ISNN 3030-3907

2025/6
VOLUME 1

DEVELOPMENT OF SCIENCE

ILMIY JURNAL



Development of science

Ilmiy jurnal

2025/6 VOLUME 1

ISSN 3030 -3907

Ilmiy jurnal OAK rayosatining 2024 yil 27 sentabrdagi 361-son qaroriga asosan 02.00.00 kimyo fanlari hamda 2025 yil 12 fevral 367- son qaroriga asosan 05.00.00 texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro'yxatiga kiritilgan.

BOSH MUHARRIR:
Temirov Alisher Hoshim o'g'li – texnika fanlari falsafa doktori (PhD),Dotsent.
BOSH MUHARRIR O'RINBOSARI:
Izzatov Diyor Hikmatillo o'g'li
TAHRIRIYAT KENGASH RAISI*:*
Fozilov Sadriddin Fayzullayevich – texnika fanlari doktori, professor
TAHRIRIYAT KENGASH A'ZOLARI

TEXNIKA FANLARI/ TECHNICAL SCIENCES/ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Bozorov G'ayrat Rashidovich
Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, professor
Abdurahmonov Olim Rustamovich
Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, professor
Adizov Bobur Zamirovich
O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti, professor
Hayitov Ruslan Rustamjonovich
Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, professor
Jumayev Qayum Karimovich
Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, professor.
Berdiyev Dorob Murodovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor
Maxmudov Rafiq Amonovich
Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, professor.
Tilloyev Lochin Ismatilloyevich
Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, dotsent.
Raxmonov Qahramon Sanakulovich
Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, dotsent.
Barakayev Nusratullo Rajabovich
Renessans ta'lim universiteti, professor.
Jo'rayev Xayrullo Fayziyevich
Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, professor.
Panoyev Erali Rajabboyevich
Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, dotsent.
Ataullayev Sherzod Nabiullyevich
Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, dotsent.
Murodov Malik Negmurodovich
Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, dotsent.
Axmedova Ozoda Bahronovna
Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, dotsent.
Safarov Bahri Jumayevich
Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, dotsent.
Xaydarov Axtam Amonovich
Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, dotsent.
Safarov Jasur Alijon o'g'li
Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, dotsent.

KIMYO FANLARI/ CHEMICAL SCIENCES/ ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Axmedov Voxid Nizomovich
Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, professor
Umarov Baqo Bafoyevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Kodirov Abduaxad Abduraximovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Qurbonov Mingniqul Jumagulovich
Qarshi davlat Universiteti, dotsent
Turemuratov Sharibay Naurizbaevich
O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Qoraqalpog'iston bo'limi Bosh ilmiy kotibi, professor
Tursunov Kaxor Shonazarovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Do'stov Hamro
Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, professor
Panoyev Nodir Shavkatovich
Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, dotsent.
Olimov Bobur Bahodir o'g'li
Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, dotsent.
Kasimov Sherzod Abduazimovich
Termiz Davlat Universiteti, professor.
Aliqulov Rustam Valiyevich
Termiz Davlat Universiteti, professor
Tropov Xamza Tursunovich
Samarqand Davlat Universiteti, professor

IQTISODIYOT FANLARI/ ECONOMICS/ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Nizamov Aslitdin Badreddinovich
Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, professor.
Boboyev Akmal Choriyevich
Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, professor.
Ergashxojayeva Shaxnoza Djasurovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Saidaxmedova Nodira Ilxomovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Muxsinov Bekzod Toxirovich
Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, dotsent.
Shakarov Qulmat Ashirovich
Renessans ta'lim universiteti,dotsent.
Jumaeva Zulfiya Qayumovna
Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, dotsent.
Norova Salomat Yusupovna
Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, dotsent.
Avezova Shaxnoza Maxmudjonovna
Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, dotsent.
Jalilov Jamshid G'anijonovich
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, dotsent
Xasanova Gulruh Djumanazarovna
Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, dotsent.

PEDAGOGIKA FANLARI/ PEDAGOGICAL SCIENCES / ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Siddiqova Sadoqat G'afforovna
Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, dotsent.
Zoyirov Erkin Xalilovich
Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, DSc, professor
Gaffarov Feruz Hasanovich
Puchon Universiteti, *professor*
Ruziyev Davron Yuldashevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Muradova Firuza Rashidovna
Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, professor.
Yunusova Gulandon Samiyevna
Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, professor.
To'xtayeva Zebo Sharifovna
Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, professor.
Navro'zova Gulchixra Nigmatovna
Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, dotsent.
Uzoqova Laylo Polvonovna
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.
To'raqulova Marjona Qiyom qizi
Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, dotsent.
Muradova Zarina Rashidovna
Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, dotsent.
Murodov Sanjar Aslonovich
Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, dotsent.
Shodiyev Jahongir Jo'raqulovich
Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, dotsent
Gaffarov Laziz Hasanovich
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.

Tahririyat a'zolarning to'liq ro'yxati jurnalning www.devos.uz saytida keltirilgan.

Tahririyat hay'ati a'zolarining tarkibini o'zgartirish hamda qo'shimcha kiritish yoki tahririyat a'zoligidan chiqarish bosh muharrir tomonidan amalga oshiriladi.

ISSN 3030-3907

Development of science ilmiy jurnali 2024 yil 15 aprel kuni №256445 sonli guvohnoma bilan Davlat ro‘yxatidan o’tgan.

To‘plam elektron ko‘rinishda (pdf formatida) mualliflarga taqdim etiladi. To‘plamga kiritiladigan maqolalarning mazmuni, ulardagi statistik ma’lumotlar va me’yoriy hujjatlarning to‘g‘riligiga hamda har qanday fikr - mulohazalarga mualliflarning o‘zlari mas’ul hisoblanadilar. Talablarga javob bermaydigan maqolalar to‘plamga kiritilmaydi. Tashkiliy qo‘mita maqola matnini qisqartirish, qisman tuzatish kiritish, seksiyalarga joylashtirish huquqiga ega.

ISSN 3030-3907

MUNDARIJA

1	Обзор и анализ методов контроля температурного режима эксплуатации крупногабаритных шин карьерных автосамосвалов *Истаблаев Февзи Фератович* *Атакулов Лазизжон Нематович* *Мадатов Тоймас Абсаломович*	9
2	Avtomobil vositalariga mavsumiy servis xizmat ko‘rsatish turlari va ularning xarakat xavfsizligiga ta’siri *M.R.Komilov*	21
3	Synthesis of gas-sensitive nanocomposite metal oxide films for semiconductor sensors of natural gas and methane *Ergasheva Sabrina Jo'rabek qizi* *Muhammadqodir Mamadaliyev O'ral o'g'li* *Qo‘ziyev G‘olibjon Roziqjon o‘g‘li* *Muxammatova Sabohat Jamol qizi* *Eshkobilova Mavjuda Ergashboyevna*	28
4	Қуёш панелининг юклама таснифини тадқиқ қилиш учун эҳм дастурини яратиш *Saydulla Abduraxmonovich Jurayev*	38
5	Микроконтроллерный преобразователь как объект контроля влажности с использованием искусственного интеллекта *Л.Ф.Саидорипов* *П.И.Каландаров*	47
6	Xitozan-rux oksidi nanozarrachalarini fizik-kimyoviy xususiyatlari *Jo’raqulova Sitorabonu Bahodirovna*	53
7	Nasos uskunalari samaradorligiga qumlanishning ta’siri tahlili: qizilqum mintaqasi misolida *Qurbonov Oybek Muxammatqulovich* *Atakulov Lazizjon Ne’matovich* *Safarova Maftuna Davronovna*	60
8	Paxta tozalagichlarning chiqindilari tarkibidagi paxta bo‘laklarini ajratish uskunasini ishlab chiqish *Abduraxmonov Ramazon Sobir o‘g‘li* *Djamolov.R.K.* *Abidova.A.R.* *Abdullaev Kamol Yusupovich* *Qarshiyev Baxtiyor Eshqobilovich*	68
9	Endometrioz: tashxislash va olib borish taktikasi *Djaxonov Obidjon Olimovich*	75
10	Avtoservis korxonalarida ishlab chiqarish texnik bazasini takomillashtirish *Qo‘chqorov Isroiljon Tavakkal o‘g‘li*	81
11	Royal jelly: a natural compound for cardiovascular support and environmental mineral balance *Soliyev Alisher Urokovich*	88
12	Raqamli transformatsiya sharoitida veb-platformalar va bulutli texnologiyalardan foydalanish *Allamova Shohista Shavkat qizi*	96
13	Antibacterial activities of nigella sativa extracts *Umarova Gullola Abdurashid qizi*	104
14	Boshlang’ich sinflarda inklyuziv ta’limni tashkil etishda zamonaviy pedagogik texnologiyalardan foydalanish *Qoryog‘diyeva Mohinur Oybek qizi*	110
15	A scientific and practical analysis of research on managing and monitoring iot devices using blockchain technology *Khasan Ergashev* *Bakhtiyor Akmuradov*	115

ISSN 3030-3907

16	Ячейка, которая играет ключевую роль в поддержании здоровья и развитии патологических состояний. *Султонова Дилдор Бахшиллоевна*	131
17	Heliopyrolysis device for producing alternative fuels from biomass and organic agricultural waste *Almardanov Hamidilla Abdiganiyevich*	138
18	Nodavriy teksturalangan quyosh elementida yutulayotgan yorug'lik intensivligini taqsimotini fdtd (finite-difference time-domain) metodida hisoblash. *Mohira Fozilova*	148
19	Gazlarni MEA yordamida absorbsion tozalash *Temirov Alisher Hoshim o'g'li* *Safarov Baxri Jumayevich* *Xakimova Go'zal Raxmatovna*	153
20	Gazlarni absorbsion tozalash qurilmasida kuzatiladigan asosiy korroziya turlari, ularga xos kimyoviy reaksiyalar va korroziyadan himoya qilish usullari *M.N.Murodov* *J.M.Murodov* *E.R.Panoyev* *A.H.Temirov*	164
21	Использование инструментов искусственного интеллекта в инклюзивном образовании *Шарипов Элбек Жуманазарович*	170
22	Dolchin aldegidining ayrim amino birikmalar bilan shiff asoslari sintezi *Saidova Maftuna Qurbonaliyevna* *Esanov Rahmat Sulton o'g'li*	177
23	Analitik funksiyalar yordamida ermit kubik splayn funksiyasining aniqligini baholash *Abdug'aniyev Muxriddin Muxiddin o'g'li* *Latipov Jahongirbek Tojidin o'g'li* *Maxamadjonov Nodirbek Holbek o'g'li*	184
24	Yupqa pardasimon termoelementlarning parametrlarini comsol multiphysics dasturi yordamida aniqlash *Atajonov Muhiddin Odiljonovich* *Dexqonov Odiljon Rasuljon o'g'li*	191
25	Mayda iflosliklardan tozalaydigan laboratoriya uskunasiga turli xil qoziqchalar o'rnatib tajribalar o'tkazish *Ulug'muradov Xamroz Yusuf o'g'li* *O'ngarov Jaxongir Yo'ldosh o'g'li* *Yo'ldoshev Xurshid Xazratqulovich* *Muradov Rustam Muradovich*	200
26	Аёллар жинсий аъзоларининг ривожланиш нуқсонлари ва нотўғри жойлашишини ўқитишда case-based learning методининг ўрни *Кадирбаева Мадина Телмоновна*	208
27	Ginekologik favqulodda holatlar bo'yicha bilimlarni o'zlashtirishda peer learning metodining samaradorligi *Kadirbayeva Madina Telmonovna*	213
28	Sanoat chiqindilari asosida olingan to'ldirilgan xossali sementning rengen struktur tahlili *Akmalov M.G'* *Sharipov A.A.*	219
29	Paxta tozalash korxonalarida chang emissiyasi va uning ekologik-sanitariya ta'sirini baholash. *Botirjon Abdullajonov* *Sabohat Ergashxo'jayeva* *Ahror Tursunov* *Jasur Shodmanov*	224
30	Rangli va qimmatbaho metall ionlarini ajratib olish uchun xelatli sorbentni sintez qilish va uning tadqiqoti *Xaydarova Zubaydaxon Esonboyevna*	234

ISSN 3030-3907

	Elmurodov Og‘abek Otabek o‘g‘li *O‘rinova Gulshoda Shuhrat qizi*	
31	Energetika sohasini rivojlantirishda yashil energetikaning samaradorligi *Xojiyev Qayim Beshimovich* *Shaymatov Boboqul Xolmurodovich* *Xudaynazarov Farrux Jumanazar o‘g‘li*	240
32	Texnologiya darslarida o‘quvchilarning kompetensiyalarini shaklantirishda baholash mezonlaridan foydalanishning didaktik imkoniyatlari *Bahronova Shaxlo Islom qizi*	250
33	Neft va gazni qayta ishlash zavodlarida masha’la gazlarini tozalash usullari *E.R.Panoyev* *Sh.A.Sayfullayev* *D.F.Haytova*	264
34	Ta’limda mobil texnologiyalarning ta’sirini shakllantiruvchi omillar *Atamuradova Dilshoda Ravshankulovna*	272
35	Основа развития патологических состояний. *Sultonova Dildor Baxshiloyevna*	277
36	Raqamli ta’lim muhitida kognitiv faoliyatga motivatsion va qadriyatga asoslangan munosabatni shakllantirishning pedagogik shart-sharoitlari *Shamsiyeva Mahfuza Qo‘chqarxodjayevna,* *Aliyeva Ravshanoy Zaripovna*	284
37	Ultratovush diagnostikasi apparatlariga texnik xizmat ko‘rsatish va metrologik nazoratning ahamiyati *Shavkatov Otabek Kozimbek o‘g‘li*	290
38	O‘zbek tili so‘zlarini qoidaga asoslangan usulda lemmalashning algoritm va modelini ishlab chiqish *Sharipov Maqsud Siddiqovich* *Sobirov Og‘abek Ollayor o‘g‘li*	297
39	Соматик касалликлар шифохоналари хавосининг микроиқлим кўрсаткичларини техник воситалар орқали гигиеник бахолаш *Умуров Шамсиддин Сатторович*	302
40	Qayta jihozlangan avtomobillarning umumiy tavsifi va qo‘l boshqaruvi tizimlari *Voxobov Rustam Abdumannob o‘g‘li*	310
41	Energy efficiency management in smart devices *Zulqaynar Yoldoshev* *Bakhtiyor Akmuradov*	317
42	Creation and evaluation of indicator compositions for ethanol detection in gaseous atmospheres *Tolibova Bakhora Zafarovna* *Uktamov Ozodbek Sharofiddinovich* *Abdurakhmanova Zamira Ergashboevna*	337
43	Study of vitamin d levels on the course of broncho-obstructive syndrome in children *Turaeva Nafisa Omanovna*	346
44	Texnik ijodkorlik va konstruksiyalash fani mashg‘ulotlarini tashkil etishning zamonaviy texnologiyalari *Shoyimova Mahbuba Radjabovna*	354
45	Nasos agregatlarining ishlash tamoyillari va energiya samaradorligini oshirish tahlili *Xolmurodov M.B*	363
46	Биологическая активность некоторых комплексных соединений ферроценсодержащих гидразонов с переходными металлами *Сулаймонова Зилола Абдурахмоновна* *Умаров Бако Бафоевич*	370
47	Влияние природных полиэлектролитов на структурообразование в суспензиях почв *Шарипова Айшагул Ибраимовна*	377
48	Фосфор ва азот элементларини ўз ичига олган янги антипирен бирикмасини синтез қилиш ва унинг ёнғинга чидамлилик хусусиятларини тадқиқ этиш *Музаффарова Назокат Шарабовна*	382

ISSN 3030-3907

	Нуркулов Файзулла Нурмўминович	
49	Анализ системы подготовки газа *Яхяев Н. Ш* *Девликамов Р. Н* *Наимов М. М.*	390
50	(E)-3-(2-benzoyilgidraziliden)-n fenilbutanamidning hirshfeld sirti tahlili *S.Z.Sattorova* *E.A.Xudoyorova-* *S.F.Abduraxmonov* *B.B.Umarov*	397
51	Tishli lemexlar konstruksiyalari tahlili *Ravshanov Hamroqul Amirqulovich* *Otamurodov G'ayrat Tuychiyevich*	404
52	Axborotni muhofaza qilish, axborot xavfsizligi va uning zamonaviy konsepsiyasi. *Voxidov Dilshod Alikulovich* *Burxonova Parvinaxon Dovudxonovna* *Rahimqulova Gullola Zafar qizi* *Islomov Sardor Ilyosovich*	410
53	Цианирование слива гидроциклона *Раҳмонова Умида Тошпулатовна*	417
54	Ёғ саноати иккиламчи чиқинди хом ашёларидан неф ва нефт маҳсулотлари учун депрессор присадкалар олиш *Самиев А.А* *Фозилов С.Ф* *Ғайбуллаев С.А* *Фозилов Ҳ.С*	422
55	Исследования по извлечению золота цианированием золотосодержащих руд ангренского Рудного поля *С.И. Аминжанова* *Ж.М. Бекпўлатов* *И.К. Умарова*	431
56	"Tibbiy biologiya" fanini o'qitishda noan'anaviy ta'lim metodlaridan foydalanishning ahamiyati *M.M.Turdieva*	439

ISSN 3030-3907

УДК: 629.3.027.5

ОБЗОР И АНАЛИЗ МЕТОДОВ КОНТРОЛЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМА ЭКСПЛУАТАЦИИ КРУПНОГАБАРИТНЫХ ШИН КАРЬЕРНЫХ АВТОСАМОСВАЛОВ

Истаблаев Февзи Фератович
старший научный сотрудник Навоийского отделения Академии наук Республики Узбекистан
Тел. +998 (97) 321-56-55
E-mail: fevzi_xkm@mail.ru
ORSID: 0000-0003-2808-6566
Атакулов Лазизжон Нематович
заведующий кафедрой «Горная электромеханика» Навоийского государственного горно-технологического университета, д.т.н., проф.
Тел.: +998 (93) 661-11-16,
E-mail: laziz218@mail.ru,
ORSID: 0000-0002-3561-8850.
Мадатов Тоймас Абсаломович
младший научный сотрудник Навоийского отделения Академии наук Республики Узбекистан.
Тел.: +998 (93) 434-34-32.

Аннотация. В статье проанализированы основные причины разрушения крупногабаритных шин карьерных автосамосвалов, среди которых особое внимание уделено тепловым и усталостным повреждениям. Предложены методы мониторинга температуры внутри шин, включая расчет через давление, применение тепловизоров и автоматических систем контроля с датчиками.

Ключевые слова: горнодобывающая промышленность, карьерные самосвалы, крупногабаритные шины, износостойкость, тепловое разрушение, температурный контроль, перегрев шин, мониторинг температуры.

Annotatsiya. Maqolada karyer avtosamosvallarining katta o‘lchamli shinalarining ishdan chiqishining asosiy sabablari tahlil qilingan bo‘lib, ulardan issiqlik va charchoq shikastlanishlariga alohida e’tibor qaratilgan. Shina ichidagi haroratni monitoring qilish usullari, jumladan bosim orqali hisoblash, teplovizorlardan foydalanish va datchikli avtomatik nazorat tizimlarini qo‘llash taklif qilingan.

Kalit so’zlar: tog‘-kon sanoati, karyer avtosamosvallari, katta o‘lchamli shinalar, eyilishga bardoshlilik, issiqlik buzilishi, harorat nazorati, shinalarning haddan tashqari qizib ketishi, harorat monitoringi.

ISSN 3030-3907

Abstract. The article analyzes the main causes of failure in large-size tires of mining dump trucks, with special attention given to thermal and fatigue-related damages. Methods for monitoring the internal temperature of the tires are proposed, including pressure-based calculations, the use of thermal imaging cameras, and automated control systems equipped with sensors.

Keywords: mining industry, mining dump trucks, large-size tires, wear resistance, thermal failure, temperature control, tire overheating, temperature monitoring.

Введение

Разработка месторождений твердых полезных ископаемых, их добыча, переработка и обогащение представляет собой сложную цепочку технологических процессов, в котором транспортирование горной массы от места добычи до перегрузочного пункта либо непосредственно на завод для переработки занимает около половины от общих затрат на разработку месторождения. К примеру, в случае транспортирования горной массы автотранспортом в себестоимости транспортирования горной массы 50-60% затрат составляют затраты на автотранспорт, а по мере роста глубины карьера достигает 70 % [1, 2]. Поэтому важной задачей горнодобывающей отрасли является снижение эксплуатационных затрат, связанных с транспортировкой добытого сырья.

В современных горнодобывающих предприятиях основные способы транспортировки полезных ископаемых включают автомобильный, железнодорожный и конвейерный транспорт. Среди них автомобильный получил наиболее широкое распространение благодаря таким преимуществам, как высокая маневренность, способность преодолевать большие уклоны и мобильность.

На месторождениях твердых полезных ископаемых, разрабатываемых горно-металлургическими предприятиями Республики Узбекистан и производителями строительных материалов, из автомобильного транспорта эксплуатируют карьерные самосвалы марок «БелАЗ» (Беларусь), «Cat» или «Caterpillar» (США), «Komatsu» (Япония), в последние годы также применяют «XCMG» (КНР).

При использовании автосамосвалов затраты на шины составляют от 25 до 30% и более от общей суммы транспортных расходов [3, 4, 5]. Следовательно, продление срока службы крупногабаритных шин является важным фактором для уменьшения эксплуатационных издержек.

Долговечность крупногабаритных шин карьерных самосвалов обычно определяется сроком их службы до полного износа рисунка протектора или выхода из строя из-за разрыва каркаса и расслоения протектора. Основными

ISSN 3030-3907

причинами недоиспользования ресурса шин являются естественный износ протектора, усталостные и тепловые разрушения (отслоение протектора, расслоение корда, повреждение боковин и другие дефекты), механические повреждения (порезы, проколы, разрушение грунтозацепов и т. д.), а также производственные дефекты, не выявленные при заводском контроле качества.

Согласно исследованиям [1], проведенным на филиале «Кедровский угольный разрез» ОАО «УК «Кузбассразрезуголь» (Российская Федерация), среди перечисленных факторов наибольший интерес представляют усталостные и тепловые разрушения, которые относятся к управляемым причинам преждевременного износа шин и составляют около 15% от их общего количества. Они происходят из-за перегрева шин. По этой причине при эксплуатации крупногабаритных шин необходимо контролировать температурный режим, обеспечивая его нахождение в оптимальном диапазоне.

В летний период повышенная температура окружающей среды приводит к ускоренному разрушению шин [3]. Статистика выше приведена для Кедровского угольного разреза, расположенного в Кемеровской области России, где минимальная и максимальная температура в июле составляет от +14,4 до +23,9°С [6] в то время, как в Центрально-Кызылкумском горнорудном районе Узбекистана, где, в том числе, находится крупнейший в мире золоторудный карьер Мурунтау, этот показатель составляет от +22,7 до +34,8°С, а иногда днем может достигать +51°С [6, 7]. Соответственно, подобные исследования актуальны для Узбекистана именно для крупногабаритных шин карьерных самосвалов.

Резкие перепады температур внутри крупногабаритных шин вызывают образование в них микротрещин, способствующих быстрому высыханию резины и ускоренному износу всей конструкции шины [8].

Следовательно, предотвращение перегрева крупногабаритных шин - одна из важных задач эксплуатации карьерного автотранспорта. В этом вопросе актуальным является контроль температуры внутри шины.

Методы и материалы. Научная литература содержит многочисленные исследования, посвященные вопросам износостойкости шин и увеличения их эксплуатационного ресурса. Влияние различных факторов на ходимость автомобильных шин и их нормируемый срок службы исследовалось Э.К.Абдуллаевым, В.Ф.Бабковым, Б.Л.Бухиным, В.Г.Варченко, С.В.Горюновым, В.П.Ковальчуком, А.Г.Кульпиным, О.В.Лебедевым, Е.Ф.Непомнящим, Р.Х.Рахимовым, В.А.Топалиди, А.А.Шермухамедовым,

ISSN 3030-3907

У.Б.Юсуповым, C.S.Baker, R.H.Bacon, P.S.Grinchuk, S.P.Fisenko, L.Segel, S.K.Clark, M.K.Verma и другими.

Несмотря на различия в методологических подходах и инструментах исследования, все работы объединяет стремление к совершенствованию эксплуатационных характеристик шин. Их состояние играет ключевую роль в обеспечении управляемости автотранспортного средства, его ходовых качеств, устойчивости и комфортности. При этом свойства шин напрямую зависят от их конструктивных особенностей, физико-механических характеристик используемых материалов, а также условий эксплуатации и срока службы.

Ходимость крупногабаритных шин зависит от множества условий, а для выявления наиболее значимых и влияющих на это проведено априорное ранжирование факторов с экспертами из трех разных групп. Одна группа состояла из научных сотрудников, другая - из руководящего состава транспортных предприятий, а третья включала в себя водителей транспортных средств со стажем более 10 лет. Участники всех трех групп, независимо друг от друга выделили десять основных факторов, влияющих на износ шин. В тройке лидеров оказались давление в шинах, рабочая температура в них и развал схождения [2]. Следовательно, рабочая температура шин является одним из ключевых факторов, определяющих их надежность и долговечность.

Зависимость износостойкости крупногабаритных шин от их теплового состояния объясняется использованием при их производстве материалов и адгезивных составов, чувствительных к высоким температурам. В процессе эксплуатации карьерных самосвалов нередко наблюдается критическое повышение температуры шин. Это связано с низкой интенсивностью их охлаждения, что обусловлено особенностями конструкции, в частности, значительной толщиной шинного каркаса.

Особенно актуальна эта проблема в летний период, когда средний эксплуатационный ресурс крупногабаритных шин существенно сокращается. Согласно статистическим данным ООО «Разрез Березовский» (Россия) в автосамосвалах БелАЗ 75306 до 70% отказов шин летом вызваны именно тепловыми разрушениями. Их последствиями могут стать разрывы корда и даже возгорание шины. Для современных бескамерных шин критическим температурным порогом считается 120 °C. Дальнейшее повышение температуры приводит к потере прочности корда, снижению его адгезии с резиной и развитию дефектов, таких как расслоение каркаса, вздутие и отслоение протектора [5].

ISSN 3030-3907

Экспериментальные данные, полученные в ходе исследований технологического транспорта, эксплуатируемого в карьере Амантай (Узбекистан), позволили определить зависимость влияния изменения температуры окружающей среды на интенсивность износа шин. Установлено, что при температуре воздуха выше 30 °C перегрев шин, вызванный недостаточной эффективностью отвода тепла, неизбежно приводит к образованию внутренних отслоений, особенно в плечевой зоне шин [9].

Исследователями [1] также установлено, что температура крупногабаритных шин зависит и от средней эксплуатационной скорости движения карьерного самосвала и коэффициента использования грузоподъемности. При изменении температуры шины от +24 ℃ до 105 ℃ первый параметр варьировался от 8 до 18 км/ч, а второй - от 0,7 до 1,1.

В исследовании [3], проведенном при средней скорости движения карьерного самосвала 17 км/ч и температуре окружающего воздуха 20 °C, проанализирована динамика нагрева «холодных» шин в первые 10 часов эксплуатации. Установлено, что в течение этого периода температура шин достигает максимальных значений, особенно в моменты загрузки и разгрузки автосамосвала. В этих условиях шины не успевают остыть, что приводит к их перегреву и ускоренному тепловому разрушению. Подобные процессы негативно отражаются на экономических показателях предприятий, занимающихся открытой добычей полезных ископаемых.

Результаты и их обсуждение. Таким образом, влияние температуры на усталостное разрушение шин подтверждается многочисленными исследованиями. Большинство из них объясняет этот процесс тем, что при длительном воздействии высоких температур происходит снижение прочностных характеристик резины, а также ухудшение ее сцепления с кордом. В местах, где адгезия ослабевает наиболее сильно, возникает механическое трение между кордом и резиной, что дополнительно ускоряет нагрев и, как следствие, приводит к быстрому разрушению шины. По этой причине усталостные разрушения, вызванные воздействием высокой температуры, также классифицируются как тепловые разрушения [5].

Для детального анализа факторов нагрева шин необходимо учитывать особенности их работы (см. рис. 1). В положении 1 – шина не нагружена. В положении 2 – по мере вращения, боковины изгибаются и начинается образование тепла внутри шины. В положении 3 – в пятне контакта происходит максимальное выделение тепла. В положении 4 – образование тепла постепенно уменьшается до возвращения в исходное положение [10].

ISSN 3030-3907

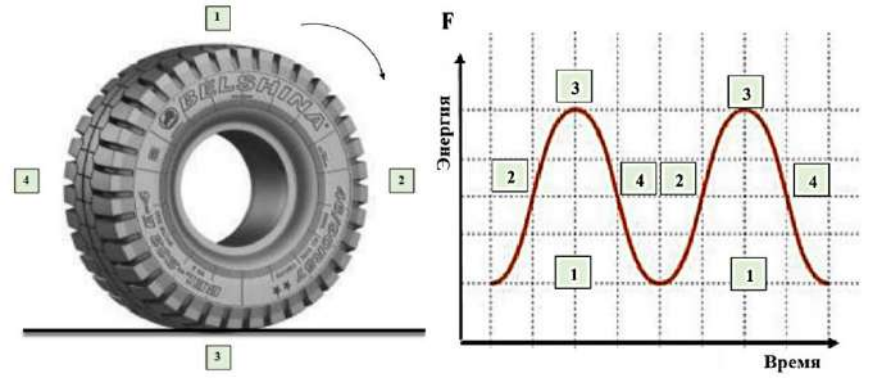


Рис. 1. Работа шины при вращении

Повышение скорости движения самосвала увеличивает частоту циклов деформации шины, что способствует ускоренному накоплению тепла и повышает вероятность теплового разрушения конструкции. Эксплуатация шин в условиях повышенных деформаций, вызванных несоответствующими рабочими параметрами — сниженным давлением, превышением допустимой нагрузки или скорости — существенно увеличивает риск разрушения каркаса.

При критическом перегреве резиновая смесь может вступить в стадию пиролиза, сопровождающуюся выделением горючих газов, что значительно повышает вероятность взрывоопасного разрушения шины [10].

Многочисленные исследования подтверждают, что температура оказывает значительное влияние на усталостное разрушение шин. В связи с этим одной из приоритетных задач становится организация непрерывного контроля температурного режима внутри крупногабаритных шин. Рассмотрим несколько возможных методов.

1. Использование тепловизора.

Для изучения воздействия температуры на эксплуатационные свойства шин были проведены экспериментальные исследования [3], в ходе которых анализировались температурные параметры нагрева исследуемого образца и изменение твердости протектора, соотнесенное с этими параметрами. Ввиду сложности получения образцов крупногабаритных шин испытания проводились на резине легковых автомобилей. Температурные измерения осуществлялись с помощью тепловизора, а определение твердости — игольчатым твердомером. Каждый образец предварительно нагревался до заданной температуры в электропечи.

Результаты эксперимента подтвердили зависимость твердости протектора от температуры, что является важным аспектом при анализе ходимости и эксплуатационной надежности шин. Однако определение рабочего диапазона температур для крупногабаритных шин карьерных

ISSN 3030-3907

самосвалов остается актуальной задачей как с научной, так и с практической точек зрения.

В данном эксперименте, а также в исследовании тепловой нагруженности безопасных колес [11], тепловизоры использовались для оценки динамики нагрева шин в зависимости от времени эксплуатации. Однако данные исследования не охватывали крупногабаритные шины карьерных самосвалов, что ограничивает возможность их применения к данной категории шин.

Кроме того, метод тепловизионного контроля требует участия внешнего наблюдателя, так как тепловизор предназначен для визуального отображения температурного распределения на исследуемой поверхности. Хотя этот способ эффективен для сбора данных, он не обеспечивает непрерывного мониторинга температуры в реальном времени, что снижает его практическую применимость в условиях эксплуатации карьерного транспорта.

Тем не менее, теоретически постоянный контроль тепловизором может производить водитель карьерного самосвала, данные могут поступать непосредственно в кабину, где ему необходимо будет их отслеживать. Другой вариант - работу по сбору и анализу данных может производить диспетчер автопарка горнодобывающего предприятия, который при обнаружении по камерам видеонаблюдения перегрева шин, сообщать об этом водителю самосвала.

2. Расчет температуры через давление.

Определить температуру воздуха внутри шины можно посредством вычислений, основанных на данных измерения внутреннего давления, с использованием формулы, выведенной из закона Бойля-Мариотта:

$$T_2 = (P_2 + 101{,}3) / (P_1 + 101{,}3) \bullet (T_1 + 273) - 273$$

где T_1 – температура воздуха в «холодной» шине, равная температуре окружающей среды, °C;

P_1 – давление воздуха в «холодной» шине, соответствующее рекомендуемому значению, кПа;

P_2 – давление воздуха в «теплой» шине, измеряемое в процессе работы, кПа;

T_2 – температура воздуха в «теплой» шине, °C.

Поскольку вычисленная температура воздуха внутри шины (T_2) оказывается ниже температуры резиновой смеси, предельно допустимое значение температуры не должно превышать 85 °C. При превышении этого порога карьерный самосвал необходимо остановить, выявить и устранить

ISSN 3030-3907

причину повышения температуры (например, перегруз или превышение скорости) [10].

То есть, в данном случае отправной точкой является измерение давления внутри шины, которое считается ключевым параметром для самосвалов. От правильного давления зависят не только комфорт и управляемость техники, но и долговечность шин, элементов подвески, расход топлива и даже тормозной путь, что критично для безопасности движения.

При завышенном давлении основное изнашивание наблюдается в центральной части шины, а при пониженном – в плечевой зоне. Любое отклонение давления от нормы приводит к сокращению срока службы шины. Это особенно ощутимо при езде с шинами с пониженным давлением (см. рис. 2). Кроме того, снижение давления на 20% вызывает увеличение расхода топлива на 20%, а чрезмерное давление, хотя и может снижать расход топлива, существенно повышает риск выхода из строя осей, ремонт или замена которых обуславливают дополнительные затраты [12].



Рис. 2. Зависимость срока службы шины от внутреннего давления

Контроль давления в шинах самосвалов является необходимым условием их безопасной эксплуатации. На предприятиях предусмотрена периодическая проверка давления, осуществляемая водителем с использованием механического манометра. Стандартная практика предполагает проведение измерений дважды в сутки — при смене экипажа и при полной остановке транспортного средства.

Однако на практике выполнение регламентных требований затрудняется. Водители часто сталкиваются с ограниченным доступом к вентилям, их техническими неисправностями или неблагоприятными погодными условиями. В осенне-зимний период возможна замерзание вентильного оборудования, а если вентиль не выведен на внешнюю сторону, доступ к внутренней части колеса становится затруднительным [12].

Дополнительная проверка давления в рамках технического осмотра проводится с высокой точностью, но ее периодичность не обеспечивает

ISSN 3030-3907

постоянного контроля. Эффективный мониторинг давления необходим в режиме реального времени, особенно во время движения, поскольку основные нарушения целостности шин происходят в процессе эксплуатации, а не на стоянке. Измерение давления механическим манометром в движении невозможно, что обуславливает необходимость внедрения автоматизированных систем контроля.

3. Автоматический контроль давления и температуры.

Разработаны различные автоматизированные системы контроля давления и температуры воздуха в шинах, позволяющие осуществлять их непрерывный мониторинг в процессе эксплуатации самосвала. Такие системы обеспечивают своевременное обнаружение потери давления или перегрева, предотвращая выход шин из строя. В ОАО «Белшина» рекомендуют применение данных систем, поскольку их использование повышает надежность и безопасность эксплуатации транспортных средств [10].

Принцип работы автоматизированных систем контроля заключается в непрерывном сборе и анализе данных, поступающих с датчиков давления и температуры. При включении зажигания самосвала система начинает считывать показатели и передавать их в основной блок управления через заданные интервалы времени. Эти показатели сравниваются с установленными допустимыми значениями, определяемыми либо производителем транспортного средства, либо пользователем. Если измеренные параметры соответствуют норме, система функционирует в режиме пассивного наблюдения, при этом текущие значения температуры и давления в каждом колесе выводятся на экран устройства. В случае превышения предельно допустимых значений активируется звуковой или визуальный сигнал тревоги, информирующий водителя о необходимости принятия мер. Одновременно на экране отображается информация о характере и локализации отклонений.

Датчики давления и температуры, используемые в таких системах, подразделяются на внутренние и внешние. Внутренние датчики встраиваются непосредственно в шину, что требует проведения шиномонтажных работ, однако обеспечивает надежную защиту измерительных элементов от внешних воздействий. Внешние датчики устанавливаются на стандартные ниппели шин и не требуют дополнительного монтажа, но при этом остаются подверженными влиянию окружающей среды, что может снижать их надежность [13].

ISSN 3030-3907

Таким образом, третий вариант, то есть автоматический контроль давления и температуры является наиболее приемлемым в современных реалиях, но, тем не менее, для каждой марки карьерного самосвала необходим индивидуальный подбор необходимого оборудования.

Выводы. Перегрев крупногабаритных шин карьерных самосвалов является одной из основных причин их преждевременного износа, что приводит к увеличению эксплуатационных затрат. Критическая температура шин (120°C и выше) способствует разрушению корда, расслоению протектора и ухудшению эксплуатационных характеристик. Одним из ключевых факторов, влияющих на температурный режим шин, является сочетание скорости движения самосвала, нагрузки и давления в шинах. Для предупреждения перегрева шин предлагается использовать автоматический контроль давления и температуры. Внедрение системы мониторинга температуры шин позволит снизить вероятность их разрушения, увеличить срок службы и уменьшить эксплуатационные издержки горнодобывающих предприятий.

Контроль температуры внутри шин – одна из задач настоящего исследования. Следующий шаг – разработка методов и технологий по предотвращению перегрева крупногабаритных шин карьерных самосвалов.

Производители шин рекомендуют периодически останавливать карьерные самосвалы для охлаждения шин. В частности, «Белшина» рекомендует производить остановку транспорта на 30 минут после каждых 80 км пути или 2 часа непрерывного движения либо на 1 час после каждых 4 часов эксплуатации.

Однако в современных условиях такие меры оказываются неэффективными с экономической и эксплуатационной точек зрения. Полный останов карьерного самосвала для охлаждения шин приводит к простоям, что увеличивает затраты. Кроме того, в условиях жаркого засушливого климата эффективность естественного охлаждения снижается. Увеличение парка самосвалов для чередования работы также сопряжено с дополнительными расходами. Поэтому необходимо искать более эффективные методы предотвращения перегрева шин.

На данном этапе рассматриваются три основных варианта решения этого вопроса. Первый – конструктивное совершенствование шин, второй – подбор оптимального состава газовой смеси для накачивания шин, третий - дополнительная термоизоляция внутренней поверхности шин.

Требуется проведение дополнительных исследований, результаты которых планируется публиковать в последующих статьях.

ISSN 3030-3907

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кульпин А.Г., Стенин Д.В., Кульпина Е.Е. Исследование потока отказов крупногабаритных шин карьерных автосамосвалов // Вестник Кузбасского государственного технического университета. 2017. № 6, С.162-167. DOI: 10.26730/1999-4125-2017-6-1-162-167.
2. Абдулаев Э.К., Махараткин П.Н., Кужелев А.И., Атрощенко В.А. Априорное ранжирование и анализ факторов, влияющих на износ шин // Известия Уральского государственного горного университета. 2020. Вып. 1(57). С. 164-169. https://doi.org/10.21440/2307-2091-2020-1-164-169.
3. Абдулаев Э.К., Махараткин П.Н., Кошкина Е.П., Пумпур Е.В. Экспериментальные исследования зависимости влияния температуры шины на ее свойства // «Горная Промышленность» №3 (145) / 2019. С. 98-99. http://dx.doi.org/10.30686/1609-9192-2019-3-145-98-99.
4. Горюнов С.В. Функциональная модель прогнозирования долговечности шин карьерных автосамосвалов // Известия МГТУ «МАМИ» №2 (16), 2013, т. 1. С. 149-154.
5. Мухитдинов А.А., Юсупов У.Б. Оценка влияния продольного уклона карьерных дорог на ресурс крупногабаритных шин // Механика ва технология илмий журнали, Т-2023, №2 (11). С. 92-103.
6. Climate Data, n.d. (from Climate Data website: https://en.climate-data.org/).
7. Wardell Armstrong. Аудит минеральных ресурсов и оценка рудных запасов золоторудных месторождений Мурунтауского кластера, Узбекистан. 2024 (from Wardell Armstrong website: www.wardell-armstrong.com).
8. Ларионов В.С., Мирзаев Н.Н., Хасанов А.С., Санакулов Р.Б. Определение нормы пробегов шин большегрузных автосамосвалов, эксплуатируемых в условиях АО АГМК // “Scientific foundations of raising the use of information technologies to a new level and modern problems of automation” III-international scientific conference. November 20, 2024. P. 702-705. https://doi.org/10.5281/zenodo.14221296.
9. Юсупов У.Б., Мухитдинов А.А., Тухтамишов С.С. Влияние температуры окружающей среды на интенсивность износа шин // Miasto Przyszłości. Vol. 31 (2023). С. 293-299.
10. Руководство по эксплуатации карьерных и индустриальных шин радиальной и диагональной конструкции. Белшина-2024. 49 с (from belshina website: https://www.belshina.by/cn/about-company/dlya-potrebitelya).
11. Еремин Г.П., Карташов А.Б., Смирнов А.А. Экспериментальное исследование тепловой нагруженности безопасных колес // Известия высших учебных заведений. Машиностроение №4 (661), 2015. С. 49-56.

ISSN 3030-3907

12. Кучумова А. Совершенно здоровые шины // «Добывающая промышленность» №4 (16). 2019. (https://dprom.online/mtindustry/sovershenno-zdorovye-shiny/).
13. Волосюк А. Контроль давления в шинах при помощи Wialon. 09.07.2015 (https://wialon.com/ru/blog/kontrol-davlenia-v-sinah-pri-pomosi-wialon).

ISSN 3030-3907

AVTOMOBIL VOSITALARIGA MAVSUMIY SERVIS XIZMAT KO‘RSATISH TURLARI VA ULARNING XARAKAT XAVFSIZLIGIGA TA’SIRI

M.R.Komilov

Andijon davlat texnika instituti “Avtomobilsozlik va transport” Kafedrasi stajyor o‘qituvchisi

muhriddinkomilvo775@gmail.com

Te: +99889780494

Annotatsiya. Ushbu maqolada avtomobil vositalariga texnik xizmat ko‘rsatish ya’ni kundalik xizmat ko‘rsatish, birinchi texnik xizmat ko'rsatish, ikkinchi texnik xizmat ko‘rsatish, mavsumiy xizmat ko‘rsatish va ularning avtotransport vositalarining xarakat xavfsizligiga tasiri haqida ma’lumotlar keng yoritilgan. Avtomobillarga texnik xizmat ko‘rsatishda ularning qisim va detallarini qayta tiklash orqali ta’mirlash orqali maxsus jihozlangan ko‘chma yoki turg‘un ustaxonalarda amalga oshirilishi qo‘llab quvvatlanadi va natijada uzoq muddatli texnik xizmat ko‘rsatishga erishiladi.

Kalit so’zlar: Mavsumiy xizmat, ko’rik, buzulish, yo‘l transport hodisasi, detal.

Аннотация. В этой статье подробно рассматривается техническое обслуживание транспортных средств, то есть ежедневное обслуживание, первое техническое обслуживание, второе техническое обслуживание, сезонное обслуживание и их влияние на безопасность движения транспортных средств. При техническом обслуживании автомобилей поддерживается их выполнение в специально оборудованных передвижных или стационарных цехах путем ремонта путем восстановления зажимов и деталей, в результате чего достигается длительное техническое обслуживание.

Ключевые слова: сезонное обслуживание, осмотр, поломка, дорожно-транспортное происшествие, деталь.

Annotation. This article covers a wide range of information about vehicle maintenance i.e. day-to-day service, first maintenance, second maintenance, seasonal service and their impact on vehicle safety. In the maintenance of cars, their implementation in specially equipped portable or stationary workshops is supported by the restoration of parts and details, and as a result, long-term maintenance is achieved.

Keywords: Seasonal service, inspection, demolition, traffic accident, detail.

Kirish

Avtomobildan tejamkor va xavfsiz foydalanish, va uni yaxshi holatida saqlab turish uchun, avtomobilga texnik xizmat ko'rsatilishi (TXK) belgilangan

ISSN 3030-3907

davriylikda bajarilishi kerak. Texnik xizmat ko`rsatishning bajarilishi servis kitobchasidagi yozuv bilan tasdiqlanadi. Uning sanasi va o`tilgan yo`l texnik xizmat ko`rsatish stansiyasining muhri va imzo bilan tasdiqlanadi. Texnik xizmat ko`rsatishdan tasdiqlangan holda o`tish kafolat majburiyatlari va boshqa majburiyatlar bajarilishining majburiy sharti bo`lib, avtomobilning sotilishida hisobga olinadi, shuning uchun servis kitobchasi to`g`ri to`ldirilishini nazorat qiling [1,2].

1. Texnik sharoitlarga asosan ma'lum bir ketma-ketlikda ish va operatsiyalarni bajarishga texnologik jarayon deyiladi.

TXK va JT texnologik jarayonini amalga oshirishdan maqsad avtomobillarni texnik tayyor holatda ushlab turishdan iborat.

Ishlarni ratsional ketma-ketlikda bajarish uchun texnik xujjatlardan, ya'ni texnologik xaritalardan, zavod ko'rsatmalaridan, texnik shartlardan foydalaniladi [3].

TXK va JT texnologik jarayoni ishchi postlarida va ish joylarida bajariladi.

Ish joyi deb - ma'lum bir ishni bajarish uchun texnologik uskunalar, yordamchi jihoz va asboblar bilan jihozlangan bir ishchining mehnat qilish muxiti tushuniladi.

Ishchi posti deb - TXK jihozlari, yordamchi uskunalar va avtomobil uchun joy bilan jihozlangan va bir yoki bir necha ish joylaridan iborat bo'lgan muhit tushiniladi.

TXK va JT texnologik jarayonini bajarishda ATK ning ICHTB sida texnologik va operatsion xaritalar, post xaritalari, xarita-sxemalar TXK uchun qo'llanma, JT uchun qo'llanma va boshqa turdagi xujjatlar ishlatiladi.

2. Avtomobillarga TXK texnologik jarayonlarini tashkil qilish. TXK texnologik jarayoni va uni tashkil qilish ish rejalarini o'z vaqtida bajarish uchun kerak bo'lgan ishchi postlari va joylarning soni bilan aniqlanadi [4].

TXK ishlarini bajarilishi va taqsimlanishi uchun kerak bo'lgan ishchi postlari, ularning soniga va tashkil etilishiga asosan, universal va maxsus turlarga bo'linadi. Bu ishchi postlari o'z navbatida, boshi berk va boshi ochiq bo'lishi mumkin. qulayligiga qarab ketma-ket yoki parallel joylashadi.

Maxsus postlarning ketma-ketlikda joylashishi oqimli qatorni tashkil etadi.

Universal postlarda TXK ni tashkil qilish. Bu usulda, TXK dagi barcha ishlar bir postda bir guruh maxsuslashgan yoki universal ishchilar yordamida amalga oshiriladi. Texnologik jarayonni boshi berk yoki boshi ochiq ishchi postlarida tashkil qilinadi. Boshi berk postlar asosan 1-TXK va 2-TXK da, boshi ochiq postlar esa KXK da qo'llaniladi [6,7].

Bu usulni kamchiligi avtomobillarni postlarga qo'yish va olishda vaqtning

ISSN 3030-3907

ko'proq ketishi, atrof-muhitni ifloslanishi va universal ishchilar ishlaganda, ko'proq ish haqi to'lanishidan iborat.

TXK ni maxsus postlarda tashkil qilish. TXK ni maxsus postlarda bajarishni tashkil qilish, TXK dagi barcha ishlarni maxsus postlarga bo'lib yuborish va shu postlarda maxsus mutaxasislikka ega bo'lgan ishchilarni ishlashidan iboratdir. Bu vaqtda har bir post o'ziga yarasha uskuna va jihozlar bilan ta'minlanadi, hamda barcha ishlar oqimli yoki operatsion-post usulida tashkil etiladi [8].

Oqimli usulda postlar ketma-ket yoki yonma-yon joylashishi mumkin. Bu usulda asosiy shartlardan biri avtomobilni har bir postda bir xil vaqtdan bo'lishi kerakligidir.

Bunday postlarning yig'indisi oqimli qatorni tashkil etadi. TXK jarayonini bunday tashkil qilish usulida, avtomobilni postdan postga o'tish vaqti kamayadi, egallanadigan ishlab chiqarish maydoning yuzasi kamayadi va konveyr qo'llash imkoniyati tug'iladi.

Bu usulning kamchiligi postlarda bajariladigan ish hajmini o'zgartirish mumkin emasligi va qo'shimcha ishchilarni ushlab turish (ish hajmining oshishini inobatga olib) mumkin emasligidadir. Oqimli qatorlar to'xtovsiz oqimli qator va to'xtab-to'xtab harakatlanuvchi oqimli qator kabi turlarga bo'linadi [9].

To'xtovsiz oqimli qatorda TXK, avtomobil postdan-postga to'xtovsiz harakatlanib turishida amalga oshiriladi. Bu usul asosan KX da qo'llaniladi. Bunda konveyr tezligi Vk=0,8-1,5 m/min, avtomobillar orasidagi masofa U=1,2-4 m ni tashkil etadi.

To'xtab-to'xtab harakatlanuvchi oqimli qator deb, avtomobilga TXK da konveyrning to'xtab turishi va postdan-postga o'tishida harakatlanishi tushiniladi. Bu usulni KXK da qo'llab bo'lmaydi, chunki KXK da mexanizatsiyalanish va avtomatlashtirilgan moslamalar qo'llaniladi hamda bu erda tezligi 10 - 15 m/min bo'lgan konveyrlar qo'llaniladi. Ishchi posti uzunligi Li.p = La + U, m ga, ya'ni La-avtomobil uzunligining va ikki avtomobil orasidagi masofaning(U) yig'indisiga teng bo'ladi [10].

Avtomobil transporti harakatdagi tarkibiga TXK va T to‘g‘risidagi Nizom»ga ko'ra, harakatdagi tarkibga TXK ishlari bajarilish davri va mehnat hajmiga ko‘ra quyidagi turlarga bo‘linadi:

- kundalik xizmat ko‘rsatish — KXK;
- birinchi texnik xizmat ko'rsatish — 1-TXK;
- ikkinchi texnik xizmat ko‘rsatish — 2-TXK;
- mavsumiy xizmat ko‘rsatish — MXK.

KXK ishlari harakat xavfsizligini ta’minlashga qaratilgan nazorat, tashqi ko‘rinishni tegishlicha tozalash, yonilg‘i quyish, moy va sovitish suyuqliklarini

ISSN 3030-3907

me’yoriga keltirish, maxsus avtomobillarning kuzovlariga sanitariya qoidalariga ko‘ra ishlov berishdan iborat bo‘lib, bu ishlar harakatdagi tarkib safardan qaytgach bajariladi.

MUHOKAMA VA NATIJALAR

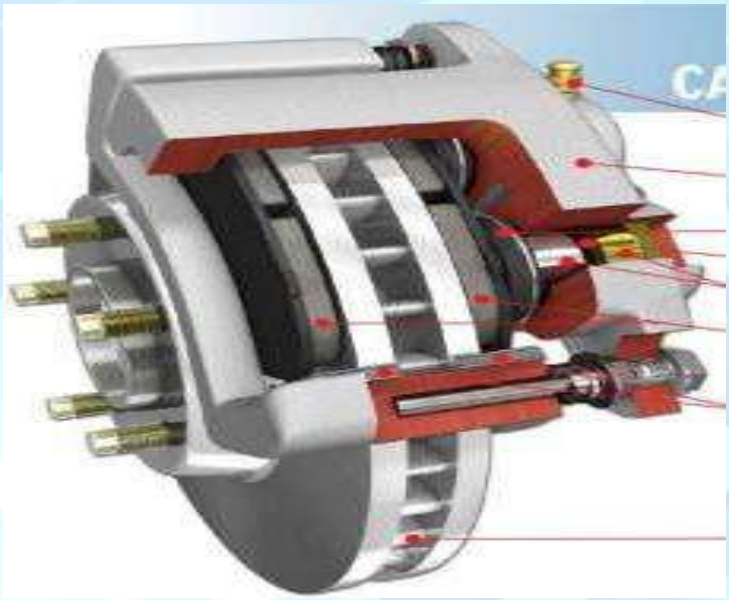
Dastlab biz avtomobilning mavsumiy ko‘rigini ko‘rib chiqamiz. Avtomobilning mavsumiy ko‘rigining asosiy vazifasi — avtomobilni yilning sovuq yoki issiq faslidagi foydalanish sharoitlariga tayyorlashdir. Avtomobilning mavsumiy ko‘rigi keskin sovuq tushishi paytlarida majburiy tartibda o‘tkazilishi kerak, shinalari keskinroq ob-havo sharoitida foydalanishga yaroqli turiga almashtirilishi lozim, avtomobilning sovutish tizimini ko‘zdan kechirish, hamda uning germetikligini tekshirish kerak, zarur bo‘lganda sovutish tizimini almashtirish lozim. Qishga tayyorgarlik ko‘rganda, ishga tushirish isitgichining holatini tekshirish, va moyni almashtirish kerak, oyna tozalagichning bakidagi suvni muzlamaydigan suyuqlikka almashtirish lozim. Har qanday avtomobilning mavsumiy ko‘rigini yiliga ikki marta o‘tkazish kerak.

Nazorat ko‘rigi avtomobilning egasi tomonidan yo‘lga tushishdan avval. Va uzoq safarlarning paytida o‘tkaziladi. Uzoq safarlarning paytida, quyida ko‘rsatilgan ishlarni kamida, har bir 500 km yo‘l o‘tilganidan keyin bajarilishi kerak.

Mavsumiy servis xizmat ko’rsatish yiliga ikki marta o‘tkaziladi va yilning sovuq hamda issiq vaqtida harakatdagi tarkibni ishlatishga tayyorlash ishlaridan iborat. Bizning sharoitda Mavsumoy servis xizmat ko’rsatishni 2-TXK bilan birga o'tkazish va ishni 50 % ga oshirish tavsiya etiladi. Qo‘shimcha ravishda kundalik xizmat ko‘rsatish vaqtida bollonlardagi kondensatlar to‘kiladi, kuz va qish vaqtlarida nam ajratgichdagi suyuqlik sathi tekshiriladi. Mavsumiy xizmat davrida bosim sozlagichdagi filtr kerosin bilan yuviladi va mavsum kirishiga nam ajratgich tayyorlanadi (harorat +5°C dan pasayganda, nam ajratgich ushlagichini yuqori holatiga qo‘yiladi)[5].

Gidroyuritmali tormoz tizimiga ega bo’lgan avtomobillarga texnik xizmat ko‘rsatishda БСК (TU -6-10-1553-75) va HEBA (TU 6-09-550-73) turidagi hamda xorijiy firmalarda ishlab chiqarilayotgan tormoz suyuqliklari (Д О Т —2, Д О Т —3 va boshqalar) dan keng foydalanilmoqda. BSK suyuqligi kanakunjut moyi (47 %) va butil spirti (53 %) dan hamda qizil rang beruvchi organik moddadan tayyorlanadi. Uning kamchiligi 15°C dan past va 25°C dan yuqori haroratda oquvchanligini yo‘qotishidadir. «HEBA» turkumidagi tormoz suyuqliklari etilkarbitol suyuqligi asosida bo‘lib, quyuqlashtiruvchi va zanglashga qarshi qo‘shimchalardan tarkib topgan bo‘ladi. Bu suyuqliklarni bir-biriga qo‘shib ishlatish man qilinadi.

ISSN 3030-3907



1-rasm. Kolodka va tormoz barabani orasidagi tirqishni sozlash shakli:

Servis xizmat ko`rsatish quyidagilardan iborat

I. TASHQI KO‘RIK

1. Shinalardagi havoning bosimini va shinalarda shikastlanish izlarining yo‘qligini tekshiring;
2. G‘ildiraklarni mahkamlash boltlarining mustahkam tortilganligini tekshiring;
3. Jihozlanish va signalizatsiya asboblarining sozligini tekshiring;
4. Moy, sovituvchi suyuqlik, yonilg‘i va tormoz suyuqligining oqishi izlarining yo‘qligini tekshiring.

II. ICHKI KO‘RIK

1. Lyuftning kattaligini va rul g‘ildiragining mahkamlanishini tekshiring tekshiring;
2. To‘xtatib turish tormozi dastagining yurishi kattaligini tekshiring;

Ovozli signal, old oynaning oyna tozalagichlari va burilish ko‘rsatkichlarining sozligini tekshiring;

3. Avariyali yorug‘lik signalizatsiyasining sozligini tekshiring (bunda o‘t oldirish qulfidagi kalit I holatida bo‘lishi lozim);
4. Asboblar panelida joylashgan nazorat-o‘lchov asboblarining sozligini tekshiring.
5. Bakdagi yonilg‘ining sathini ko‘rsatkichiga qarab tekshiring.
6. Orqa ko‘rish oynalarining sozlanishini tekshiring, zarur bo‘lganda sozlanishini amalga oshiring.
7. Eshik qulflarini bloklash mexanizmlarining sozligini tekshiring.
8. Ilashish muftasi pedalining erkin yurishi kattaligini, pedalning boshlang‘ich holatini va ilashish muftasini boshqarish yuritgichining ishlashini tekshiring..

III. DVIGATEL BO‘LIMI

ISSN 3030-3907

1. Dvigateldagi moyning sathini tekshiring;
2. Kengaytirish bakidagi sovituvchi suyuqlikning sathini tekshiring;
3. Akkumulyator batareyasining holatini tekshiring;
4. Oyna tozalagichning bakidagi suyuqlikning sathini tekshiring;
5. Asosiy tormoz silindri va ilashish muftasining gidroyuritgichi bakidagi ish suyuqligining sathini tekshiring;
6. Rul boshqaruvi gidrokuchaytirgichining bakidagi ish suyuqligining sathini tekshiring

Xulosa

Xulosa o'rnida avtomobillarning ta'minot yoki o't oldirish tizimi nosozligi, chiqarilayotgan chiqindi gazlar tarkibidagi zaharli gazlar miqdorini 2—7 barobar oshishiga olib keladi. Eski va nosoz avtomobillardan foydalanish, o'z navbatida ruxsat etilgan shovqin balandligini 15—20 % ga oshiradi. Va nihoyat, nosoz avtomobillar yo'l-transport hodisalari sodir bo'lishini ko'paytiradi, bu bilan insonlarga tan jarohati etkazilib, tabiatga putur etkaziladi. Shu nuqtai nazardan Mavsumiy texnik servis xizmat ko'rsatishga jiddiy e'tibor qaratish yo'l transport hodisalrini oldini olishda muhum o'rin tutadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Hamroqulov O., Magdiyev Sh.P. Avtomobillarning texnik ekspluatatsiyasi. T.,«Adolat», 2005.

2. Адилов, О.К.,Умиров,И.И.,&Уразов,Б.А.(2020). МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ, КРИТИЧЕСКИХ ПО НАДЕЖНОСТИ АВТОМОБИЛЕЙ. *Academic research in educational sciences*, (1).

3. Адилов,О.К.,Умиров, И. И. Ў., & Барноев, Л. (2020). ТРАНСПОРТНИ ҲАВФСИЗ БОШҚАРИШ КЎРСАТКИЧЛАРИНИ БАҲОЛАШ. *Academic research in educational sciences*, (1).

4. Адилов, О.К., Джиянбаев, С.В.,Каршибаев, Ш.Э.,Кулмурадов, Д.И.,& Самиев,Х.Х.(2015). Вторичные продукты масложирового производства. *Молодой ученый*, (2), 118-121.

5. Baxtiyorovich, A.I.,& Ogli, R. U. F.(2021).YENGIL AVTOMOBILLARDA YOQILGI SARFINI KAMAYTIRISH USULLARI. *Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences*, *1*(1).

6.Hurmamatov A. M., Hametov Z. M. Results of preparation of oil slime for primary processing //ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal. – 2020. – Т. 10. – №. 5. – С. 1826-1832.

ISSN 3030-3907

7.Маматов, Ф. М., Файзуллаев, Х., Эргашев, И. Т., & Мирзаев, Б. С. (2012). Определение тягового сопротивления почвоуглубителя с наклонной стойкой. Международная агроинженерия, 42.

8.Imamovich, B. B., Nematjonovich, A. R., Khaydarali, F., Zokirjonovich, O. O., & Ibragimovich, O. N. (2021). Performance Indicators of a Passenger Car with a Spark Ignition Engine Functioning With Different Engine Fuels. Annals of the Romanian Society for Cell Biology, 6254-6262.

9. Рузибаев, А. Н., Обидов, Н. Г., Отабоев, Н. И., & Тожибаев, Ф. О. (2020). ОБЪЕМНОЕ УПРОЧНЕНИЕ ЗУБЬЕВ КОВШЕЙ ЭКСКАВАТОРОВ.
Universum: технические науки, (7-1 (76)).

10. Abdukhalilovich, Ikromov Ikboljon, and Javlon Akhunov Abdujalilovich. "Description Of Vehicle Operating Conditions And Their Impact On The Technical Condition Of Vehicles." The American Journal of Applied sciences 2.10 (2020): 37- 40.

ISSN 3030-3907

SYNTHESIS OF GAS-SENSITIVE NANOCOMPOSITE METAL OXIDE FILMS FOR SEMICONDUCTOR SENSORS OF NATURAL GAS AND METHANE

Ergasheva Sabrina Jo'rabek qizi
Student at Samarkand state university of veterinary medicine, animal husbandry and biotechnology.
Muhammadqodir Mamadaliyev O'ral o'g'li
Student at Samarkand state university of veterinary medicine, animal husbandry and biotechnology.
Qo‘ziyev G‘olibjon Roziqjon o‘g‘li
Student at Samarkand state university of veterinary medicine, animal husbandry and biotechnology.
Muxammatova Sabohat Jamol qizi
Assistant at Samarkand state university of veterinary medicine, animal husbandry and biotechnology.
Eshkobilova Mavjuda Ergashboyevna
Associate Professor at the Samarkand State Medical University

Abstract: This study presents the synthesis, characterization, and gas-sensing performance of nanocomposite metal oxide films designed for the detection of natural gas and methane. Using sol-gel and hydrothermal methods, thin films composed of metal oxides such as SnO_2, ZnO, and WO_3, doped with catalytic elements (e.g., Pd, Pt, or Cu), were fabricated and deposited onto silicon and alumina substrates. The nanocomposites exhibited controlled grain sizes ranging from 10 to 50 nm, enhancing surface area and reactivity. Morphological and structural analyses using SEM, XRD, and TEM confirmed homogeneous dispersion and crystallinity. Electrical measurements demonstrated significant sensitivity and selectivity toward methane (CH_4) at low operating temperatures (150–300 °C), with response times under 30 seconds and rapid recovery. The influence of dopants, film thickness, and operating temperature on sensor performance was systematically evaluated. The results highlight the potential of engineered nanocomposite metal oxide films in developing low-cost, high-performance semiconductor sensors for early detection of methane leaks in industrial and residential settings.

Keywords: Nanocomposite metal oxides, Gas sensors, Methane detection, Natural gas sensing, Semiconductor sensors, SnO_2, ZnO, WO_3 Sol-gel synthesis, Hydrothermal method.

Annotatsiya: ushbu tadqiqot tabiiy gaz va metanni aniqlash uchun mo'ljallangan nanokompozit metall oksidi plyonkalarining sintezi, xarakteristikasi va gazni

ISSN 3030-3907

sezish ko'rsatkichlarini taqdim etadi. Sol-gel va gidrotermik usullardan foydalangan holda, metall oksidlaridan tashkil topgan ingichka plyonkalar SnO_2, ZnO va VOEXPRESS, katalitik elementlar bilan qo'shilgan (masalan, Pd, Pt yoki Cu), uydirma va kremniy va alumina substratlariga yotqizilgan. Nanokompozitlar 10 dan 50 nm gacha bo'lgan boshqariladigan don o'lchamlarini namoyish etdi, bu sirt maydoni va reaktivligini oshirdi. Sem, XRD va TEM yordamida morfologik va strukturaviy tahlillar bir hil dispersiya va kristallikni tasdiqladi. Elektr o'lchovlari past ish haroratida (150-300) metanga nisbatan sezilarli sezgirlik va selektivlikni namoyish etdi.30 soniya va tez tiklanish. Dopantlar, plyonka qalinligi va ish haroratining sensorning ishlashiga ta'siri muntazam ravishda baholandi. Natijalar ishlab chiqarilgan nanokompozit metall oksidi plyonkalarining sanoat va turar-joy sharoitida metan oqishini erta aniqlash uchun arzon, yuqori samarali yarimo'tkazgichli sensorlarni ishlab chiqish imkoniyatlarini ta'kidlaydi.

Kalit so'zlar: Nanokompozitli metall oksidlari, gaz sensorlari, metanni aniqlash, tabiiy gazni aniqlash, yarimo'tkazgichli sensorlar, SnO_2, ZnO, VOEXPRESS Sol-gel sintezi, gidrotermal usul.

Аннотация: В данном исследовании представлены результаты синтеза, характеристики и газочувствительные характеристики нанокомпозитных пленок оксидов металлов, предназначенных для обнаружения природного газа и метана. Используя золь-гель и гидротермальные методы, были изготовлены тонкие пленки, состоящие из оксидов металлов, таких как sno_2, ZnO и wo_3, легированных каталитическими элементами (например, Pd, Pt или Cu), и нанесены на подложки из кремния и алюминия. Нанокомпозиты демонстрировали контролируемый размер зерен в диапазоне от 10 до 50 нм, что увеличивало площадь поверхности и реакционную способность. Морфологический и структурный анализы с использованием СЭМ, рентгенографии и ПЭМ подтвердили однородную дисперсию и кристалличность. Электрические измерения продемонстрировали значительную чувствительность и селективность по отношению к метану (ch_4) при низких рабочих температурах (150-300 °C), время отклика составило менее 30 секунд, а восстановление было быстрым. Систематически оценивалось влияние добавок, толщины пленки и рабочей температуры на характеристики датчика. Полученные результаты подчеркивают потенциал инженерных нанокомпозитных пленок оксида металла в разработке недорогих и высокопроизводительных полупроводниковых датчиков для раннего обнаружения утечек метана в промышленных и жилых помещениях.

Ключевые слова: Нанокомпозитные оксиды металлов, Газовые сенсоры,

ISSN 3030-3907

обнаружение метана, Обнаружение природного газа, Полупроводниковые сенсоры, sno_2, ZnO, wo_3 Золь-гель синтез, гидротермальный метод.

Introduction:

The growing interest in methane sensors can be attributed to their broad application in various fields such as ecology, chemical industries, petrochemicals, and safety engineering. Metal oxides are increasingly being used as sensitive elements in semiconductor sensors. For methane sensors, metal oxides such as zinc, iron, nickel, cobalt, indium, and silver are often recommended as the semiconductor material [108; pp. 164-187]. Depending on the specific requirements, different methods are employed to produce gas-sensitive films that offer stable and reproducible characteristics, with sol-gel technology being one of the most commonly used techniques.

The sol-gel method for producing gas-sensitive films is particularly promising for fabricating materials used in sensitive elements of semiconductor gas sensors. When combined with subsequent heat treatment of the reaction products, this method is widely employed to create oxide composite materials. The sol-gel process most commonly relies on controlled hydrolysis of alkoxide compounds, where the alkoxide-based method involves hydrolytic polycondensation of precursors followed by drying. In the initial phase of hydrolysis, hydroxy derivatives of organosilicon compounds are formed, with hydroxyl groups directly bonded to silicon. These compounds then undergo polycondensation, creating a polymeric network composed of silicon and oxygen atoms.

METHODS: When producing modified or mixed oxide materials for the sensitive elements of gas sensors, the sol-gel method is more advantageous than traditional film deposition and sintering techniques. Unlike these traditional methods, sol-gel technology allows for a more flexible control over the structural-phase states of oxide systems by adjusting synthesis conditions, component ratios, and heat treatment processes. This method is easy to implement, does not require expensive or complex equipment, operates at low temperatures, ensures stoichiometry of compounds, and allows for precise control over the introduction of impurities. Moreover, it enables the control of the material's thickness, composition, and microstructure.

To obtain a selective gas-sensitive layer through the sol-gel method, strict adherence to process sequence and conditions is essential. It is crucial to develop controlled and reproducible processes for producing a given nanostructure and ensuring the appropriate properties for the gas-sensitive layer. Despite the advantages of the sol-gel approach, there is a lack of systematic studies in the scientific and technical literature regarding the optimization of sol-gel synthesis for

ISSN 3030-3907

gas-sensitive films used in semiconductor methane sensors. Thus, conducting research and developing guidelines for the synthesis of nanocomposite films based on this method is a promising direction for producing advanced materials for methane sensors.

To develop a method for creating gas-sensitive films with specified properties and sensor elements based on composite materials, the following sequence should be followed: synthesis conditions → morpho-structure → material properties → sensor output parameters. Achieving this pattern requires a comprehensive investigation of the composite materials' properties, which should include studies on the formation kinetics, morphology of films, and their electrical properties using modern analytical equipment.

Key parameters for determining the transition of a sol-based film-forming solution into a gel include viscosity, electrical conductivity, and the stability of the initial solution. Therefore, the kinetics of structural formation in sols are often studied by measuring the viscosity and electrical conductivity of the initial solutions. In this study, we used capillary viscometry to assess the solution's stability. As per GOST 33-2000 (ISO3104-94), the viscosity determination method involves measuring the flow time in seconds of a specific volume of liquid under gravity at a constant temperature using a calibrated glass viscometer. For all viscometers, the flow time of a given liquid volume is directly proportional to its kinematic viscosity (ν).

Additional monitoring of hydrolysis and condensation processes was carried out periodically by determining the alcohol and water content in the reaction mixture. The water content was determined via titration with Fischer reagent, while the alcohol content was analyzed by gas chromatography.

Alkoxide solutions in organic solvents, water, and acid, referred to as hydrolysates, develop film-like properties over time, ranging from several hours to months, depending on the solution's composition. To produce nanocomposites, inorganic additives (e.g., metal salts) are introduced into the primary components. The inclusion of such additives enables the creation of sensitive and selective nanocomposites. These composites are formed by embedding metal oxides into the silicate matrix. Altering process conditions, such as temperature, pH, component ratio, and concentration, provides effective regulation of phase composition, particle size, and shape.

The most important parameters in synthesis include the concentration of initial substances, temperature, pH, and the method of mixing the components. Consequently, in our experiments, we examined the influence of composition, component ratios, and temperature on the viscosity, density, electrical conductivity,

ISSN 3030-3907

and stability of the film-forming solution, as well as on the sensitivity and selectivity of the semiconductor films.

RESULTS: In the experiments, the primary focus was on the stages involved in preparing the solution: forming a stable sol, transforming the sol into a gel-like state, and producing oxide films with gas-sensitivity properties. Based on experimental data, which examined the effects of various factors such as composition, ratios, temperature, time, and homogenization intensity on the sol-gel process, a method for controlling the processes of producing sensitive films for gas-sensing applications was developed.

The optimization of the sol-gel synthesis of gas-sensitive films is typically conducted through empirical methods, utilizing experimental design techniques within a multifactorial space. The key to success lies in selecting the initial values of critical experimental factors and determining the appropriate variation steps. The molar ratios of the initial components were varied within the following ranges: $Si(OC_2H_5)4:H_2O:ROH:HX$ = (1-4):(1-40):(1-45):(0.01-0.3), where ROH refers to simple alcohols, and HX represents an acid. Aliphatic alcohols, such as ethanol, propanol-2, and isobutanol, were used as organic solvents because of their good solubility for TEOS and most metal salts used as dopants.

In experiments investigating the effect of solvent type on the sol maturation kinetics, the ratio of TEOS to alcohol was varied from 1:1 to 1:45. The change in this ratio was achieved by adding the required amount of alcohol to the initial solution. The results demonstrated that as the solvent content in the hydrolysate increased, the viscosity of the solution decreased for all the tested systems. The viscosity of the hydrolysate, within the range of TEOS: alcohol ratios from 1:1 to 1:45, fluctuated as follows: for ethanol, from 3.10 to 1.85 cPa; for propanol-2, from 3.20 to 1.90 cPa; and for isobutane, from 3.30 to 1.95 cPa. For all alcohols studied, the viscosity change in the solution correlated with the molecular weight of the alcohol. Notably, a significant viscosity change occurred when the alcohol/TEOS ratio was up to 30, after which the viscosity changed less noticeably with further increases in the ratio.

As the ratio of TEOS to ethanol in the solution increased from 1:1 to 1:45, the density (ρ) of the solution decreased from 0.9783 to 0.8350, a reduction of 1.172 times. The most substantial decrease in density occurred for the ethanol/TEOS range up to 30 mol. For isopropanol and isobutane solutions, the density decreased by 1.129 and 1.169 times, respectively, when the alcohol/TEOS ratio increased from 1 to 45.

The stability of the solution also varied depending on the composition and amount of solvent (ethanol) present in the hydrolysate. For all tested solvents (isopropanol and isobutane), a similar trend was observed: increasing the solvent content up to a certain point enhanced the stability of the solution and slowed down the gelation process. However, beyond a certain alcohol content, the stability period of the solution decreased.

ISSN 3030-3907

In ethanol solutions, the stability period ranged from 4 to 18.5 days, depending on the TEOS: ethanol ratio. The highest stability (18.5 days) was observed at a TEOS: ethanol ratio of 30-35, while further increasing the ratio to 1:45 resulted in a slight reduction in stability (down to 17.5 days). For isopropanol solutions, the stability varied from 5 to 20.5 days, and for isobutane solutions, it ranged from 6 to 21.5 days. The maximum stability for propanol and butanol solutions occurred at TEOS: alcohol ratios of 1:35 and 1:40, respectively.

The highest stability and viscosity for the ethanol solution were observed at a TEOS: ethanol ratio of 1:30. At this ratio, the viscosity remained stable for up to 450 hours, making it suitable for manufacturing a gas-sensitive element for a semiconductor sensor. The composition of the solvent significantly influences the solution's stability. As the molecular weight of the alcohol increases (from ethanol to butanol), the gelation transition time increases from 18.5 to 21.5 days. Under similar conditions, a higher molecular weight alcohol results in greater solution stability. Additionally, adjusting the water content in the solution allows for the regulation of gelation time from 5 to 18.5 days, which controls the dispersion of the sol and the depth of TEOS polymerization. The optimal ratio for water to TEOS is 20, ensuring sufficient solution stability and homogeneity when a dopant is included.

The introduction of metal oxide dopants such as Zn, Fe, Co, Ni, In, Ag, and others into a silicate matrix enables the production of highly sensitive and selective nanocomposites for use in chemical sensors detecting combustible gases. Thin-film layers based on these metal oxides show promising characteristics but have been less explored in previous studies. The research focused on investigating the processes involved in the formation of structure in TEOS-based sols when doped with a ZnO-based additive.

In the experiments, double-distilled TEOS and pure ethyl alcohol were used, with zinc chloride ($ZnCl_2$) serving as the source of the modifying metal oxide. The preparation of the sols for the creation of gas-sensitive thin films was carried out in three stages. In the first stage, the exchange interaction between tetraethoxysilane (TEOS) and ethanol (referred to as Solution 1) was performed at room temperature for 30 minutes. Specifically, a mixture of TEOS and ethyl alcohol was prepared in a test tube in a predefined ratio. For the sol solution, the ratio of ethanol to TEOS was set at 30, where 88.5 ml of 96% ethanol (equivalent to 85.0 ml of absolute ethanol) was combined with 10.0 ml of freshly distilled TEOS. The mixture was vigorously stirred for 30 minutes at 20°C.

In experiments aimed at studying the impact of the dopant on the sensitivity and selectivity of the resulting nanocomposite, the molar ratio of SiO_2 to ZnO in the sol was varied between 1:0.1 and 1:2.0. It was observed that the dynamic

ISSN 3030-3907

viscosity of dopant-containing solutions (3.8 cPa) was higher than that of the solution without the dopant (2.1 cPa). Additionally, the stability period of the solutions with the dopant was shorter compared to those without. Specifically, when ZnO was added to the solution with the composition TEOS:H2O:C2H5OH:HCl = 1:20:30:0.05 (and a SiO2/ZnO ratio of 2), there was an increase in viscosity along with a decrease in the stability period. The kinetic relationship between viscosity changes and the experiment duration for dopant-containing solutions is illustrated in Figure 4.1.

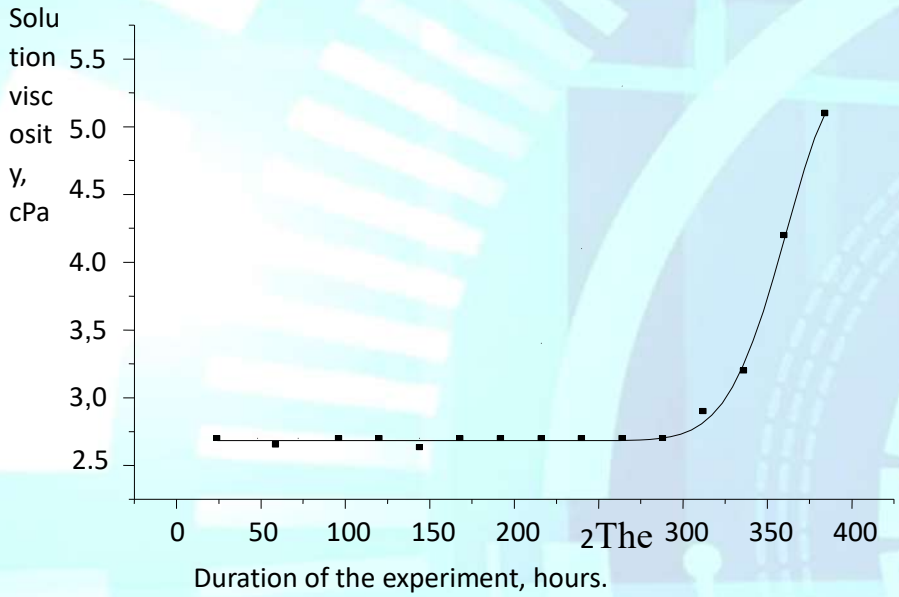


Fig.4. 1. Dependence of the viscosity of $ZnCl_2$-containing solutions on the duration of the experiment

As follows from the data presented in Fig. 4.1, the dopant-containing solution is characterized by a certain period of stable values of the solution viscosity, ensuring the formation of a homogeneous gas-sensitive film. The results of experiments to determine the effect of the amount of dopant on the properties of the solution were carried out in the range of SlO2: ZnO ratios from 1.0:0.1 to 1.0:2.0. The results of the experiments are presented in Table 4.2.

Table 4.2.

Effect of dopant amount on solution properties

№	SiO_2:ZnO	Knitting, spa	Stability, days
1	1.0:0.1	2.4	15.5
2	1.0:0.4	2.6	14.5

The data indicates that in the investigated Tetraethyl orthosilicate (TEOS) solutions with added dopants, the gelation rate of the sol varies widely depending

ISSN 3030-3907

on the composition and quantity of the dopant. Experimental results show that the viscosity of sols with a dopant is higher compared to the corresponding sols without any dopant. In all the systems studied, increasing the metal oxide content in the solution led to a rise in viscosity. Furthermore, the stability of the doped systems is inversely proportional to the amount of metal oxide present, meaning that as the dopant concentration increases, the stability of the solution decreases.

In solutions with SiO2:MexOy ratios ranging from 1.0:0.1 to 1.0:2.0 (in moles), the solution's stability decreases by a factor of 2.6 when using ZnCl2 as the dopant. This suggests that a higher dopant content results in a shorter lifespan for the solution. Films were produced from the zinc-containing solutions by applying them to glass substrates. The film was applied by pouring the solution onto the substrate and then centrifuging at 2000 rpm. The resulting films adhered firmly to the glass surface. When the zinc oxide content exceeded 10%, the films began to develop a more pronounced crystalline structure. After annealing the films at 450°C, those made from this specific sol composition showed the highest degree of crystallinity. Increasing the annealing time from 30 minutes to 60 minutes also led to an increase in pore size, although the overall porosity of the film decreased.

CONCLUSION: This suggests that the presence of an inorganic modifying additive in the sol helps form pores in the resulting silicate films. In this case, the dopant acts similarly to a loosening agent in the inorganic polymer structure, as seen in glass-making processes. Our research further revealed that when applying gas-sensitive coatings derived from TEOS solutions containing inorganic zinc compounds, it is crucial to maintain the environmental temperature at least between 20-25°C and ensure the relative humidity remains between 55-60%.

Therefore, the study demonstrates that using sol-gel technology enables the creation of gas-sensitive films based on metal oxides. These films exhibit sensitivity to flammable and toxic gases, including methane. The semiconductor sensor elements developed from these films can be utilized in air quality monitoring systems, particularly for hazardous zones in industrial settings.

REFERENCES

1. Glebova E.V., Golubev Yu.D., Prosnurov A.P., Yankovich A.Kh., Kashirskaya L.M. Estimation of air pollution during open sulfur storage // Safe. Labor in industry. 1990.- No. 3. -Pp. 36-37.

2. Bukun N., Dobrovolsky Y., Levchenko A., Leonova L., OsadchiiE. Electrochemical processes of H2S detection in air and solution // Journal of Solid State Electrochemistry, 2003. -№7. –Pp. 122-124.

3. Perekrestov A.P. The effect of hydrogen sulfide on the intensity of corrosion-mechanical wear // Herald of mechanical engineering. 2006.- No. 9. -P.44.

ISSN 3030-3907

4. Harmful substances in industry. Handbook for chemists, engineers and doctors.L.: Chemistry. 1977. T III. p.5 0-54.
5. Levchenko A., Bukun N., Dobrovolsky Yu., Leonova L., Mazo G. Effect of NaxWO3 composition on electrochemical properties of boundaries with NASICON as solid electrolyte // 14 th International
6. Conference on Solid State Ionics. -Monterey, California U.S.A., 2003. -P. 7.
7. AbdurakhmanovE., DaminovG.N., SultanovM.M., TillayevS.U.Ensuring the selectivity of the thermocatalytic sensor of exhaust gas components // Ecological systems and devices. –M., 2008. –No.5. -p.30-32.
8. Abdurakhmanov E. et al. Development of a selective carbon monoxide sensor //IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – IOP Publishing, 2021. – Т. 839. – №. 4. – С. 042078.
9. Eshkabilova M. et al. Development of selective gas sensors using nanomaterials obtained by sol-gel process //Journal of Physics: Conference Series. – IOP Publishing, 2022. – Т. 2388. – №. 1. – С. 012155.
10. Eshkobilova M. E., Xodieva N., Abdurakhmanova Z. E. Thermocatalytic and Semiconductor Sensors for Monitoring Gas Mixtures //World Journal of Agriculture and Urbanization. – 2023. – Т. 2. – №. 6. – С. 9-13.
11. Эшкобилова М. Э., Насимов А. М. Газоанализатор (тпг-сн4) для мониторинга метана на основе термокаталитических и полупроводниковых сенсоров //Universum: химия и биология. – 2019. – №. 6 (60). – С. 17-20.
12. Эшкобилова М. Э. и др. Метанни аниқловчи тяг-сн4 газ анализаторининг метрологик тавсифларига турли омилларнинг таъсири //Research Focus. – 2023. – Т. 2. – №. 11. – С. 17-22.
13. Абдурахманов Э. Д., Сидикова Х. Г., Эшкобилова М. Э. КАТАЛИЗАТОР ДЛЯ СЕЛЕКТИВНОГО СЕНСОРА МЕТАНА //Евразийский союз ученых. Серия: медицинские, биологические и химические науки. – 2021. – №. 4. – С. 43-48.
14. Ogli M. M. A., Abduraxmonova Z. E., Eshkobilova M. E. GAZLAR ARALASHMASI TARKIBINI NAZORAT QILISHNING ELEKTROKIMYOVIY USULLARI VA ANALIZATORLARI //Research Focus. – 2024. – Т. 3. – №. 5. – С. 8-13.
15. Abdurakhmanov E. et al. Template Synthesis of Nanomaterials based on Titanium and Cadmium Oxides by the Sol-Gel Method, Study of their Possibility of Application As A Carbon Monoxide Sensor (II) //Journal of Pharmaceutical Negative Results. – 2022. – Т. 13. – С. 1343-1350.

ISSN 3030-3907

16. Abdurakhmanov E. et al. Development of a selective sensor for the determination of hydrogen //IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – IOP Publishing, 2021. – Т. 839. – №. 4. – С. 042086.
17. Сидикова Х. Г., Эшкобилова М., Абдурахмонов Э. Термокаталитический сенсор для селективного мониторинга природного газа //VI-Международные научные практической конференции GLOBAL SCIEN CEAND INNOVATIONS. – 2019. – С. 235-238.
18. Eshkabilova M. et al. Development of selective gas sensors using nanomaterials obtained by sol-gel process //Journal of Physics: Conference Series. – IOP Publishing, 2022. – Т. 2388. – №. 1. – С. 012155.
19. Абдурахманов Э. и др. Химический сенсор для мониторинга оксида углерода из состава транспортных выбросов //Science and Education. – 2020. – Т. 1. – №. 1. – С. 37-42.
20. Эшкобилов Ш. А., Эшкобилова М. Э., Абдурахманов Э. А. Разработка катализатора для чувствительного сенсора природного газа //Символ науки. – 2015. – №. 3. – С. 7-12.
21. Komiljonovna M. M., Safarovich T. O., Ergashboyevna E. M. GIDRAZIDLARNING BIOLOGIK FAOLLIGI FOSFORLANGAN KARBOKSILIK KISLOTALAR VA ULARNING HOSILALARI //Ta'limda raqamli texnologiyalarni tadbiq etishning zamonaviy tendensiyalari va rivojlanish omillari. – 2024. – Т. 31. – №. 2. – С. 126-130.
22. Eshkobilov Sh A., Eshkobilova M. E., Abdurakhmanov E. Determination of natural gas in atmospheric air and technological gases //Ecological systems and devices. – 2015. – Т. 9. – С. 11-5.
23. Shahzoda K. et al. ADVANCEMENTS IN SURGICAL TECHNIQUES: A COMPREHENSIVE REVIEW //Ta'limda raqamli texnologiyalarni tadbiq etishning zamonaviy tendensiyalari va rivojlanish omillari. – 2024. – Т. 31. – №. 2. – С. 139-149.year = {2021},
24. Ergashboy A. Eshkobilova Mavjuda. Zol-gel synthesis of nanocomposites and gaseous materials //The International Conference on" Energy-Earth-Environment-Engineering". CTp. – 2023. – С. 84-85.
25. Eshkobilova M. E., Khudoyberdieva F. B. Composition and structure of composite building materials //INTERNATIONAL JOURNAL OF SOCIAL SCIENCE & INTERDISCIPLINARY RESEARCH ISSN: 2277-3630 Impact factor: 8.036. – 2023. – Т. 12. – №. 01. – С. 1-4.

ISSN 3030-3907

УДК 004.428.4

ҚУЁШ ПАНЕЛИНИНГ ЮКЛАМА ТАСНИФИНИ ТАДҚИҚ ҚИЛИШ УЧУН ЭҲМ ДАСТУРИНИ ЯРАТИШ

Saydulla Abduraxmonovich Jurayev
Toshkent kimyo-texnologiya institute Fizika va energetika kafedrasida
Katta o'qituvchi
E-mail: s.6769@mail.ru, Tel:+998975466769

Аннотация. Қуёш батареяси «P-N» ўтишга эга бўлган ярим ўтказгич кремний кристалига ёруғлик нури таъсир этганда фотоэлектрон эмиссия содир бўлади ва «P-N» ўтишли ярим ўтказгичда зарядлар оқими хосил(генерация) бўлади.

Шунда мусбат зарядлар анoддан олинади. Зарядлар оқимини хосил қилувчи ярим ўтказгичли фотоэлектр батареясининг чизмаси юқорида кўрсатилган диод чизмаси асосида ишлаб чиқилган.

Калит сўзлар: диод, қуёш панели, резистор, кабел.

Abstract: When light hits a silicon crystal, a semiconductor with a P-N junction, a photoelectron emission occurs, and a charge current is generated in the P-N junction semiconductor.

Then, positive charges are removed from the anode. The diagram of a semiconductor photovoltaic cell that generates a charge current is based on the diagram of a diode shown above.

Key words: diode, solar panel, resistor, cable.

Аннотация. При попадании света на кристалл кремния — полупроводник с «P-N»-переходом — солнечный элемент производит фотоэлектронную эмиссию, и в полупроводнике с «P-N»-переходом генерируется ток зарядов.

Затем с анода снимаются положительные заряды. Схема полупроводниковой фотоэлектрической батареи, генерирующей поток зарядов, разработана на основе схемы диода, представленной выше.

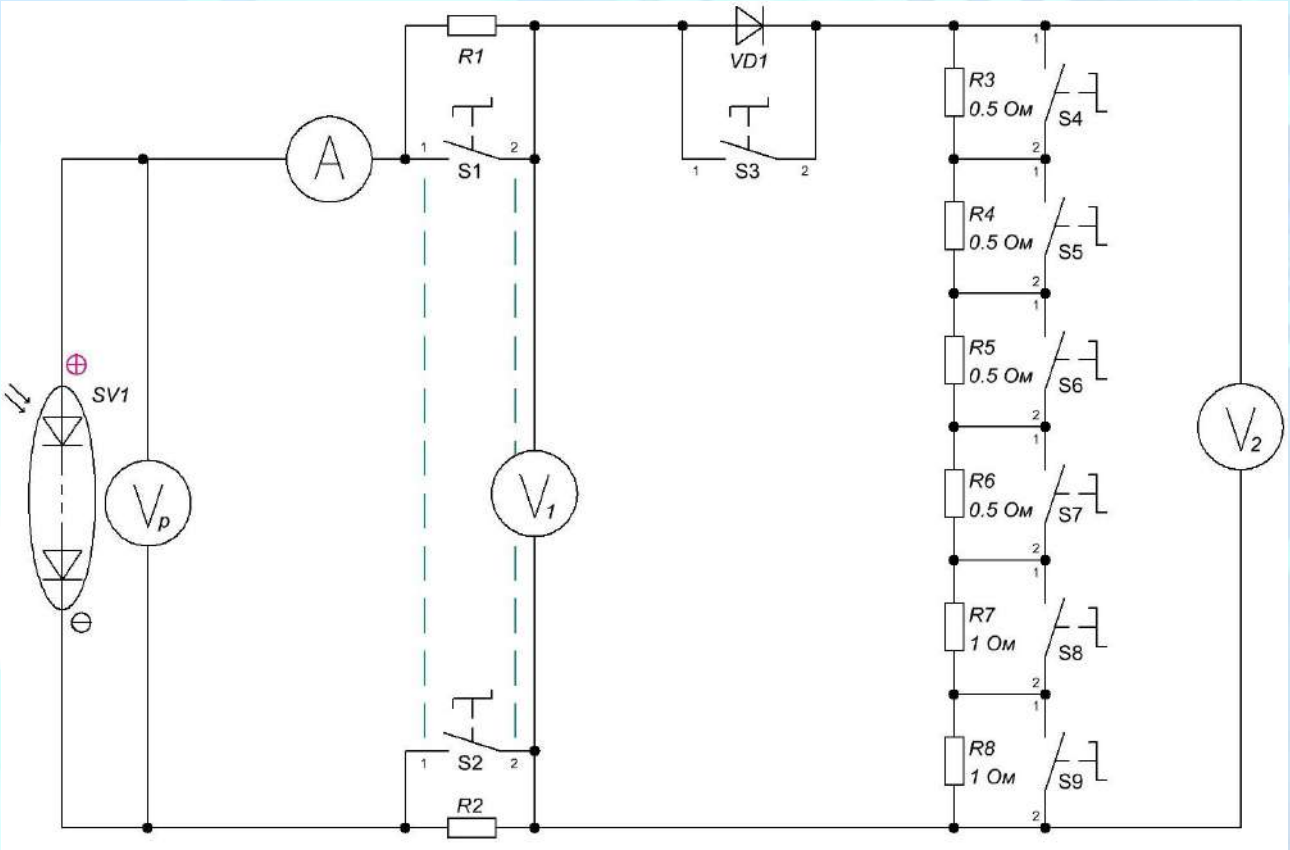
Ключевые слова: диод, солнечная панель, резистор, кабель.

Кириш

Қуёш нурларининг энергиясини электр энергиясига айлантириш имкони олимлар томонидан яратилганидан бери, ушбу экологик тоза электр энергиясидан кенг фойдаланиш йилдан йилга оммалашмоқда. Қуёш нурларининг энергиясини электр энергиясига ўзгартирувчи қурилма: фотоэлектр ўзгартиргич панел(ФЭЎП) ёки қуёш панели деб номлади. Қуёш панелидан чиққан электр энергиясидан имкон қадар йўқотишларсиз фойдаланиш ҳар томонлама мақсадлидир.

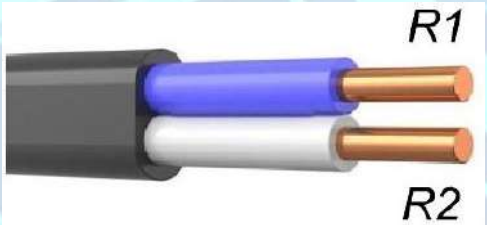
ISSN 3030-3907

Қуёш панелидан чиққан электр энергиясини йўқотишларсиз истеъмолчига етказишда ёки захира(*аккумуляция*)лаш жараёнида ўтказгичларда маълум даражадаги қувватда электр энергия йўқолади. Бу жараённи аниқлаш учун конкрет чизма бўйича йиғилган қурилмада тадқиқот ўтказиб, олинган натижаларни физика-математика қонуниятлари билан тахлил қилиш талаб этилади.



1-расм. Қуёш панелига истеъмолчи улаб хоссаларини тадқиқ қилиш қурилмасининг чизмаси.

Бу чизмада асосида алгоритм ва дастур яратилади. 2-расмдаги R1, R2 қаршиликка эга 20 метр мис кабелининг турли диаметрларини узунлигини танлаб ҳисоблашлар бажарилади.



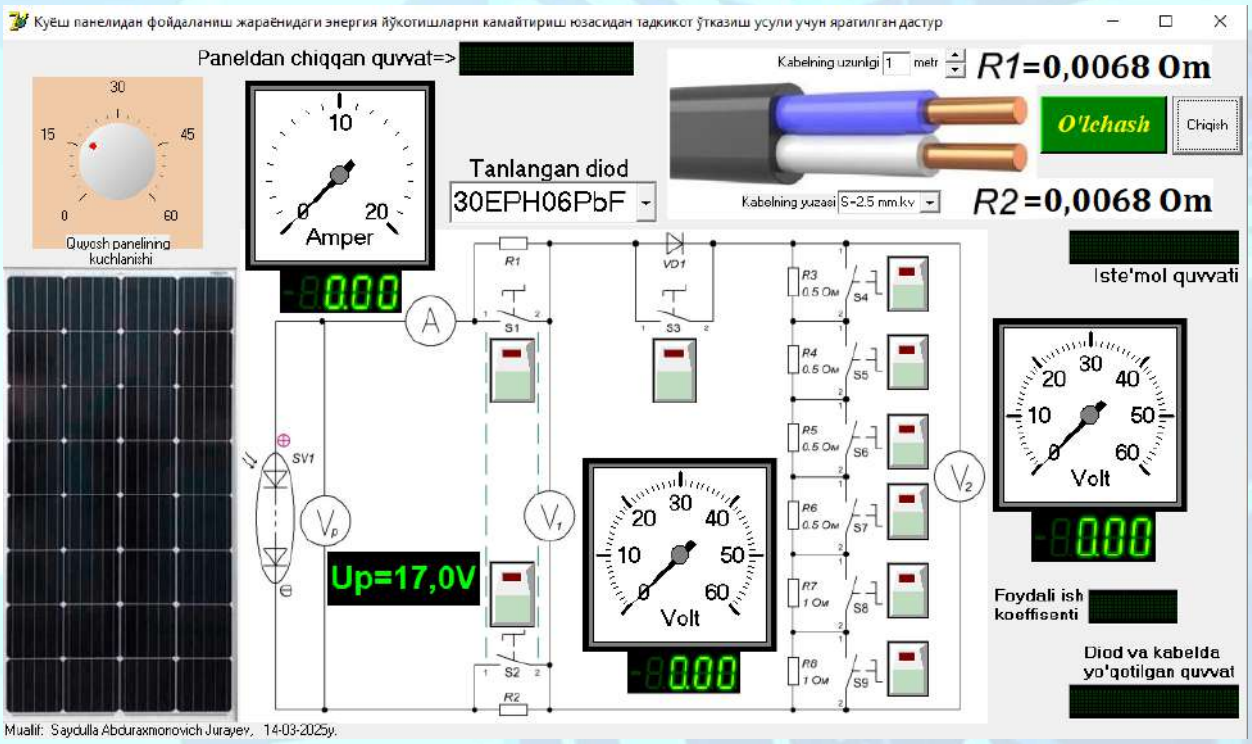
2-расм. R1 ва R2 қаршиликка эга кабелнинг кўриниши.

Қуёш панели 41 Вольт ишчи кучланиш(52В юкламасиз)га эга 600 Ватт қувватда энергия беради. 600 Ватт электр энергия тўлиқ холда истеъмолчига етиб бориши ёки бормаслигини 1-расмдаги чизма ёрдамида аниқланади.

ISSN 3030-3907

Хар бир танланган юзадаги кабель бўйича занжир уланиб, қуёшли кундузда ҳар бир соатда заряд оқимлари(*ток заряда*) ва кучланиш(*напряжение*) ўлчаниб жадвал кўринишида қоғозга ёзиб борилади. Тадқиқот учун бир ёки бир неча кун ўлчаш ишлари бажарилади.

Ушбу юқоридагиларни ЭҲМ ёрдамида ўрганиш тахлил қилиш мақсадида дастур яратилди. Яратилган дастур Delphi дастурлаш муҳити ёрдамида яратилди. Дастурнинг ишчи кўриниши қуйидаги расмда кўрсатилади.



3-расм. Тадқиқот учун яратилган дастурнинг кўриниши.

Қуёш панелларининг юклама таснифларини ўрганиш учун яратилган дастурнинг кодлари қуйида берилган:

```
unit Unit1;
interface
uses
Windows, Messages, SysUtils, Variants, Classes, Graphics, Controls, Forms,
Dialogs, cxGraphics, cxControls, cxLookAndFeels, cxLookAndFeelPainters,
cxContainer, cxEdit, dxSkinsCore, dxSkinBlack, dxSkinBlue,
dxSkinBlueprint, dxSkinCaramel, dxSkinCoffee, dxSkinDarkRoom,
dxSkinDarkSide, dxSkinDevExpressDarkStyle, dxSkinDevExpressStyle,
dxSkinFoggy, dxSkinGlassOceans, dxSkinHighContrast, dxSkiniMaginary,
dxSkinLilian, dxSkinLiquidSky, dxSkinLondonLiquidSky, dxSkinMcSkin,
dxSkinMetropolis, dxSkinMetropolisDark, dxSkinMoneyTwins,
dxSkinOffice2007Black, dxSkinOffice2007Blue, dxSkinOffice2007Green,
```


ISSN 3030-3907

```
dxSkinOffice2007Pink, dxSkinOffice2007Silver, dxSkinOffice2010Black,
dxSkinOffice2010Blue, dxSkinOffice2010Silver, dxSkinOffice2013DarkGray,
dxSkinOffice2013LightGray, dxSkinOffice2013White, dxSkinPumpkin,
dxSkinSeven, dxSkinSevenClassic, dxSkinSharp, dxSkinSharpPlus,
dxSkinSilver, dxSkinSpringTime, dxSkinStardust, dxSkinSummer2008,
dxSkinTheAsphaltWorld, dxSkinsDefaultPainters, dxSkinValentine,
dxSkinVS2010, dxSkinWhiteprint, dxSkinXmas2008Blue, AbLED, AbSwitch,
_GClass, ILLed, ILMultiLed, ILAnalogInstrument, ILAngularGauge,
ILSegmentClock, LPComponent, SLComponentCollection, LPDrawLayers,
LPTransparentControl, ULBasicControl, ILSegmentIndicator, ILSegmentGauge,
ComCtrls, sTrackBar, AbDial, AbPrtTrd, AbRMeter, cxProgressBar,
cxDBProgressBar, VrControls, VrRotarySwitch, JvExControls,
JvSimIndicator, AbVSlide, AbDBCtrls, AbGearDial, AbHMeter, VrSlider,
VrMatrix, VrLcd, VrWheel, VrRocker, iAnalogDisplay, iEditCustom,
iAnalogOutput, iGaugeComponent, iAngularGauge, iPositionComponent,
iScaleComponent, iKnob, iComponent, iVCLComponent, iCustomComponent,
iSevenSegmentDisplay, iSevenSegmentAnalog, iSwitchMultiPosition,
iSwitchRotary, dxGDIPlusClasses, ExtCtrls, iSwitchToggle, iSwitchRocker,
VrSwitch, JvSwitch, StdCtrls, cxClasses, cxSchedulerStorage, iLabel,
Pribor, VrLabel, Mask, RzEdit, XPButton, OvalBtn, RzButton, RzBorder,
DateUtils;
type
TForm1 = class(TForm)
ILSegmentGauge1: TILSegmentGauge;    Image1: TImage;
ILSegmentGauge2: TILSegmentGauge;    ILSegmentGauge3: TILSegmentGauge;
AbDBRockerSwitch1:    TAbDBRockerSwitch;                AbDBRockerSwitch2:
TAbDBRockerSwitch;
AbDBRockerSwitch3:    TAbDBRockerSwitch;                AbDBRockerSwitch4:
TAbDBRockerSwitch;
AbDBRockerSwitch5:    TAbDBRockerSwitch;                AbDBRockerSwitch6:
TAbDBRockerSwitch;
AbDBRockerSwitch7:    TAbDBRockerSwitch;                AbDBRockerSwitch8:
TAbDBRockerSwitch;
AbDBRockerSwitch9: TAbDBRockerSwitch;
Timer1: TTimer;     Button1: TButton;     iKnob1: TiKnob;     iLabel1: TiLabel;
iLabel2: TiLabel;     Pribor1: TPribor;     Pribor2: TPribor;     VrLabel1: TVrLabel;
Pribor3: TPribor;
```


ISSN 3030-3907

```
Image2: TImage;  ComboBox1: TComboBox;  Label1: TLabel;  Image3:
TImage;
lbl2: TLabel;  Label2: TLabel;  edt1: TEdit;  lbl1: TLabel;  UpDown1:
TUpDown;
Label3: TLabel;  ComboBox2: TComboBox;  Label4: TLabel;  RzButton1:
TRzButton;
RzLEDDisplay1: TRzLEDDisplay;  Label5: TLabel;  Label6: TLabel;
RzLEDDisplay2:  TRzLEDDisplay;  Label7:  TLabel;  RzLEDDisplay3:
TRzLEDDisplay;
Label8: TLabel;  RzLEDDisplay4: TRzLEDDisplay;  Label9: TLabel;
Timer2: TTimer;  Timer3: TTimer;
procedure Button1Click(Sender: TObject);
procedure Timer1Timer(Sender: TObject);
procedure RzButton1Click(Sender: TObject);
procedure UpDown1Click(Sender: TObject; Button: TUDBtnType);
procedure ComboBox2Change(Sender: TObject);
procedure iKnob1Click(Sender: TObject);
procedure Timer2Timer(Sender: TObject);
procedure Timer3Timer(Sender: TObject);
procedure iKnob1PositionChange(Sender: TObject);
private
{ Private declarations }
public
{ Public declarations }
end;
var
Form1: TForm1;
R1sim,  R2sim,Lsim,yuza,Udiod,R1,R3,R2,R4,R6,R5,  I  ,Upanel,Ppanel,
P_istemol, R_istemol, P_yoqotish, P_fik, Real;
S_Ppanel, S_P_istemol, S,d:string;
implementation
uses Math;
{$R *.dfm}
procedure TForm1.Button1Click(Sender: TObject);
begin
Form1.Close;
end;
procedure TForm1.Timer1Timer(Sender: TObject);
```


ISSN 3030-3907

```
begin
Upanel:=iKnob1.Position;
Upanel:=StrToFloat(FloatToStrF(iKnob1.Position,ffFixed,4,1));
VrLabel1.Caption:='Up='+FloatToStrF(Upanel,ffFixed,4,1)+'V';
Lsim:=UpDown1.Position;
edt1.Text:=FloatToStr(Lsim);
S:=ComboBox2.ItemIndex;
case S of
0:begin yuza:=2.5; R1sim:=0.017*Lsim/yuza; R2sim:=R1sim; end;
1:begin yuza:=4; R1sim:=0.017*Lsim/yuza; R2sim:=R1sim; end;
2:begin yuza:=6; R1sim:=0.017*Lsim/yuza; R2sim:=R1sim; end;
3:begin yuza:=10;R1sim:=0.017*Lsim/yuza; R2sim:=R1sim; end;
4:begin yuza:=12;R1sim:=0.017*Lsim/yuza; R2sim:=R1sim; end;
5:begin yuza:=14;R1sim:=0.017*Lsim/yuza; R2sim:=R1sim; end;
6:begin yuza:=16;R1sim:=0.017*Lsim/yuza; R2sim:=R1sim; end;
7:begin yuza:=18;R1sim:=0.017*Lsim/yuza; R2sim:=R1sim; end;
8:begin yuza:=20;R1sim:=0.017*Lsim/yuza; R2sim:=R1sim; end;
9:begin yuza:=22;R1sim:=0.017*Lsim/yuza; R2sim:=R1sim; end;
10:begin yuza:=25; R1sim:=0.017*Lsim/yuza; R2sim:=R1sim; end;
11:begin yuza:=30; R1sim:=0.017*Lsim/yuza; R2sim:=R1sim; end;
12:begin yuza:=35;R1sim:=0.017*Lsim/yuza; R2sim:=R1sim; end;
13:begin yuza:=40;R1sim:=0.017*Lsim/yuza; R2sim:=R1sim; end;
14:begin yuza:=45;R1sim:=0.017*Lsim/yuza; R2sim:=R1sim; end;
15:begin yuza:=50;R1sim:=0.017*Lsim/yuza; R2sim:=R1sim; end;
16:begin yuza:=55;R1sim:=0.017*Lsim/yuza; R2sim:=R1sim; end;
17:begin yuza:=60;R1sim:=0.017*Lsim/yuza; R2sim:=R1sim; end;
18:begin yuza:=65; R1sim:=0.017*Lsim/yuza; R2sim:=R1sim; end;
19:begin yuza:=70; R1sim:=0.017*Lsim/yuza; R2sim:=R1sim; end;
20:begin yuza:=75; R1sim:=0.017*Lsim/yuza; R2sim:=R1sim; end;
21:begin yuza:=80;R1sim:=0.017*Lsim/yuza; R2sim:=R1sim; end;
22:begin yuza:=85;R1sim:=0.017*Lsim/yuza; R2sim:=R1sim; end;
23:begin yuza:=90; R1sim:=0.017*Lsim/yuza; R2sim:=R1sim; end;
24:begin yuza:=95; R1sim:=0.017*Lsim/yuza; R2sim:=R1sim; end;
25:begin yuza:=100;R1sim:=0.017*Lsim/yuza; R2sim:=R1sim; end;
end;
Label2.Caption:='='+FloatToStrF(R1sim,ffNumber,4,4)+' Om';
lbl2.Caption:='='+FloatToStrF(R2sim,ffNumber,4,4)+' Om';
Timer1.Enabled:=False;
```


ISSN 3030-3907

```
end;
procedure TForm1.RzButton1Click(Sender: TObject);
begin
Timer1.Enabled:=true;
d:=ComboBox1.ItemIndex;
case d of
0:begin Udiod:=1.34; end;
1:begin Udiod:=0.55; end;
end;
R1:=0.5;  R2:=0.5;  R3:=0.5;  R4:=0.5;  R5:=1;  R6:=1;
if AbDBRockerSwitch1.Checked then R1sim:=0;
if AbDBRockerSwitch2.Checked then R2sim:=0;
if AbDBRockerSwitch3.Checked then Udiod:=0;
if AbDBRockerSwitch4.Checked then R1:=0;
if AbDBRockerSwitch5.Checked then R2:=0;
if AbDBRockerSwitch6.Checked then R3:=0;
if AbDBRockerSwitch7.Checked then R4:=0;
if AbDBRockerSwitch8.Checked then R5:=0;
if AbDBRockerSwitch9.Checked then R6:=0;
I:=(Upanel-Udiod)/(R1sim+R2sim+R1+R2+R3+R4+R5+R6+0.72);
ILSegmentGauge2.Value:=I;
Pribor2.Value:=I;
Ppanel:=Upanel*I;
S_Ppanel:=FloatToStrF(Ppanel,ffNumber,4,0);
RzLEDDisplay1.Caption:=S_Ppanel+' Watt';
R_istemol:=R1+R2+R3+R4+R5+R6;
ILSegmentGauge3.Value:=R_istemol*I;
Pribor3.Value:=R_istemol*I;
ILSegmentGauge1.Value:=(R_istemol*I)+Udiod;
Pribor1.Value:=(R_istemol*I)+Udiod;
P_istemol:=R_istemol*I*I;
S_P_istemol:=FloatToStrF(P_istemol,ffNumber,4,0);
RzLEDDisplay2.Caption:=S_P_istemol+' Watt';
P_yoqotish:=StrToInt(S_Ppanel)-StrToInt(S_P_istemol);
RzLEDDisplay3.Caption:=FloatToStrF(P_yoqotish,ffNumber,4,0)+' Watt';
P_fik:=P_istemol/Ppanel;
RzLEDDisplay4.Caption:=FloatToStrF(P_fik,ffNumber,2,2);
end;
```


ISSN 3030-3907

```
procedure TForm1.UpDown1Click(Sender: TObject; Button: TUDBtnType);
begin
Timer1.Enabled:=True;
end;
procedure TForm1.ComboBox2Change(Sender: TObject);
begin
Timer1.Enabled:=True;
end;
procedure TForm1.iKnob1Click(Sender: TObject);
begin
Upanel:=StrToFloat(FloatToStrF(iKnob1.Position,ffFixed,4,1));
VrLabel1.Caption:='Up='+FloatToStrF(Upanel,ffFixed,4,1)+'V';
end;
end;
procedure TForm1.Timer3Timer(Sender: TObject);
begin
Timer1.Enabled:=true;
Timer3.Enabled:=False;
end;
procedure TForm1.iKnob1PositionChange(Sender: TObject);
begin
Upanel:=StrToFloat(FloatToStrF(iKnob1.Position,ffFixed,4,1));
VrLabel1.Caption:='Up='+FloatToStrF(Upanel,ffFixed,4,1)+'V';
end;
end.
```

ADABIYOTLAR

1. Karimov A.S. va b. Elektrotexnika va elektronika asoslari. Masalalar to‘plami va laboratoriya ishlari T. O‘qituvchi. 1991 y.

2. Charls Gross Fundamentals of Electrical Engineering 2012 by Taylor & Francis Group, LLC CRC Press is an imprint of Taylor & Francis Group, an Informa business.

3. GiorgioRizzoniPrinciples and Applications. McGraw-Hill Higher Education 2010g.996r.

4. Planck Collaboration Planck 2013 results. XVI. Cosmological parameters. — arXiv:1303.5076

5. P. Giridhar Kiniand Ramesh C. Bansal, Energy management systems. Published by InTech.JanezaTrdine 9, 51000 Rijeka, Croatia. Copyright © 2011 InTech. (p.61)

ISSN 3030-3907

6. Gayibov T.SH. Energetika va energiya samaradorlik muammolari. O‘quv uslubiy majmua. TDTU qoshidagi pedagogik kadrlarni qayta tayyorlash va ularni malakasini oshirish tarmoq markazi 2016 y.

Internet resurslari:

1. Infocom.uzelektron jurnali: www.infocom.uz
2. www.press-uz.info
3. www.ziyonet.uz
4. www.edu.uz
5. www. energystrategy.ru
6. www. uzenergy.uzpak.uz
7. http://www.ges.ru
8. http://www.solarhome.ru/hydro

ISSN 3030-3907

УДК 53.087

МИКРОКОНТРОЛЛЕРНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ КАК ОБЪЕКТ КОНТРОЛЯ ВЛАЖНОСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Л.Ф.Саидорипов

Государственное учреждение «Узбекский национальный институт метрологии»

П.И.Каландаров

Государственное учреждение «Узбекский национальный институт метрологии»

Аннотация. В статье рассматривается применение микроконтроллерного преобразователя в качестве устройства для измерения и управления влажностью. Основное внимание уделяется внедрению методов искусственного интеллекта (ИИ), в частности машинного обучения (ML), для повышения точности и надежности измерений. Приводятся математические модели, методы фильтрации, оценки ошибки квантования и результаты моделирования.

Ключевые слова: микроконтроллерный преобразователь, измерение влажности, искусственный интеллект, математическая модель, аналогово-цифровой преобразователь.

Annotatsiya. Maqolada namlikni o'lchash va boshqarish moslamasi sifatida mikrokontroller o’zgartkichidan foydalanish ko'rib chiqiladi. Asosiy e'tibor o'lchashlarning aniqligi va ishonchliligini oshirish uchun sun'iy intellekt (AI) usullarini, xususan, mashinani o'qitish (ML) usullarini joriy etishga qaratilgan. Matematik modellar, filtrlash usullari, kvantlash xatolarini baholash va modellashtirish natijalari keltirilgan.

Kalit so'zlar: mikrokontroller o’zgartkich, namlikni o'lchash, sun'iy intellekt, matematik model, analog-raqamli o’zgartkich.

Annotation. The article discusses the use of a microcontroller converter as a device for measuring and controlling humidity. The main focus is on the implementation of artificial intelligence (AI) methods, in particular machine learning (ML), to improve the accuracy and reliability of measurements. Mathematical models, filtering methods, estimates of quantization error, and simulation results are presented.

Keywords: microcontroller converter, humidity measurement, artificial intelligence, mathematical model, analog-to-digital converter.

Введение

ISSN 3030-3907

По информации из индекса Global AI Adoption Index 2021 [1], подготовленного IBM, свыше 80 % фирм уже применяют или намерены применять нейронные сети (далее – нейросети) в маркетинговых исследованиях. В настоящий момент на рынке нейросетей наблюдается стремительная трансформация. Новое исследование рынка, проведенное по заказу IBM (NYSE: IBM), показало, что почти треть опрошенных ИТ-специалистов по всему миру говорят, что их бизнес теперь использует искусственный интеллект (ИИ), а 43 процента сообщили, что их компании ускорили развертывание ИИ. Хотя последние достижения в области технологий делают ИИ более доступным, чем когда-либо, ежегодный опрос также показал, что нехватка навыков в области ИИ и растущая сложность данных называются главными проблемами.

Согласно данным [1] можно отметить что, данные проливают новый свет на внедрение ИИ в 5501 компании в Китае (500), Франции (500), Германии (500), Индии (500), Италии (500), Латинской Америке (1000 в Бразилии, Мексике, Колумбии, Аргентине, Чили, Перу), Сингапуре (500), Испании (500), Великобритании (500) и США (501). Опрос проводился онлайн через собственную сеть онлайн-провайдеров Morning Consult в апреле 2021 года. Все респонденты должны были иметь существенное представление или вклад в принятие ИТ-решений своей компании.

Использования микроконтроллерного преобразователя как объекта контроля влажности с использованием искусственного интеллекта играет важную роль в различных отраслях — от сельского хозяйства до текстильной промышленности. Традиционные системы на основе датчиков влажности подвержены шумам, нестабильности, температурной зависимости. Современные микроконтроллеры позволяют внедрить методы ИИ, способные компенсировать ошибки и адаптироваться к изменяющимся условиям.

Датчики задают планку измерительно-управляющей системы, но их потенциал раскрывается не до конца из-за недочетов измерительных преобразователей. Преимущества емкостных датчиков: простота конструкции, компактность, высокая чувствительность, разрешение и скорость отклика. Характерная черта – все недостатки, включая слабый сигнал на выходе, воздействие помех, в том числе паразитных емкостей, нивелируются благодаря управлению работой датчика микроконтроллером [2]. Эти факты обосновывает актуальность темы данной работы.

Структура микроконтроллерного преобразователя влажности

ISSN 3030-3907

Структурная схема сосредотачивает самую важную информацию о составе и функциях электронного устройства. Графическое представление схемы должно обеспечивать ясное понимание взаимодействия функциональных блоков, входящих в схему, при этом предполагается, что все они обеспечены необходимым электропитанием. Структурная схема изображается с помощью прямоугольников и линий электрической связи. В рассматриваемом варианте для измерения влажности с использованием микроконтроллерного преобразователя основные компоненты системы состоят из следующих элементов:

- Датчик влажности (например, DHT22, SHT31)
- АЦП (аналогово-цифровой преобразователь)
- Микроконтроллер (STM32, ESP32, Arduino)
- Модуль ИИ (алгоритмы ML, реализованные на Python/EdgeML)
- Выходное устройство (реле, экран, передатчик)

Для синтеза логических функций многих переменных и временных интервалов появления данных на выходах устройства, необходимо разработать комбинационные схемы, сигналы с выходов устройства временной селекции поступают на входы контроллера, где обрабатываются согласно программе, далее результаты обработки выводятся на цифровой дисплей. На рис.1 представлена функциональная схема микроконтроллерного преобразователя влажности [3].

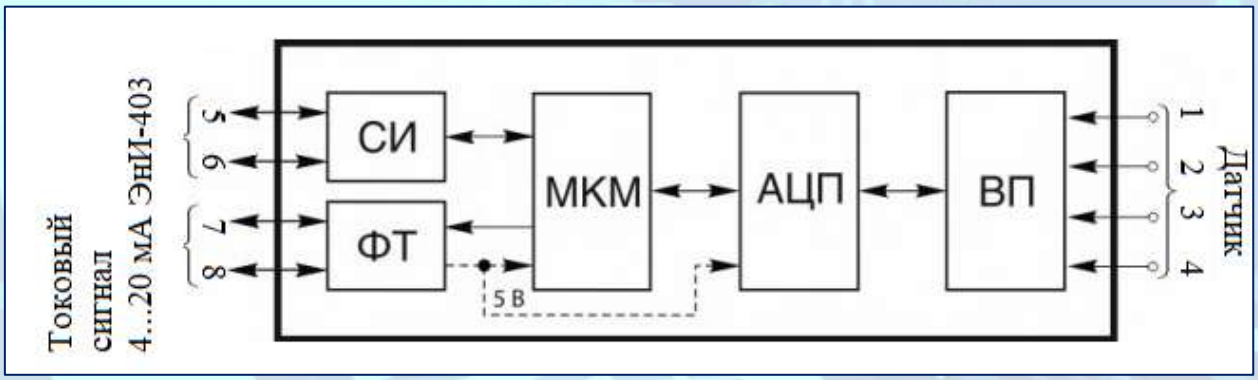


Рис.1. Функциональная схема микроконтроллерного преобразователя влажности

ФТ — формирователь внутреннего напряжения питания и выходного тока 4…20 мА;

СИ — схема интерфейса для конфигурирования при помощи ПК;

МКМ — микроконтроллерный модуль;

АЦП — аналого-цифровой преобразователь;

ВП — входной преобразователь.

ISSN 3030-3907

Входной преобразователь обеспечивает преобразование значений входных сигналов от первичных преобразователей в напряжение, согласованное по диапазону с входным напряжением аналого-цифрового преобразователя.

АЦП преобразует напряжение с выхода ВП в цифровой код.

МКМ обеспечивает:

—чтение цифрового кода АЦП;

—расчет текущих значений измеряемых параметров по значению кодов АЦП;

—расчет значения выходного тока и управление формирователем ФТ;

—связь через СИ с ПК через адаптер ЭнИ-403.

Формирователь внутреннего напряжения питания и выходного тока:

—преобразует входное напряжение во внутреннее напряжение питания ПИ-М-2;

—формирует выходной ток 4…20 мА, задаваемый микроконтроллерным модулем.

Схема интерфейса согласует выходные сигналы МКМ с сигналами линии связи Tx/Rx адаптера ЭнИ-403.

Функциональная схема микроконтроллерного датчика влажности [4] представлена на рис.2.

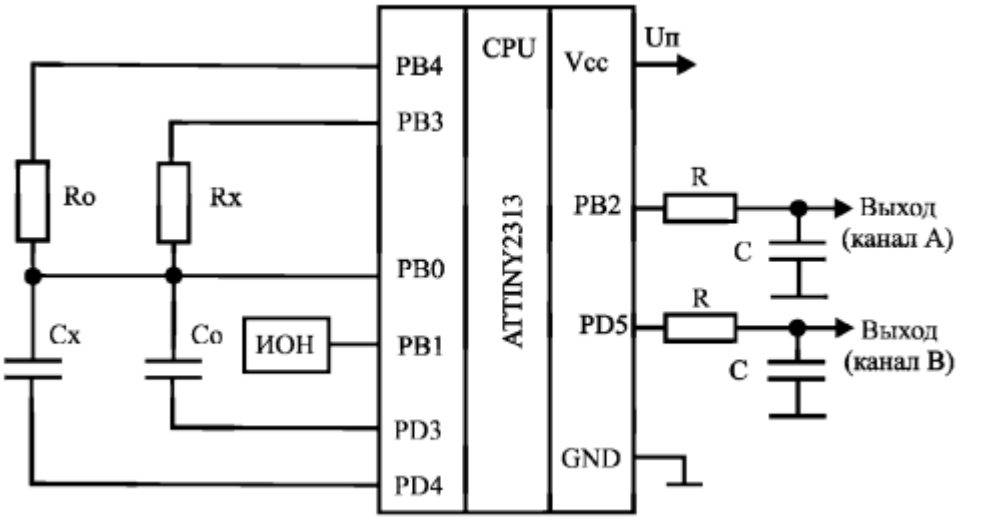


Рис.2. Функциональная схема микроконтроллерного датчика влажности

Математическая модель

Сигнал с аналогового датчика V_{in} преобразуется в цифровое значение:

$$D = \left[\frac{V_{in}}{V_{ref}} \cdot (2^n - 1)\right] \quad (1)$$

где:

- D — цифровое значение,

ISSN 3030-3907

- V_{ref} — опорное напряжение АЦП,
- n — разрядность АЦП.

Погрешность квантования:

$$\varepsilon_q = \frac{V_{ref}}{2^{n+1}} \quad (2)$$

Шум сигнала моделируется как белый шум $\eta(t) \sim N(0, \sigma^2)$

Применение искусственного интеллекта

Использование искусственного интеллекта, в особенности машинного обучения, для встраиваемых систем в приборостроении, с задачей улучшения точности измерений и усовершенствования функциональности приборов и их надежности измерений. Микроконтроллерный преобразователь как объект контроля влажности с использованием искусственного интеллекта используем для обработки шума и компенсации ошибок, для этих целях применяются следующие методы ИИ:

Фильтрация данных (цифровой фильтр Калмана)

Обновление состояния:

$$\hat{x}_x = \hat{x}_{x-1} + K_k(z_k - H\hat{x}_{x-1}) \quad (3)$$

где:

- $\hat{x}_x$— оценка влажности,
- K_k — коэффициент Калмана,
- z_k — измерение влажности,
- H — наблюдаемость.

Машинное обучение (регрессия)

Обучающая модель:

$$\hat{H} = f(V, T, t) \quad (4)$$

где:

- $\hat{H}$ — оцененная влажность,
- V — напряжение с датчика,
- T — температура,
- t — время суток,
- f — модель (линейная регрессия, SVM, нейросеть).

Обучение проводится по методу градиентного спуска:

$$\theta = \theta - \alpha \cdot \nabla J(\theta) \quad (5)$$

Результаты эксперимента

Испытания проведены с датчиком SHT31 и ESP32, выборка — 1000 измерений:

Метод	Среднеквадратическая ошибка (RMSE)	Время обработки (мс)

ISSN 3030-3907

Без фильтра	3.25 %	5
Фильтр Калмана	1.18 %	12
Нейросеть (MLP)	0.89 %	45

Выводы

Использование ИИ существенно повышает точность микроконтроллерного измерения влажности. При этом наилучшие результаты показала нейросетевая модель (MLP), однако она требует большей вычислительной мощности. Фильтр Калмана представляет собой компромисс между точностью и затратами. Система может адаптироваться к внешним условиям, что делает её особенно полезной в реальных приложениях (теплицы, склады, текстильное производство). Перспективы применение методов глубокого обучения (LSTM) для прогнозирования изменений влажности, можно отличить следующие основные преимущества, в частности, аппаратная реализация ИИ на микроконтроллерах с поддержкой TinyML и интеграция с IoT-платформами для удаленного мониторинга.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. IBM. Global Data from IBM Points to AI growth as businesses strive for resilience. Режим доступа: https://newsroom.ibm.com/2021-05-12-Global-Data-from-IBM-Points-to-AI-Growth-as-Businesses-Strive-for-Resilience#:~:text=NEW%20YORK%2C%20May%2012%2C%202021,as%20a%20result%20of%20the (дата обращения: 13.04.2025)

2. Каландаров П.И., Саидорипов Л.Ф. Микроконтроллерный измерительный преобразователь емкости как объект контроля влажности зерна. Международный журнал Аграрного образования. 1-2025. С.62-71.

3. Преобразователи измерительные микропроцессорные ПИ-М, ПИ-М-Ех исполнение 2. Руководство по эксплуатации ЭИ.102.00.000РЭ. Режим доступа https://eni-bbmv.ru/images/katalog/product/34/RE_PI-M.pdf (дата обращения 13.04.2025).

4. Патент РФ №2391677. Микроконтроллерный измерительный преобразователь емкости и сопротивления в двоичный код /Е.Д. Лоскутов, А.В. Вострухин, В.С. Ядыкин и др. -опуб.2010. Бюл. № 16.

ISSN 3030-3907

XITOZAN-RUX OKSIDI NANOZARRACHALARINI FIZIK-KIMYOVIY XUSUSIYATLARI.

Jo’raqulova Sitorabonu Bahodirovna
Buxoro davlat universiteti doktoranti Buxoro davlat tibbiyot 53nstitute assistenti
E-mail: sitorabonu_joraqulova@bsmi.uz

Annotatsiya: Ushbu maqolada xitozan-rux oksidi nanozarrachalari birikmasini ham strukturaviy va ham ahamiyati va qo’llash sohalari tavsiflashga qaratilgan. Nanopartikulyar o'nlab yillar davomida ko'plab sanoat tarmoqlarida doimiy ravishda baholanib kelinmoqda. Xususan, xitozanning ZnOli nanozarrachalari roli ultrabinafsha nurlari xususiyatlari va fotokimyoviy, antioksidantlik, yuqori katalitik va mikroblarga qarshi faollik kabi turli xil xususiyatlar tufayli katta qiziqish uyg'otib kelinmoqda. Kimyoviy va fizik usullarda qo'llaniladigan toksik kimyoviy moddalarning yuqori darajasi va ekstremal sharoitlar tufayli nanozarrachalarni sintez qilish uchun o'simliklar, zamburug'lar, bakteriyalar va suv o'tlari yordamida toksik ta'siri ko'rib chiqildi. Shuning uchun maqolada turli xil ikkilamchi manbalardan foydalangan. Natijalar shuni ko'rsatadiki, xitozanning ZnOli nanozarrachalarini yashil sintez yo'li fizik va kimyoviy sintez usullariga nisbatan ancha xavfsiz va ekologik jihatdan qulayligi o’rganildi.

Kalit so’zlar: FTIR, biomoslashuv, optoelektronlar, RND tahlili, ,migratsiya.

Аннотация: В этой статье основное внимание уделяется описанию комбинации наночастиц хитозан-оксид цинка как структурно, так и с точки зрения важности и областей применения. Наночастицы постоянно оценивались во многих отраслях на протяжении десятилетий. В частности, роль наночастиц ZnOli хитозана представляет большой интерес из-за его различных свойств, таких как УФ-свойства и фотохимическая, антиоксидантная, высокая каталитическая и антимикробная активность. Были изучены токсические эффекты токсичных химикатов, используемых химическими и физическими методами, с использованием растений, грибов, бактерий и водорослей для синтеза наночастиц из-за высоких уровней и экстремальных условий. Поэтому в статье использовались различные вторичные источники. Результаты показывают, что путь зеленого синтеза наночастиц хитозана ZnOli более безопасен и экологически безопасен по сравнению с физическими и химическими методами синтеза.

Ключевые слова: FTIR, биосовместимость, оптоэлектроны, анализ RND, миграция.

Annotation: this article aims to describe the combination of chitosan-zinc oxide nanoparticles in both structural and significance and areas of application.

ISSN 3030-3907

Nanoparticle has been continuously evaluated in many industries over the decades. In particular, the role of znoli nanoparticles of chitosan is of great interest due to its ultraviolet light properties and various properties such as photochemical, antioxidant, high catalytic and antimicrobial activity. Due to the high levels of toxic chemicals used in chemical and physical methods and extreme conditions, the toxic effects of nanoparticles were considered using plants, fungi, bacteria and algae to synthesize nanoparticles. Therefore, the article used various secondary sources. The results suggest that the green synthesis pathway of chitosan znol nanoparticles has been studied to be much safer and more environmentally friendly compared to physical and chemical synthesis methods.

Keywords: FTIR, biomass, optoelectrons, RND analysis,, migration.

Kirish

Xitozanli d kompleks birikmalar ya’ni xitozanning ZnOli kukuni hozirgi kunga kelib, ultra nozik ZnO sifatida ham tanilgan, ko'p funksiyali nozik noorganik materialning yangi turi hisoblanib kelinmoqda. Xitozanning nano-ZnO kukuni zarracha o'lchamini miniatyuralashtirish tufayli sirt effektlarini, kichik o'lchamli effektlarni, kvant effektlarini va ommaviy materiallarda mavjud bo'lmagan makro-kvant tunnel effektlarini ishlab chiqaradi va ko'plab maxsus xususiyatlarni namoyish etadi. Toksiklik xususiyati bo'lmagan, migratsiyasiz, lyuminestsent, piezoelektrik, antibakterial va deodorizatsiya, ultrabinafsha nurlarni yutish va tarqatish xitozanning ZnOli nanozarrachalari fan va texnologiya sohasida ko'plab foydalanib kelinmoqda gaz sensorlari, fosforlar, antibakterial materiallar, ultrabinafsha nurlardan himoya qiluvchi materiallar, varistorlar, tasvirni yozish materiallari, piezoelektrik materiallar, bosimga sezgir materiallar, varistorlar, yuqori samarali katalizatorlar, magnit materiallar va plastmassa plyonkalar ishlab chiqarilmoqda. Rux oksidi nanozarralari hozirgi kunda noyobligi tufayli eng yaxshi hamda samarali materiallardan biri hisoblanib kelinmoqda bir qancha fizik xususiyatlari masalan: optik, piezoelektrik, mexanik va antibakterial xususiyatlar. ZnO nanozarrachalari asosidagi nanokompozitsiayalar turli xil optoelektronik, elektron, sensorlar, o’zak hujayralari va boshqalarni ishlab chiqish uchun keng qo'llaniladi.

Dielektrik, o'tkazuvchanlik, mexanik, va piezoelektrik (ma'lum dielektrik materiallarning elektr maydoni mavjudligida deformatsiyalanishi yoki aksincha, mexanik deformatsiyalanganda elektr zaryadini hosil qilish xususiyati). Turli xil materiallardagi mavjud xususiyatlar termogravimetriya (namuna massasining o'zgarishi haroratga bog’liq holda qayd etiladigan termal tahlil usuli ushbu tahlil usuli esa moddaning sinov namunasi massasini uning harorati o'zgarishi bilan kuzatishni o'z ichiga oladi), FTIR(bu tabiiy elektromagnit spektrdan

ISSN 3030-3907

foydalanadigan spektroskopik usul), RND(kukun, qattiq va suyuq namunalarning fazaviy tarkibi, kristall tuzilishi va orientatsiyasi kabi xususiyatlarni tahlil qilish uchun ishlatiladigan ko'p qirrali buzilmaydigan analitik texnika mexanik), va dielektrik spektroskopiya o'lchovlar kabi xususiyatlar o'rganildi. Ushbu tahlillar shuni ko'rsatadiki, dielektrik o'tkazuvchanlik, Amerikalik olim Youngning moduli bo'yicha va piezoelektrik doimiy (d33)dagi nanozarrachaga kuchli bog'liqlikni ko'rsatdi. Yuqoridagi ma'lumotlarga asoslanib, xitozanga asoslangan nanokompozitsiyalar muhim ilmiy va texnologik salohiyatga ega bo'lib xitozan deatsetilatsiyadan olingan polisaxarid xitinning yuqori assimilyatsiya qilish xususiyati hamda biologik parchalanish xususiyati, biomoslashuvi bilan tabiiy polimer bo'lib antibakterial xususiyatlarni ham namoyon eta oladi.

Hozirgi kunda juda ham muhim hisoblangan bu xitozanning ZnOli nanozarrachalari hamda PVDF bu yaqin kunlarda juda ham zavod fabrikalarda qo'llanilib kelinayotgan Poliviniliden ftorid Pvdf kukuni quyidagi ijobiy xususiyatlarga ega:

1. Yuqori haroratga chidamlilik
2. Yuqori bog'lanish kuchi
3. Ajoyib korroziyaga chidamlilik
4. Yaxshi moslashuvchanlik kabi xususiyatlarni o'zida mujjasamlashtirgan.

Organik modda hisoblanib bu nanozarracha ham polidimetilsiloksan (PDMS) ga asoslangan nanobirikmamiz ham o'ziga xos bo'lgan fizik xususiyatlari ya'ni bu barqaror silikon kauchuk. U ionga o'ta sezgirlik xususiyati sababli dala effektli tranzistorlar uchun ion selektiv membrana sifatida, akselerometrlarda prujinali material sifatida, teginish sensorida elastomer va ajratuvchi birlamchi o'zgartirgichli moslashuvchan inkapsullovchi material sifatida ishlatilgan. Morfologik tahlil qilinganda xitozanning ZnOli nanozarrachalari taqsimlashda sezilarli farqlarni ko'rsatdi. Birinchi usulda xitozanning ZnOli nanozarrachalari to'liq va bir xil taqsimlangan qoplama hosil qilgan, natijada silliq struktura paydo bo'ldi. Bundan farqli o'laroq, ikkinchi usul xitozanning ZnOli nanozarrachalari tarqoq nuqtalar ko'rinishida paydo bo'lishiga olib keldi, natijada xitozanning ZnOli nanozarrachalari miqdori eng past bo'ldi. Tadqiqot xitozanning ZnOli nanozarrachalari bilan qoplaganidan so'ng mikroblarga qarshi xususiyatlarning sezilarli o'sishini ko'rsatdi, gibrid material sof xitozanga qaraganda yuqori bakterialarga qarshi faollikni namoyish etdi. Ushbu natijalar xitozanning ZnOli nanozarrachalarining bakterialarga qarshi dori vositalari bakteriya va viruslarning o'sishini nazorat qilish uchun tabiiy oziq-ovqat konservanti sifatida qo'llangan.

PVDF/ZnO novda shaklidagi nanokompozitsiyali ikki o'lchovli takrorlangan tuzilishi tufayli, toza ZnO nanozarralari bilan solishtirganda namlikni sirt yuzasi

ISSN 3030-3907

orqali suv molekulalarining ko'proq adsorbsiyasi va desorbsiyasini ta'minlaydi. Namlikka sezgirlik xususiyatlari to'yingan tuz eritmalari yordamida aniqlanadi va 35°Cda 5-95% nisbiy namlik oralig'ini aks etadi. Eksperimental natijalar PVDF/ZnO nanokompozit asosidagi namlik sensorining sezgirlik omili sof xitozanning ZnO nanozarralari bilan solishtirganda sof PVDFjuda ham yaxshi absorbent hamda desorbent ekanligini yaqqol ko’rish mumkin. RND tahlillari shuni ko’rsatdiki rentgen nurlari diffraktsiyasi -bu faza tarkibi, kristal tuzilishi va kukun, qattiq va suyuq namunalarning yo'nalishi kabi jismoniy xususiyatlarni tahlil qilish uchun ishlatiladigan ko'p qirrali buzilmaydigan analitik usul hisoblanadi. Ya’na qo’shimcha qilib aytganda nanopartikullar xitozanning ZnOli nanozarrachalari teriga kattaroq zarrachalarga qaraganda osonroq kirib borish qobiliyatiga ega. Xitozanning ZnOli nanozarrachalari terining chuqur qatlamlariga kirib, tizimli so'rilishi va to'planishiga olib kelishi mumkin. Xitozanning ZnOli nanozarrachalari atrof-muhitga, birinchi navbatda terini parvarish qilish vositalari orqali chiqishi, suv havzalari va ekotizimlarga ta'sir qiladigan suv hayotiga xavf tug'dirishi mumkin. Kosmetika sanoatida ham bu xitozanning ZnOli nanozarrachalari uchratishimiz mumkin misol qilib aytadigan bo’lsak kattaroq nano bo'lmagan rux oksidi zarralari ko'pincha teriga nisbatan yumshoqroq bo'lib, ularni sezgir teriga ega bo'lganlar uchun mos qiladi. Teriga kirish xavfining kamayishi terining tirnash xususiyati ehtimolini kamaytiradi. Xitozanning ZnOli nanozarrachalarini keying ishlarda yanada yangi fizik-kimyoviy xususiyatlari to’liq o’rganiladi hamda uni tibbiyot va xalq xo’jaligidagi ahamiyati yanada chuquroq o’rganish hamda foydanalishga yaroqli ekanligini isbotlashga harakat qilinadi.

Xitozanning ZnOli nanozarrachalarini turli xil fizik va kimyoviy usullar bilan tayyorlanishi mumkin. Mikroto'lqinli isitish pechkalarida an'anaviy isitishga nisbatan reaktsiyalar uchun zarur bo'lgan qisqa vaqt tufayli Xitozanning ZnOli nanozarrachali nanokompozitini kimyoviy tayyorlash uchun ishlatilgan. Tayyorlash texnikasining optimal sharoitlarini aniqlash uchun vaqt (4, 7, 10, 12, 15 min) va mikroto'lqin quvvati (90,360,600, 800 Vt) funksiyasi bo'yicha xitozanning ZnOli nanozarrachali nanokompozitlari namunalari tayyorlandi. Natijalar shuni ko'rsatdiki, 800 Vt quvvat va 10 daqiqa vaqt tayyorgarlik jarayoni uchun eng maqbul shartlaridan biridir. Tayyorlangan nanokompozitsiyalar uchun spektral xarakteristikalar sifatida FTIR, RND, TEM, DLS va UV-Vis ishlatilgan. Natijalar nanokompozitning xitozanning ZnOli nanozarrachalari sirtidagi rux kationlari va xitozan funktsional guruhlari o'rtasidagi kompleks reaktsiyasi orqali tayyorlanganligini tasdiqladi. Tahlillar shuni ko’rsatdiki, toza xitozan bilan solishtirganda nanokompozitsiyaningning termal xususiyatlarining

ISSN 3030-3907

yaxshilanganligini ko'rsatadi. Keyinchalik, metilen ko'k bo'yoqni olib tashlash uchun tayyorlangan nanokompozitsiyalar samaradorligi o'rganildi va toza xitozan bilan taqqoslandi. Bo'yoq kontsentratsiyasi, materiallar konsentratsiyasi, pH va aloqa vaqti bo'yoqni olib tashlashning optimal holatini baholash uchun tekshirildi. Xitozanning ZnOli nanozarrachali nanokompoziti va xitozan tomonidan MB bo'yoqlarini olib tashlash uchun optimal sharoitlar bo'yoq konsentratsiyasi sifatida 20 mg / L va pH 9 da 60 daqiqa davomida 60 mg / L material konsentratsiyasi ekanligi aniqlandi. Bunday sharoitlarda xitozanning ZnOli nanozarrachalarini bilan xitozan modifikatsiyasi MB bo'yoqlarini olib tashlashni 81% dan 96,7% gacha oshirishga erishildi.

Xitozanning ZnO nanozarrachali kompozitsiyasi Chicory (Cichorium intybus) o'simlik ekstrakti yordamida oson va tejamkor usul bilan yashil o'simlikni sintezi amalga oshirilgan bo'lib bunda sintez 380 nm lmax da uv-vis spektrometriyasi yordamida to'liq taxlil qilinib materialning yuzasi Furye transformatsion infraqizil spektroskopiyasi (FTIR) spektroskopiyasi va hamda SEM orqali tavsiflandi, bu xitozan biopolimeri yuzasida ZnO nanozarrachalarining tarqalishini to'liq ko'rish mumkin. Sintezlangan material suvli muhitdan piridoksin gidroxlorid (vitamin B6) farmatsevtika preparati qoldiqlarini sentrafuga usuli yordamida adsorbtiv ravishda olib chiqindilaridan tozalangan hamda materialni olib tashlash qobiliyati bir nechta sozlanishi parametrlar, jumladan pH, aloqa vaqti, adsorbent miqdori va optimal sharoitlarda dori adsorbsiyasi usilidan foydalanish orqali o'rganilgan. Adsorbsiya jarayonini tasvirlash uchun Langmur va Freundlix izotermasi qo'llanilgan. Olib tashlash kimyo sorbtsiya jarayoniga bo'liqligini ko'rsatuvchi germaniyalik kimyogar Freundlich modeliga mos kelishi aniqlandi. Sirt yuzasidagi nanozarrachalarni olib tashlash jarayoni uchun turli kinetik modellar ham o'rganilgan hamda unga bo'liq holda psevdo-ikkinchi tartibli model ko'proq o'rnatilganligini ko'rsatdi, nanozarrachalardan qo'shimcha birikmalarni olib tashlash kimyo sorbsiya jarayoni ekanligini ko'rsatadi. Termodinamik tadqiqotlar ham o'tkazilgan esa B6 vitaminining xitozanning ZnO nanozarrachali kompozitsiyasi tomonidan maksimal olib tashlanishi optimal sharoitlarda 75% ni tashkil etgan. Natijalar boshqa xabar qilingan adsorbentlar bilan solishtiriganda esa. Qayta foydalanishga kerakli bo'lib qolgan qismi esa shuni ko'rsatdiki, xitozanning ZnO nanozarrachali kompozitsiyasi PDX preparatlarini suvli muhitdan olib tashlash uchun yetti martagacha samarali tarzda qayta ishlatilishi mumkinligi isbotlangan. Ushbu tadqiqotda xitozanning Zn0 li nanozarrachali nanokompoziti Dolichandrone falcate bu o'simlik barglarining suvli ekstrakti yordamida yashil rangda sintez qilinganda esa sintezlangan xitozanning Zn0 li nanozarrachalari UV (ultrabinafsha nurlar bilan ko'rinadigan spektroskopiya),

ISSN 3030-3907

RND (rentgen nurlari diffraktsiyasi), FTIR(bu tabiiy elektromagnit spektrdan foydalanadigan spektroskopik usul) , SEM (skanerlash elektron mikroskopi) bilan EDRS (energiya dispersiv rentgen spektroskopiyasi) va DLS (dinamik yorug'lik) bilan tavsiflangan xitozanning Zn0 li nanozarrachalarining hosil bo'lishi 327 nm da yutilish cho'qqisi bilan tasdiqlangan. RND tahlili kristall o'lchami 25 nm bo'lgan nanozarrachaning olti burchakli tuzilishini aniqlandi . Sintezlangan nanozarrachalar alkogol, aminlar, alkenlar, sulfoksidlar, nitro va galogen birikmalar kabi funktsional guruhlarni ko'rsatishini yaqqol ko’rish mumkin. SEM tahlili nanokampozitining yig'ilgan sharsimon shaklini aniqlandi. Sintezlangan nanokampozitlarning zarracha kattaligi 54 nm bo’lib bundan tashqari, nanokompozitlar DPPH (2, 2-difenil-1-pikrilgidrozil), H_2O_2 (vodorod peroksid) va 250 mkg / ml konsentratsiyada metallning elektrofil qismi faolligi tahlillariga qarshi kuchli antioksidant faollikni namoyish etdi xitozanning Zn0 li nanozarrachali nanokompoziti ning antibakterial xususiyatlari disk diffuziya usuli yordamida baholanganda esa gram-musbat shtammlarda eng yuqori inmgibitirlanish zonasi aniqlandi. Sintezlangan xitozanning Zn0 li nanozarrachali nanokompoziti albumin denaturatsiyasiga qarshi kuchli yallig'lanishga qarshi faollikni ko'rsatdi. Bundan tashqari, xitozan nanokompoziti C50 qiymati 50,00 mkg / ml bo'lgan A431 teri saratoni hujayra liniyasiga qarshi sezilarli antioksidant xususiyatlarini namoyish etdi. Bizning natijalarimizga asoslanib, biologik sintez qilingan nanokompozitlar turli xil biotibbiyot dasturlari uchun muhim imkoniyatlarni namoyish etadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO’YXATI

1.Nurutdinova F.M. Sintez iz pchelinogo podmora -Apis Mellifera xitinai xitozana dlyaispolzovaniyev meditsine// Nauchniy vestnik Namanganskogo Gosudarstvennogo universiteta. № 1. 2020. –S 79-85.

2. Ixtiyarova G.A., Nurutdinova F.M. Innovatsionnaya texnologiya sintez xitozaai zmedonosnogo pchelinnogo podmora i ix primeneniye. III Mejdunarodnaya konf erensiyasimpozium «Vnedreniye dostijeniy nauk v praktiku i ustraneniye v ney d eyatelnosti korrupsii» Tashkent 2019. –S. 189-193.

3. Ixtiyarova G.A., Nurutdinova F.M., Muinova N.B. noviy perspektivnqy metod polucheniya xitina, xitozana iz podmora pchel i yego primeneniye// Sovremennie problem nauk o polimerax: sb. St.Po matr. mejunar. nauch.-prakt. konf.–Tashkent, 2016. – S.77-80.

4. Asandulesa, M.; Musteata, V.E.; Bele, A.; Dascalu, M.; Bronnikov, S.; Racles, C. Molecular dynamics ofpolysiloxane polar-nonpolar co-networks and blends studied by dielectric relaxation spectroscopy. Polym.2018, 149, 73–84. [CrossRef

ISSN 3030-3907

5. Cinvestav, Unidad Querétaro, Querétaro 76230, QRO, Mexico; gabriel.luna@cinvestav.mx(G.L.-B.); jmyanez@cinvestav.mx(J.M.Y.L.); alejandrogomez@cinvestav.mx(A.G.S.)
6. Postgraduate Department, University of Aeronautics of Querétaro, Querétaro 76278, QRO, Mexico;kovalenko.yuriy@gmail.com* Correspondence: prokhorov@cinvestav.mx
7. Chemistry Department, College of Science, Taibah University, Al-Madinah Al-Munawarah 42353, Saudi Arabia
8. The National Organization for Drug Control and Research, Giza 12622, Egypt
9. The Higher Institute of Optics Technology (HIOT), Heliopolis, Cairo 17361, Egypt
10. Mostafa, M.H.; Elsawy, M.A.; Darwish, M.S.; Hussein, L.I.; Abdaleem, A.H. Microwave-assisted preparation of chitosan/ZnO nanocomposite and its application in dye removal. Mater. Chem. Phys. 2020, 248, 122914. [Google Scholar] [CrossRef]

ISSN 3030-3907

NASOS USKUNALARI SAMARADORLIGIGA QUMLANISHNING TA'SIRI TAHLILI: QIZILQUM MINTAQASI MISOLIDA

Qurbonov Oybek Muxammatqulovich
Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti doktoranti (DSc)
Atakulov Lazizjon Ne'matovich
Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti "Konchilik elektromexanikasi" kafedrasi mudiri
Safarova Maftuna Davronovna
Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti doktoranti (PhD)

Annotatsiya. Mazkur maqolada Qizilqum mintaqasidagi quduqlarda qum hosil bo'lishi jarayonlari va ularning ekspluatatsion uskuna va tizimlarga ta'siri o'rganiladi. Asosiy e'tibor qum hosil bo'lishining sabablari va bu holatning nasos agregatlari ishlashiga salbiy ta'siriga qaratilgan. Xususan, ishchi organlarning abraziv yemirilishi, bosimning pasayishi, nasoslarning ishonchliligi kamayishi kabi jihatlar tahlil qilinadi. Maqolada muammoni bartaraf etish bo'yicha umumiy texnologik yondashuvlar bayon etilgan bo'lib, qum hosil bo'lishining oldini olish yoki uning miqdorini kamaytirishga qaratilgan samarali usul ko'rib chiqiladi. Shuningdek, quduqlarning barqaror ishlashini ta'minlash va uskuna xizmat muddatini uzaytirish bo'yicha taklif keltirilgan.

Kalit so'zlar Qumning qatlamdan ajralib chiqishi, nasos uskunalarining ishlashiga ta'siri, quduqlarda qum yig'ilishini kamaytirish bo'yicha texnologik chora-tadbirlar, nasos agregatlarining ish samaradorligini oshirishga qaratilgan yechim.

Аннотация. В данной статье изучаются процессы образования песка в скважинах региона Кызылкум и их влияние на эксплуатационное оборудование и системы. Основное внимание уделено причинам образования песка и его негативному влиянию на работу насосных агрегатов. В частности, рассматриваются такие аспекты, как абразивный износ рабочих органов, снижение давления и уменьшение надежности насосов. В статье представлены общие технологические подходы к решению проблемы, а также рассматривается эффективный метод предотвращения образования песка или снижения его количества. Кроме того, предложены меры по обеспечению стабильной работы скважин и продлению срока службы оборудования.

Ключевые слова: выход песка из пласта, влияние на работу насосного оборудования, технологические меры по снижению накопления песка в скважинах, решения по повышению эффективности работы насосных агрегатов.

ISSN 3030-3907

Annotation. This study investigates the mechanisms of sand production in wells located in the Kyzylkum region and evaluates its impact on operational equipment and systems. Particular emphasis is placed on identifying the underlying causes of sand generation and its detrimental effects on the performance and reliability of pump units. Key issues analyzed include abrasive wear of pump components, pressure drops, and the overall decline in equipment efficiency. The paper outlines a set of technological strategies aimed at mitigating sand-related challenges, with a focus on preventive measures and methods to reduce the volume of sand ingress. Furthermore, practical recommendations are proposed to enhance well stability and extend the operational lifespan of pumping equipment.

Keywords: sand migration from the reservoir, impact on pump equipment performance, technological interventions to minimize sand accumulation in wells, solutions for improving pump unit efficiency.

Kirish

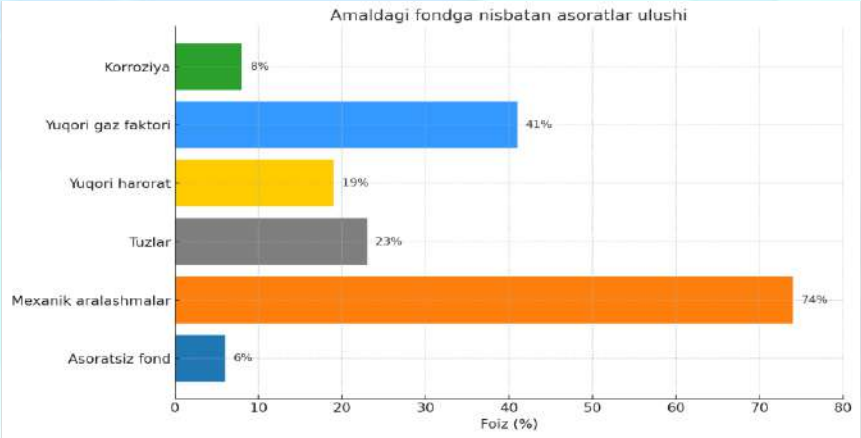
Qumlanish quduqlarning asosiy muammolaridan biridir, chunki bu nasos uskunalarining tez eskirishi, unumdorlikning pasayishiga va ishlab chiqarish xarajatlarining oshishiga olib keladi.

Beqaror tog‘ jinslari bo‘lgan quduqlarda ishlab chiqarish texnikasi va texnologiyasini tadqiq qilish va ishlab chiqish bilan bog‘liq ilmiy ishlarni tahlil qilish quduqlarning ishdan chiqishi va qumlanish sabablarini yuzaga kelish shartlariga qarab ularni uchta asosiy guruhga ajratishga imkon beradi: geologik, texnologik va texnik.

ADABIYOTLAR TAHLILI. Konlarni ekspluatatsiya qilishning yakuniy bosqichida oqilona texnologik yechimni tanlash masalasi to‘g‘ridan-to‘g‘ri iqtisodiy ko‘rsatkichlarga bog‘liq. Qumlanish sharoitida texnologiyalarning iqtisodiy maqsadga muvofiqligi mezoni qo‘llaniladigan yechimlarning barcha oqibatlarini hisobga olishi kerak.

Qizilqum mintaqasi quduqlarining asosiy qismini ishlatish bo‘yicha ilmiy manbalar va maqolalarda keltirilgan ma'lumotlarni tahlil qilib, mexanik aralashmalarning nasos qurilmasining ishlashiga ta'siri bo‘yicha xulosa qilishimiz mumkin. Geotexnologik quduqlarda cho‘kma elektr markazdan qochma nasos qurilmasining ishi mexanik aralashmalarning suyuqlik tarkibida miqdorining ko‘payishi bilan murakkablashadi, bu umumiy asoratlarning taxminan 74% ni tashkil qiladi (1-rasm). Bular 100 mg/l dan ortiq samarali eritmalarda qum bo‘lgan quduqlardir.

ISSN 3030-3907



2.rasm. Cho‘kma elektr markazdan qochma nasos qurilmalari o‘rnatilgan quduqlarning murakkabligi bo‘yicha taqsimlanishi.

Bundan tashqari, mexanik aralashmalarning umumiy sonida zarrachalar ulushini aniqlash muhim rol o‘ynaydi. Muallif V.A. Bondarenkoning izlanishlariga ko‘ra, nasos agregatlarini demontaj qilish va ularda qolib ketgan qumlarning granulometrik tadqiqotlari natijasida olingan mexanik aralashmalarning mikrografiyalarini o‘rganish shuni ko‘rsatganki, ularning asosiy qismining o‘lchamlari 0,11 dan 0,19 mm gacha (53%), taxminan 30% esa 0,20 mm va undan katta o‘lchamlarga yetadi va 17% hollarda zarrachalar hajmi va 0,1 mm bo‘ladi.

Cho‘kma elektr markazdan qochma nasos qurilmasining (ChEMQN) ishlashiga juda ko‘p sonli omillar ta'sir qiladi: qatlamning o‘zida sodir bo‘ladigan jarayonlardan quduq qurilishigacha.

Cho‘kma nasos suyuqlikni qabul qilish joyidagi bosim qiymati alohida ahamiyatga ega. Amalda, ChEMQN bilan jihozlangan quduqlardan foydalanganda, ChEMQN qabul qilishdagi bosim miqdori har doim to‘yinganlik bosimidan past bo‘ladi, bu esa ma'lum miqdordagi qum bilan suv osti nasosining ishlashini oldindan belgilaydi.

Qum va gaz omilining ko‘payishi bilan ChEMQN ishining asosiy parametrlariga ta'sir ham ortadi. Qum va gazning suyuqlik tarkibidagi hajm ulushinining oshishi bunga misol bo‘ladi.

Nasosga suyuqlik kirish qismidagi qum-gaz miqdori, qum va gaz oqimining aralashmani yetkazib berishga nisbati sifatida ifodalanadi:

$$QG = \frac{Q_{qg}}{Q_{qg} + Q_s}$$

Bu yerda Q_{qg} - nasosga kiradigan qum va erkin gaz iste'moli, m^3 / soat;
Q_s - xuddi shu sharoitda nasos bilan suyuqlik yetkazib berish, m^3/ soat;

Qum va gazni suyuqlikdan ajralishi $P_1=P_{to‘y}$ da sodir bo‘lganligi sababli, nasosning beqaror ishlash rejimiga to‘g‘ri keladi, barqarorlik soni quyidagi formula bo‘yicha aniqlanadi:

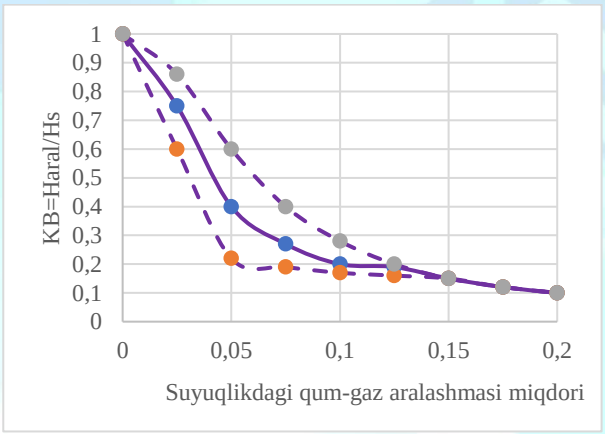
ISSN 3030-3907

$$P_1 = \sigma \Delta \rho + P_{to'y}$$

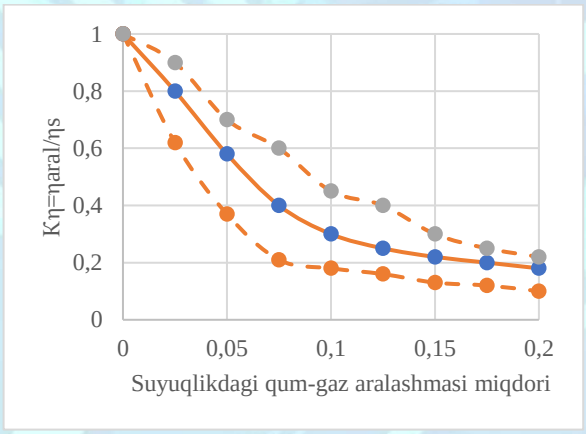
Bu yerda Δρ – nasos birinchi pog‘onasidagi bosim (nasosning birinchi pog‘onasi oldidagi va undan keyingi bosimlar farqi).

To‘yinganlik bosimi qabul qilish bosimidan yuqori bo‘lgan vaqtda suyuqlik tarkibidagi gaz nasosdan yuqoriga sizib chiqadi.

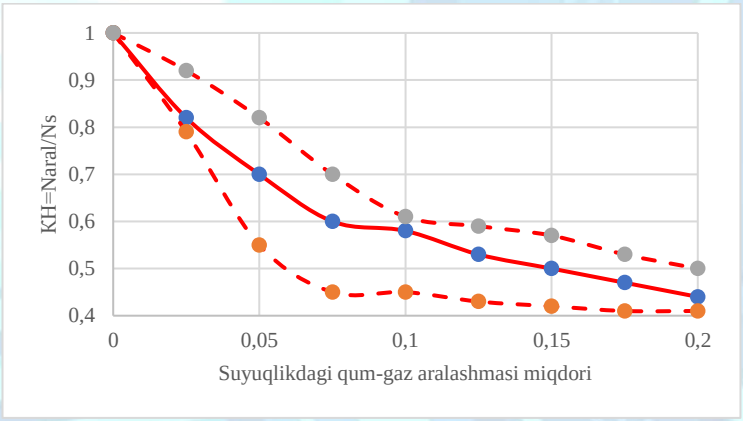
2 - rasmda qum-gaz miqdori bosim koeffitsienti (K_B), FIK (K_n) va quvvat (K_N) ning funktsiyalaridagi umumiy belgilangan bog‘liqliklari keltirilgan.



a)



b)



v)

2- rasm. Qum-gaz tarkibining K_B(a), K_n(b) va K_N(v) qiymatlari funktsiyalariga umumiy bog‘liqliklari

Shunday qilib, yuqoridagilardan xulosa qilishimiz mumkinki, yuqori qum hosil qiluvchi va gaz faktorli quduqlarda ChEMQN ning oqilona ishlashi muammosi to‘liq hal qilinmagan. Yuqori qum hosil qiluvchi va gaz faktorli quduqlarda kichik qum-gaz miqdori (0,01-0,1) sohasida eksperimental tadqiqotlar o‘tkazilgan. Ushbu holatda faqat daqiqada aylanishlar soni 2800-2900 bo‘lgan ChEMQN larni qo‘llash ko‘proq samara berishi mumkin. Ammo aylanishlar soni 2800-2900 tadan kam bo‘lgan ChEMQN larning ishlash samaradorligiga suyuqlik tarkibidagi qum va gaz aralashmasi salbiy ta’sir etishi mumkin.

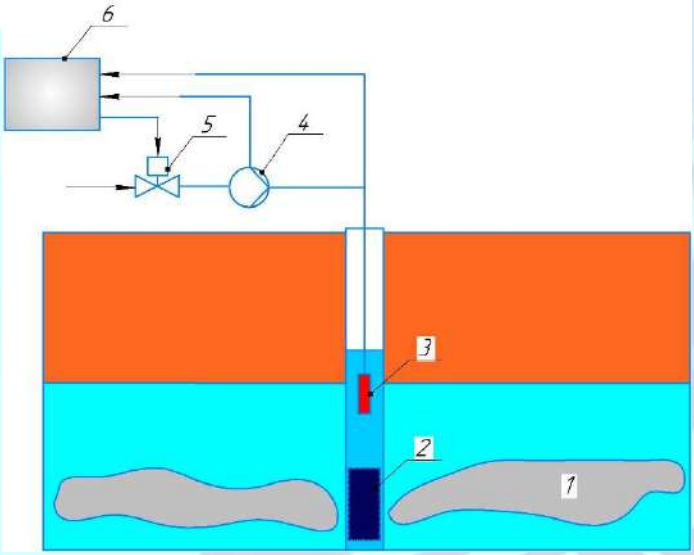
TADQIQOT METODOLOGIYASI. Identifikatsiya masalasi ko‘rib chiqilayotganda, aralashma so‘rib olinadigan va eritma jo‘natiladigan quduqlar

ISSN 3030-3907

o‘rtasidagi o‘zaro ta’sir tahlil qilinadi, bu jarayonda aralashma so‘rib olinadigan qudug‘idan chiqarilayotgan eritma tarkibida gaz va qattiq zarrachalar mavjud bo‘ladi. Eritma jo‘natiladigan qudug‘ida uning ishlashini belgilaydigan asosiy o‘zgaruvchi — bu eritmaning quduqdagi sathi hisoblanadi. Aralashma so‘rib olinadigan qudug‘ida esa texnologik jarayonning asosiy o‘zgaruvchisi — bu cho‘kma nasos tomonidan hosil qilinadigan bosim farqi hisoblanadi.

Eritma jo‘natiladigan quduq (3-rasm) samarali qatlamlarga (1) yuvuvchi eritmalarni filtr (2) orqali yuborish uchun mo‘ljallangan bo‘lib, bu eritmalar tarkibida foydali qazilma bo‘lgan minerallarni eritish qobiliyatiga ega. Ular qatlam bosimini saqlab turish va foydali qazilmalarni ajratib olish tezligini tartibga solish uchun ishlatiladi. Jarayonning asosiy texnologik o‘zgaruvchisi — bu eritma jo‘natiladigan quduqlarda dinamik sathni uzluksiz nazorat qilish bo‘lib, bu ishlab chiqarish jarayonini sifatli boshqarish masalalarining bir qismini hal qilishga imkon beradi. Dinamik sathni o‘lchash gidrostatik sath o‘lchagich (3) yordamida amalga oshiriladi.

Quduq og‘zida yuvuvchi eritma sarfini tartibga solish uchun elektroklapan (5) o‘rnatiladi hamda sarf o‘lchagich (4) yordamida eritmaning sarfi uzluksiz o‘lchanadi. O‘lchangan parametrlarni qayta ishlash va elektroklapanni boshqarish hisoblash qurilmasi yoki kontroller (6) yordamida bajariladi.



3-rasm. Eritma yuboriladigan quduq parametrlarini boshqarishning funktsional sxemasi

MUHOKAMA VA NATIJALAR. Quduqda qum paydo bo‘lganda nasos uskunasining sarf-bosim xususiyatlarining o‘zgarishini aniqlash uchun biz nasos quvvatining o‘zgarishining matematik modeli bo‘lgan formuladan foydalanamiz. Nasosning foydali quvvati - bu nasos tomonidan suyuqlikka beriladigan energiya miqdori bo‘lib, nasosning chiqarish quvuridan chiqqan suyuqlikka uzatilgan energiyani ifodalaydi, energiya yo‘qotishlarini hisobga olmagan holda. Agar nasos

ISSN 3030-3907

zichligi ρ (kg/m³), hajmiy sarfi Q (m³/s) bo‘lgan suyuqlikka H (m) bosim bersa, u holda uning foydali quvvati Np (Vatt) quyidagicha hisoblanadi:

$$Np = \rho gQH$$

Bu yerda:

- Np — foydali quvvat (Vatt),
- ρ — suyuqlik zichligi (kg/m³),
- g — erkin tushish tezlanishi (taxminan 9.81 m/s²),
- Q — nasos orqali o‘tayotgan suyuqlik hajmi (m³/s),
- H — nasos tomonidan berilgan bosim (m).

Tenglamaning o‘ng tomonini 1000 ga bo‘lib qisqartirgandan so‘ng, biz nasosning foydali quvvat formulasini olamiz:

$$Np,= \frac{\rho QH}{102}$$

Ushbu formuladagi 102 raqami o‘lchov birliklarining transformatsiya koeffitsientidir (1 kVt= 1000H×1m/s; 1H= 0.10197 kgs —› 1000H=101.97 kgs≈ 102; 1 kVt= 102 kgs×1m/s).

Istemol qilinadigan yoki effektiv quvvat Ne (kVt) (ba'zida bu quvvat “valdagi quvvat” deb ataladi) — bu nasosning foydali quvvatidan katta bo‘ladi, chunki u nasos ichidagi quvvat yo‘qotishlarini ham o‘z ichiga oladi. Bu yo‘qotishlar nasosning foydali ish koeffitsienti (FIK) η bilan xarakterlanadi.

Shu asosda quydagi bog‘lanish mavjud:

$$Nv= \frac{Np}{\eta}$$

Bu yerda:

Nv — nasosning iste’mol qilinadigan (valdagi) quvvati, kVt;

Np — foydali quvvat, Vt yoki kVt;

η — nasosning to‘liq FIK (0 dan 1 gacha yoki foizda ifodalanadi, masalan 0.85 yoki 85%).

Agar FIK past bo‘lsa, ko‘proq energiya yo‘qoladi va natijada valdagi quvvat ham yuqori bo‘ladi.

Nasosning to‘liq foydalilik koeffitsienti η uning iqtisodiy samaradorligini ifodalaydi va nasosning foydali quvvati Np ning iste’mol qilinadigan (valdagi) quvvat Nv ga nisbatini anglatadi, ya’ni:

$$\eta = \frac{N_p}{N_v}$$

η ko‘rsatkichi odatda nasosning zavod passportida ko‘rsatilgan bo‘ladi. To‘liq FIK zamonaviy katta markazdan qochma nasoslarda 0.92 gacha yetadi, kichiklarida 0.5 ….0.6 gacha.

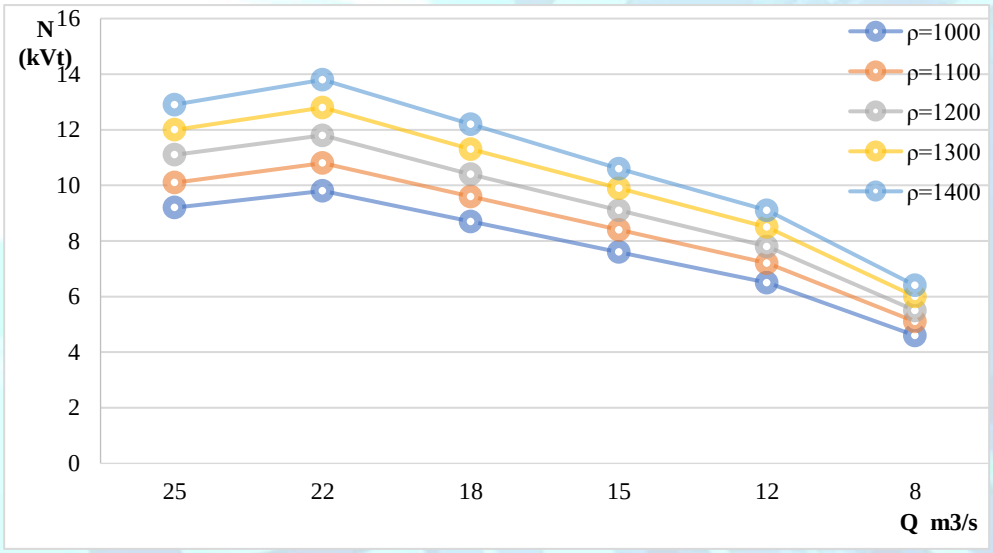
4-rasmda yuqorida keltirilgan formulalar yordamida matematik hisob-

ISSN 3030-3907

kitoblar asosida olingan tadqiqot natijalari hamda nasos quvvatining uning unumdorlik (sarf) miqdoriga bog‘liq o‘zgarishi aks ettirilgan.

Tadqiqot natijalari va tahlil asosida, ya’ni nasos uskunasi iste’mol qiladigan quvvatning ruda konidagi o‘zgarishi, qattiq zarrachalar miqdori hamda eritma jo‘natiladigan quduqlardagi eritma sathiga bog‘liqligi asosida, shunday Q_{ejq} (eritma jo‘natiladigan quduqlardagi eritma sarfi) miqdorini tanlash kerakki, u ruda konida maksimal bosim farqi (ΔP)ni ta’minlaydi va eritma tarkibidagi qattiq zarrachalar ulushi kamayishiga olib keladi.

“Eritma jo‘natiladigan quduq – ruda koni – aralashma so‘rib olinadigan quduq” tizimining ish rejimini sathli boshqarish yakuniga ko‘ra, aralashma so‘rib olinadigan quduqdagi cho‘kma nasos uskunasining iste’mol qilayotgan quvvat ko‘rsatgichidagi o‘zgarishlar hamda aralashma so‘rib olinadigan quduqdagi foydali qazilma konsentratsiyasini maksimal darajaga yetkazish orqali amalga oshiriladi.



4 - rasm. URN 6 25/14 markali cho‘kma nasosining oqim-bosim xarakteristikasining suyuqlik zichligiga bog‘liqligi diagrammasi.

Shu bilan birga, foydali qazilmani qazib olish jarayon tahlili algoritmi asosida quyidagi qarorlar qabul qilish mumkin:

- yuvuvchi eritmalar yuklamalarini taqsimlash;
- samarador eritmalarni olish;
- aralashma so‘rib olinadigan quduqga o‘rnatilgan nasoslarning noodatiy (o‘zgaruvchan) ish rejimlarini qo‘llash;

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI:

1. Установки погружных центробежных насосов для добычи нефти: Международный транслятор. /Под ред. В.Ю.Алекперова, В.Я. Керженбаума, «Нефть и газ», 1999 г. - 611; ил., стр.293-299.

ISSN 3030-3907

2. *Лобачев. П.В. «Насосы и насосные станции» М. строиздат.2000.*
3. *Кожевников Н. Н. Экономика в энергетике: учебное пособие / под редакцией Н. Н. Кожевникова. - М.: Издательский центр «Академия», 2003. 384 с.*
4. *M. Bogdevicius, J. Januteniene, R. Didziokas, S. Razmas, V. Skrickij, P. Bogdevicius. Investigation of the hydrodynamic processes of a centrifugal pump in a geothermal system. Transport. Lithuania. 2018. Volume 33 (1). – P. 223-230*
5. Atakulov L.N., Kurbonov O. M. Исследование по повышению работоспособности насосного оборудования // Journal of Advances in Engineering Technology. Vol.1(1). 2020/ - 21-24 p.p.
6. Makhmudov A., Kurbonov O. M., Safarova M. D. Research of the pressure characteristics of the centrifugal water drainage plant of the WCP 25-60G brand // Australian Journal of Science and Technology. – Australia, June 2020. – Vol. 4. – Issue 2. – pp. 279-282 (23. Scientific Journal Impact Factor. Импакт-фактор 5,99).
7. Махмудов А.М., Курбонов О.М. The method and arrangement to increase the efficiency and utilization of submersible pumping equipment // Горный вестник Узбекистана. – Навои, 2021. – №1. – С. 4-7 (05.00.00. №7).
8. Kurbonov O.M. Method and Device for Improving the Utilization and Operating Efficiency of Submersible Pumping Equipment // International Journal of Emerging Trends in Engineering Research. – India, March 2021. – No. 3. – Vol. 9. – pp. 211-216.
9. *Атакулов Л.Н., Курбонов О.М.* Исследование режимных параметров насосных установок с целью снижения энергетических затрат в условиях эксплуатации // «Горный вестник Узбекистана». Научно-технический и производственный журнал Выпуск № 3. Навоий, 2023 г, 79-82 ст.
10. Atakulov L.N., Kurbonov O. M. Theoretical basis for improving the efficiency of pumping units operation at in-situ leaching mines // Konchilik mashinalari va texnologiyalari. ilmiy-texnik jurnali. ISSN: 2181-3442. №2, Toshkent, 2023, 14-23 var.

ISSN 3030-3907

PAXTA TOZALAGICHLARNING CHIQINDILARI TARKIBIDAGI PAXTA BO‘LAKLARINI AJRATISH USKUNASINI ISHLAB CHIQISH

Abduraxmonov Ramazon Sobir o‘g‘li
Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar universiteti, assistent
E-mail: ramazonabdurahmonov@gmail.com
Tel: +998937617474
Djamolov.R.K.
Tolali ekinlar ilmiy tadqiqot instituti, t.f.d., professor
Abidova.A.R.
Tolali ekinlar ilmiy tadqiqot instituti
Abdullaev Kamol Yusupovich
Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar universiteti, assistent
Qarshiyev Baxtiyor Eshqobilovich
Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar universiteti, dotsenti

Annotatsiya. Maqolada paxta tozalashning aksial usullari taxlili keltirilgan bo‘lib, bu yerda uskunalarning ishlashdagi kamchiliklari aniqlangan. Natijada chiqindi bilan aralashib kelayotgan paxtani arrachali baraban yuzasida taqsimlanishi va titkilanishini ta’minlaydigan moslamali paxta regeneratori ishlab chiqildi.

Kalit so‘zlar. Regenerator, tozalash, arrali silindr, samarasi, shnekli-qoziqli, chiqindi, paxta bo‘laklari.

Аннотация. В статье проведен анализ осевых способов очистки хлопка, выявлены недостатки в работе оборудования. В результате был разработан хлопковый регенератор с устройством, обеспечивающим распределение и просеивание хлопка, смешанного с отходами, на поверхности пилного барабана.

Ключевые слова. Регенератор, очистка, пилный цилиндр, эффект, колковый-винтовой, отходы, долки хлопка.

Abstract. The article analyzes axial methods of cotton cleaning, reveals shortcomings in the operation of the equipment. As a result, a cotton regenerator was developed with a device that ensures the distribution and sifting of cotton mixed with waste on the surface of the saw drum.

Key words. Regenerator, cleaning, saw cylinder, effect, pin-screw, waste, cotton pieces.

Kirish

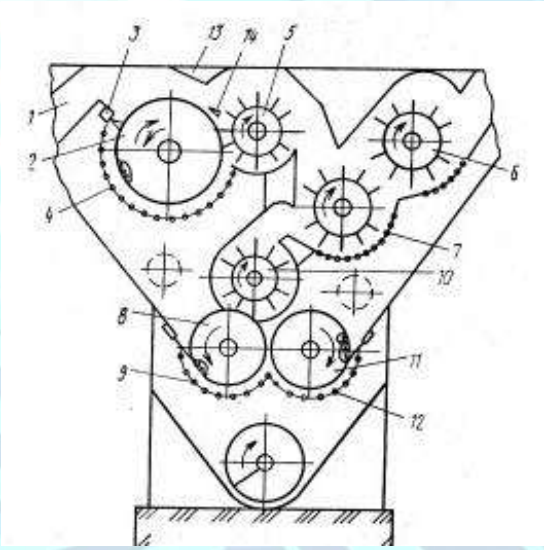
Paxtani iflos aralashmalardan tozalashda korxonalarda ChX-3M, ChX-5, 1XK va UXK rusumli tozalash uskunalari qo‘llaniladi [1]. Ushbu uskunalarning tozalash samaradorligini oshirishga ɔrishish uchun bir kator olimlar paxta xomashyosini tozalashga oid amaliy va nazariy tadqiqotlar natijasida turli

ISSN 3030-3907

konstruktiv va texnologik o‘zgartirishlar tavsiya etilgan, tozalash uskunalarining ishchi qismlarini ratsional parametrlari va ish rejimlari asoslab berilgan. Lekin, paxta xomashyosini tozalash vaqtida chiqindiga paxta bo‘laklarini o‘tishini kamaytirish masalasi to‘liq xal etilmagan.

Adabiyotlar tahlili. A.B.Pavlyak va N.M.Gulidonlar [2] tomonidan olib borilgan tadqiqotlar natijasida paxta xomashyosini yirik iflosliklardan tozalash uchun BCh-01 rusumli tozalagichi birinchi bo‘lib ishlab chiqilgan, unda bir dona arrachali baradan, ilashtiruvchi cho‘tka va ajratuvchi cho‘tkali barabanlar o‘rnatilgan.

Olib borilgan tadqiqotlar asosida paxta xomashyosini bir vaqtning o‘zida mayda va yirik iflosliklardan tozalash jarayonini birlashtirgan bir qator paxta tozalash mashinalari yaratilgan. Bunda sNIIXprom olimlari tomonidan [3, 4] olib borilgan izlanishlar asosida paxta tozalash agregatining bir varianti (1-rasm) ishlab chiqilgan. Ishlab chiqilgan tozalagichni paxta tozalash oqimini xosil qilish uchun birlashtirish mumkin. Ishlab chiqilgan tozalash mashinasiga hizmat ko‘rsatish, unda profilaktika ishlarini bajarish mushkulligi sababli keng joriy etilmadi.

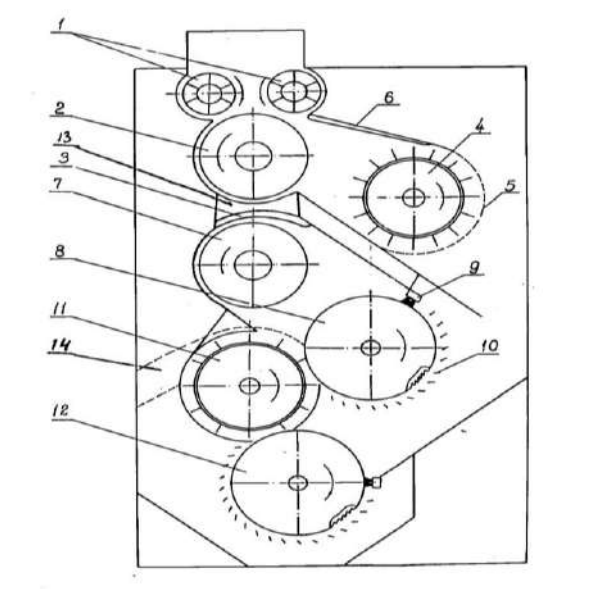


1-rasm. Paxta xomashyosini tozalash agregati

1-Shaxta, 2-arrachali baraban, 3-bosuvchi cho‘tka, 4-kolosnikli panjara, 5-ajratuvchi valik, 6-qoziqli baraban, 7-panjara, 8-arrachali tozalovchi regeneratsiya seksiyasi, 9-kolosnik, 10-cho‘tkali valik, 11-qo‘shimcha regeneratsiya barabani, 12-kolosnikli panjara, 13-yo‘naltirgich, 14-otsekatel.

Yana bir kombinatsiyalashgan aksial harakatga ega tozalash uskunasini ishlab chiqildi [5], bu yerda mayda iflosliklarni qoziqli barabanda tozalansa, yirik iflosliklarni esa arrali seksiyalarda tozalaydi va paxta xom ashyosini aksial harakatini amalga oshirish uchun shnek qo‘llanilgan (2-rasm).

ISSN 3030-3907



2-rasm. Takroriy harakatlanuvchi tozalagich sxemasi

Tozalagich ikki dona ta’minlovchi valikdan 1, shnek 2 va 7, qoziqli baraban 4 dan, setka 5 dan, yo‘naltiruvchilar 3 va 6 dan, asosiy arrali baraban 8, qo‘zg‘almas cho‘tkalar 9, kolosniklar 10, regeneratsiya arrali baraban 12 va cho‘tkali baraban 11 dan iborat.

Ushbu tozalagichlarning konstruksiya jixatidan qiyinligi va ish unumdorligi soatiga 2 tonnadan oshmasdan qo‘yilgan maqsadga javob bermaganligi sababli ishlab chiqarishga keng qo‘llanilmadi [6].

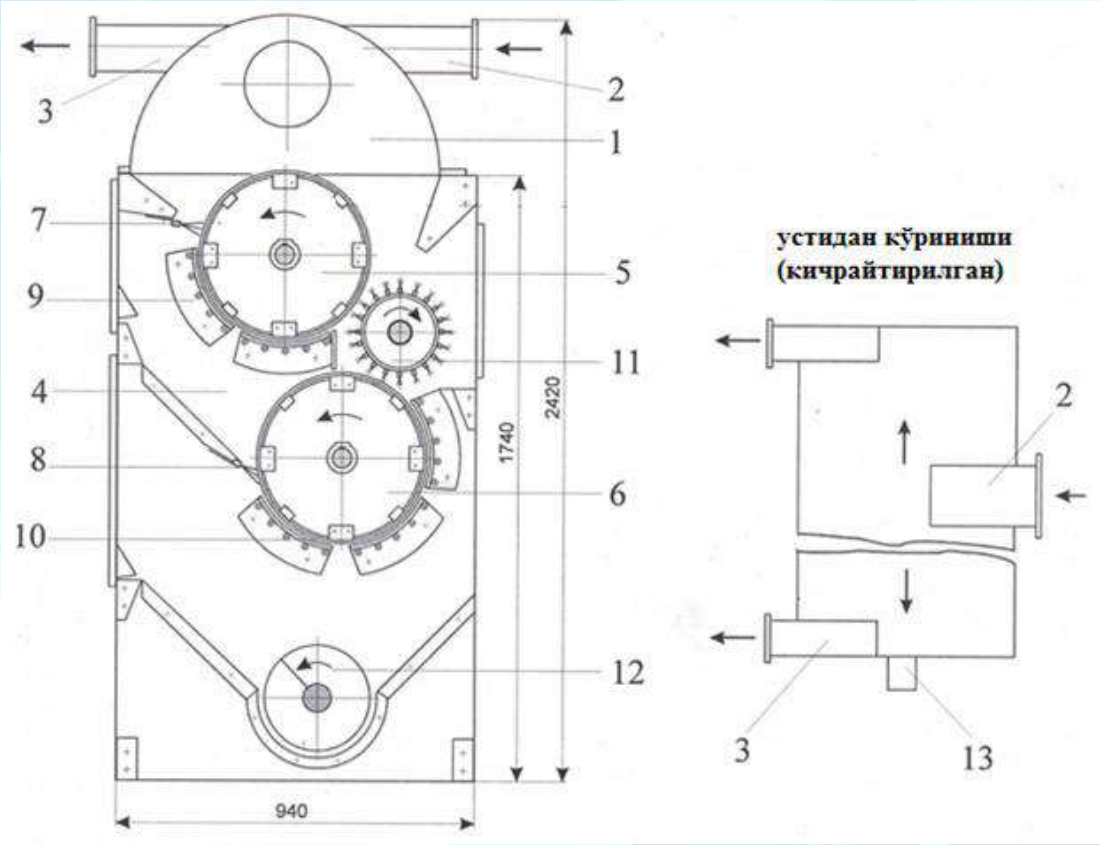
Paxta tozalash korxonalarida amalda ishlatilayotgan aksial ta’sirli tozalagichlardan faqat regeneratsiya sifatida foydalaniladi va ularni regeneratorlar deb ataladi. Bulardan 80-yillarda ishlab chiqilgan PLPX oqimli tozalash tizimidan ajralayotgan yirik chiqindilarga qo‘shilib chiqayotgan paxta bo‘laklarini ajratib olish uchun 1RX, RX, RX-1 va 2RX-M rusumli regeneratorlar jumlasidandir [7].

Bu yerdagi RX-1 va RX rusumidagi regeneratorlarning konstruksiyasidagi farqi faqatgina uning ta’minlagichidadir.

Tadqiqot metodologiyasi. RX-1 rusumli regeneratori oqimli tozalash tizimining pnevmotransport tizimiga o‘rnatilib vakuum asosida ishlatilgan. Asosan ulardagi chiqindilari yirik va paxta bo‘laklaridan tashkil topgan bo‘lib, mayda iflosliklar miqdori ahamiyatsiz bo‘lgan. Chiqindilarning bu tarkibi bilan RX regeneratori soatiga 1 tonnagacha ish unumdorlikda ishlab, regeneratsiya samarasi 95% ni tashkil etgan, tozalash samarasi uzatilayotgan chiqindilarning ifloslik miqdoriga qarab 80% gacha bo‘lgan.

1RX rusumidagi regeneratorning tozalash samarasining kamayib ketish sabablarini uni taxlil qilish bilan tushuntiramiz 3-rasm.

ISSN 3030-3907



3-rasm. 1RX rusumli regenerator sxemasi

1RX regeneratorining pnevmota'minlagichi 1 yarim silindrik formada bo'lib, kiruvchi 2 va chiquvchi quvurdan 3 iborat. Ular tagida tozalash seksiyasi 4 o'rnatilgan va u asosiy 5 va regeneratsiya 6 arrachali barabanlardan, ilashtiruvchi cho'tkalar 7, 8 va ajratuvchi cho'tkali baraban 11, kolosnikli panjaralar 9, 10, iflos aralashmalarni tashqariga chiqaruvchi shnek 12 va unga ulangan klapanli tyubus 13 dan tashkil topgan.

Kiruvchi 2 va chiquvchi 3 quvurlar bir balandlikda yarim aylanali silindrik ta'minlagichining yuqori qismida tangensial joylashgan bo'lib, kiruvchi quvur 2 pnevmota'minlagichining o'rta qismida, chiquvchi quvurlar 3 esa ikki yon chekkasiga joylashtirilgan. Chiquvchi quvur 3 kondensor quvuriga yoki paxta tozalagichlariga uzatayotgan separatorning havo so'rish quvuriga, kiruvchi quvur 2 esa tozalagichdan chiqayotgan chiqindi quvuriga yoki lentali transporter ustiga o'rnatiladi.

1RX rusumli regenerator quyidagicha ishlaydi: separator yoki kondensor orqali ventilator tomonidan havo quvurlari bilan chiqish quvuri 3 ga ulanib kamerada havo vakuumini xosil qiladi va pnevmota'minlagich 1, tozalash seksiyasi 4 korpusi bo'ylab tarqaladi. Shundan keyin pnevmota'minlagich 1 orqali havo chiqish quvuri 2 ga o'tib, uning ochiq quvuri orqali tashqaridagi havoni so'rishni boshlaydi. Shu tariqa regenerator to'liq vakuum xolatiga tushadi.

ISSN 3030-3907

Regeneratorning pasport ko‘rsatkichlari bo‘yicha pnevmota’minlagich 1 ga kirish quvuri 2 orqali 1,1 m^3/s havo kirishi kerak va unga 0,4 m^3/s havo esa korpuslarining germetiklanmagan joylaridan so‘rilishidan pnevmota’minlagich 1 da havoning umumiy sarfi 1,5 m^3/s ni tashkil etadi.

Pnevmota’minlagichning kirish quvuri 2 ga ulangan quvur tozalash mashinalaridan ajralayotgan chiqindi yig‘ish transporteri ustiga joylashtiriladi va u yerdan chiqindilar so‘rilib kirish quvuri 2 orqali pnevmota’minlagich 1 ga o‘tadi.

Pnevmota’minlagich 1 ga kirish quvuri 2 orqali keladigan havo ikki qismga bo‘linadi va chiqish quvuri 3 tomon harakat qiladi, aylanayotgan arrachali 5 va cho‘tkali 11 barabanlar esa havoni quvur 2 dan chiquvchi quvur 3 tomonga harakati davomida aylantirib, yo‘nalishini aksial harakatida bo‘lishini ta’minlab beradi.

Havo bilan aralashib pnevmota’minlagich 1 ga kiradigan chiqindilar bir vaqtning o‘zida uzunasi yo‘nalishi bo‘yicha chiqish tarnovi 3 tomon borishda arrachali baraban 5 ning innersiyasi bilan ildiruvchi cho‘tka 7 orqali chiqindili paxta bo‘laklarini arra yuzasiga biriktiriladi, kolosnikli panjara 9 ga urilishi bilan paxta bo‘laklari chiqindidan ajratiladi va arrachali baraban 5 tishlaridan ajratuvchi cho‘tkali baraban 11 orqali yechib olingan paxta bo‘laklari pnevmata’minlagich 1 ga uloqtiriladi, shundan so‘ng yuqorida tavsiflangan jarayon takrorlanadi, paxta bo‘laklari chiquvchi quvur 3 ga kirgunigacha takroriy tozalash jarayoni amalga oshadi.

Tozalovchi arrachali baraban 5 ning kolosnikli panjaralari orqali chiqindi aralashmalari bilan birga paxta bщlaklari regeneratsiya barabani 6 ga tushadi va tozalovchi baraban 5 singari, ildiruvchi cho‘tka 8 o‘rnatilgan. Kolosnikli panjaraga 10 urilishi bilan tozalangan paxtalarni arrali baraban tishlaridan cho‘tkali baraban 11 yechib oladi va pnevmota’minlagich 1 ga qayta tashlaydi.

Muhokama va natijalar. Amalda ishlatilayotgan 1RX regeneratorlarining ishlash jarayoni kuzatilganida, paxta bo‘laklarining tozalanish takroriyligi 3-4 marta bo‘lib, bu yerda tola sifatini saqlagan xolda, yirik iflosliklardan tozalash samarasini 80% gacha oshirish imkonini beradi.

Agar paxtaning ifloslanishi 5 % dan ortiq xolatida tozalanishda, paxta tozalagichlardan ajralayotgan chiqindi miqdorida 30 % dan ortiq mayda iflosliklar bo‘lsa, u xolda regeneratorning tozalash samarasi 80 % dan kamayadi va regeneratsiyalangan paxta bo‘laklarining iflosligi 20 % va undan ortiqga ko‘payadi, bu xolatda ajratilgan paxta bo‘laklarini asosiy oqimga qo‘shilishi tola sifatini pasayishiga olib keladi [8]. Buni uzatilayotgan chiqindi bilan bog‘lanmagan paxta bo‘laklarini arrachali baraban 5 ga tushmasdan pnevmota’minlagich 1 tomonga o‘tib ketishi bilan izohlashimiz ham mumkin, bundan tashqari mayda iflos aralashmalari va erkin tolalar massasi va tezligi juda past bo‘ladi, natijada

ISSN 3030-3907

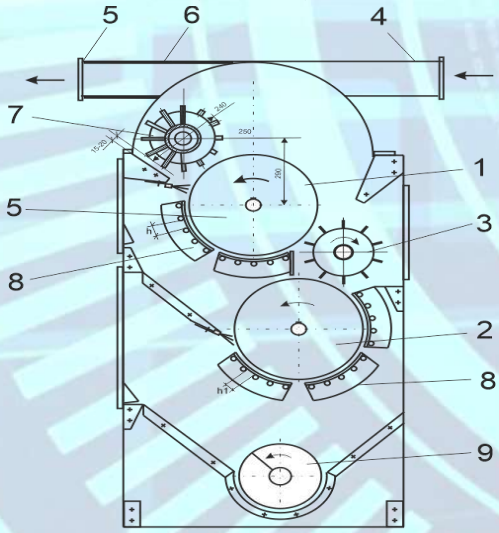
pnevmatik ta’minlagichga kirganda ularning harakat inersiyasi bilan arrachali baraban 5 gacha uchib borishga yetmaydi, ular havo oqimi ta’sirida chiquvchi tarnov 3 tomon yo‘naltiriladi va yo‘lda tozalashdan ajralib chiqayotgan paxta bilan qo‘shiladi.

Tadqiqotchilar tomonidan har xil shakl va o‘lchamdagi yo‘naltirgichlarni pnevmota’minlagich 1 ga o‘rnatish orqali mayda iflos aralashmalarini aralashib chiqishini kamaytirishga ko‘plab urinishlar qilingan, lekin, ular regeneratorlarning mayda iflosliklardan tozalash samarasiga deyarli ta’sir qilmagan. Shuni aytish kerakki, pnevmota’minlagichda to‘suvchi mexanizmlardan foydalanish uning aerodinamik qarshiligini oshishiga va qo‘shimcha havo turbulentligiga olib keladi.

Kuzatishlarda 1RX regeneratorining ish unumdorliklarini oshirish bilan regeneratsiya samarasi o‘zgarmagan, aksincha tozalash samarasining pasayganligi ko‘ringan [9].

Amalda ishlayotgan 1RX regeneratorlarining konstruksiyasi taxlilidan ko‘rinadiki, ularning asosiy kamchiligi mayda iflosliklarni va aloxida paxta bo‘laklarini o‘tkazib yuboradigan pnevmota’minlagichidadir, unda tozalash bosqichining optimal xolati, ya’ni oqimda uzatilayotgan paxta xom ashyosining ifloslik darajasigacha tozalashni ta’minlamaydi.

1RX regeneratorlarining kamchiliklarini bartaraf etish uchun regeneratorning pnevmota’minlash qismiga chiqindili paxtani kirishi bilan uni titilishini va arrachali baraban yuzasi bo‘ylab taqsimlanishini amalga oshirish uchun shnekli qoziqli val o‘rnatiladi (4-rasm).



4-rasm. Taklif etilayotgan takomillashtirilgan regenerator.

1-tozalovchi, 2-regeneratsiya arrachali barabanlar, 3-ajratuvchi cho‘tkali baraban, 4-chiqindili paxtani kirish quvuri, 5,6-tozalangan paxtani chiqarish quvuri, 7-shnekli-qoziqli val, 8-kolosnikli panjara, 9-chiqindini chiqarish shnegi.

ISSN 3030-3907

XULOSA VA TAKLIFLAR. Valdagi qoziqlarni rezinadan tayyorlanib, valga rezina qoziqlar shnek perosidan uzunroq joylashtirilgan bo‘lib, valning harakati davomida chiqindili paxtalarni titkilashga hizmat qiladi va peroning o‘rnatilish burchagi asosida paxtalarni ikki chakkaga surib boradi. So‘rilayotgan paxta bo‘laklari arrachali baraban arra tishlariga yaxshi ilashtiriladi va tozalashda chiqindiga paxta bo‘laklarini qo‘shilishi kamayishga erishiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Paxtani dastlabki ishlash muvofiqlashtirilgan texnologiyasi, PDI 30-2012, «Uzpaxtasanoat» uyushmasi, «Paxtasanoat ilmiy markazi» AO, Tashkent, 2012.-35 v.

2. Павляк А.И., Гулидов Н.Г. Применение барабанно-пилчатых чистителей. НТО. Ташкент. 1952. 14 С.

3. Бородин П.Н., и др. Разработка снимающего барабана с металлическими планками для пилчатых очистителей хлопка-сырса. отчет, по теме 9807, ОАО НПС «Пахтасаноатилм», Ташкент,1999 г.

4. Разработка снимающего барабана с металлическими планками для пилчатых очистителей хлопка-сырса. отчет, тема 9807, ОАО НПС «Пахтасаноатилм», РУЗ. – Ташкент: 1999 г. – 42 с.

5. Paxtani dastlabki ishlash bo‘yicha qo‘llanma. – Toshkent. “Nodirabegim nashriyoti”, 2019 y. -477 b.

6. Djamolov R. K., Abduraxmonov R. S., Abidova A. R., Abdullayev K. Y. Paxta tozalash mashinalaridan ajralayotgan chiqindi tarkibidagi paxta bo’laklarini ajratish va tozalash uskunalari tahlili. Mexanika va Texnologiya ilmiy jurnali. Namangan muhandislik-qurilish instituti, 5-jild, 3-son, 2024, 15 b.

7. «Разработка и освоение серийного производства нового пилного очистителя хлопка-сырса от крупного сора», отчет о НИР по договорам, П.Н.Бородин, ОАО «RAXTASANOAT ILMIY MARKAZI»,Tashkent, 2012 g.

8. Абидова А.Р., Джамолов Р.К. Разработка конструксии устройства для регенератсии отходов хлопка//Универсум: технические науки: электрон. научн. журн. 2023. 5(110).

9. R.K.Djamolov, U.M.Ismoilov. Paxtani regeneratsiyalash texnologik uskunalarining ishlash samaradorligini oshirish. «Yengil sanoatda zamonaviy innovatsion texnologiyalar: muammo va yechimlar» xalqaro ilmiy-amaliy anjuman materiallari, Buxoro Muhandislik-Texnologiya Instituti, Buxara-19-20 noyabrya 2021y, 391-396 b.

ISSN 3030-3907

ENDOMETRIOZ: TASHXISLASH VA OLIB BORISH TAKTIKASI

Djaxonov Obidjon Olimovich
Abu Ali ibn Sino nomidagi Buxoro davlat tibbiyot instituti.
Buxoro, O‘zbekiston.
E-mail: djaxanov.obidjon@bsmi.uz

Annotatsiya: Ushbu maqola O’zbekiston hududida endometrioz statistikasi, eng ko’p uchraydigan sabablari, klinik belgilari shuningdek, tashxis qoyish, davolash va oldini olishning zamonaviy chora tadbirlariga bag’ishlangan bo’lib, O’zbekiston Respublikasi klinik standartiga asoslangan holda yozilgan (Jahon sog’liqni saqlash tashkiloti tavsiyasi asosida tuzilgan).

Kalit so’zlar: Adenomioz, endometrioz, kombinirlangan oral kontraseptiv, gonadotropin rilizing gormon, antimyuller gormon, menopouza.

Аннотация: данная статья посвящена статистике эндометриоза на территории Узбекистана, наиболее частым причинам, клиническим признакам, а также современным мерам диагностики, лечения и профилактики, написана на основе клинического стандарта Республики Узбекистан (составлен по рекомендации Всемирной организации здравоохранения).

Ключевые слова: аденомиоз, эндометриоз, комбинированные оральные контрацептивы, гонадотропин-рилизинг-гормон, антимюллеровский гормон, менопауза.

Annotation: this article is devoted to the statistics of endometriosis in the territory of Uzbekistan, the most common causes, clinical signs, as well as to modern measures of diagnostic correction, treatment and Prevention, written based on the clinical standard of the Republic of Uzbekistan (compiled on the recommendation of the World Health Organization).

Keywords: adenomyosis, endometriosis, combined oral contraceptive, gonadotropin rilizing hormone, antimicrobial hormone, menopause.

ADABIYOTLAR TAHLILI VA MUHOKAMA. Epidemiologik omillar asosan tos suyagi og'rig'i va bepushtligi bo'lgan ayollar guruhlarida ekstrapolyatsiya qilingan. Umumiy hisob-kitoblarga ko'ra, ginekologik operatsiyalarni, shu jumladan tubal ligatsiyani o'tkazadigan ayollarda kasallikning tarqalishi 1-7% ni tashkil qiladi.

Surunkali tos suyagi og'rig'i tufayli vaginal histerektomiya paytida bemorlardan olingan patologik namunalarni baholagan tadqiqotda endometriozning tarqalishi 8,3% ni tashkil etdi. Yuqori ko'rsatkichlar tos suyagi og'rig'i (12-70%) yoki bepushtlik (9-50%) tufayli laparoskopiya qilingan bemorlarning kogortalarida, ayniqsa dori-darmonlarga chidamli surunkali og'rig'i

ISSN 3030-3907

bo'lgan o'smirlar populyatsiyalarida kuzatiladi. Ko'rsatkichlarning bunday katta diapazoni tadqiqot usulining heterojenligi bilan izohlanishi mumkin: so'nggi tadqiqotlar ilgari qo'llanilmagan diagnostika mezonlarini o'z ichiga olgan.

Endometrioz odatda reproduktiv yoshdagi ayollarda kuzatiladi, ammo tashxis qo'yilgan yosh sezilarli darajada farq qiladi. Oldingi 9-dan farqli o'laroq paradigmalar, hatto tos bo'shlig'idagi surunkali og'riqlar bilan og'rigan menarx boshlanishidan oldin qizlar ham endometrioz uchun tekshirilishi kerak, chunki kasallik hatto yosh bemorlarning ushbu guruhida ham qayd etilgan. Bundan tashqari, endometrioz menopauza tushgan ayollarda kuzatilishi mumkin. Semptomlarning og'irligi yoshga qarab ortadi va mavjud ma'lumotlarga ko'ra, chastota 40 yoshda eng yuqori darajaga etadi.

Endometrioz multifaktorial kasallik bo'lib, uni uzoq vaqt o'rganishga qaramay, ushbu patologik jarayonning etiologiyasi hali ham aniq emas. Endometrioz patogenezining ko'plab nazariyalari taklif qilingan:

Implantatsiya (retrograd hayz ko'rish nazariyasi J. A. Sampson, 1921) eng keng tarqalgan. Hayz paytida endometrium qismlari fallop naychalari orqali qorin bo'shlig'iga kiradi, qorin parda shilliq qavatiga yopishadi va endometrioid o'choqlarga aylanadi. Bu jarayonda estrogenlar juda muhimdir. Retrograd hayz ko'rishni qo'llab-quvvatlovchi dalillar genital trakt obstruktsiyasi bo'lgan qizlarda endometrioz bilan kasallanish ko'payib, hayz ko'rishning vagina orqali drenajlanishiga to'sqinlik qiladi va shuning uchun quvur reflyuksini oshiradi. Biroq, ayollarning 90 foizigacha retrograd hayz ko'rgan bo'lsa-da, ko'pchilik endometriozni rivojlantirmaydi, bu qo'shimcha omillar mavjudligini ko'rsatadi.
Metaplastik. Mumkin bo'lgan mexanizm endometrioid bezlarda koelomik epiteliyning differentsiatsiyasi hisoblanadi. Menarx boshlanishidan oldin qizlarda endometrioz rivojlanishining sababi Myuller qoldiqlari — tosda joylashgan paramesonefral kelib chiqadigan hujayralar va gipotalamus-gipofiz - tuxumdonlar o'qining pishib etishidan keyin estrogen ishlab chiqarilishi tufayli rag'batlantiriladi. Aniq yuzaki implantlarsiz chuqur peritoneal kasallik quyidagilarni ko'rsatadi 8 ushbu jarayon uchun va juda yosh bemorlarda kuzatiladigan rivojlangan bosqichlarni tushuntirishi mumkin.

Endometrioz bilan og'rigan bemorlarning peritoneal suyuqligida turli xil yallig'lanish va angiogen mediatorlarning ko'payishi doimiy ravishda aniqlanadi. Oksidativ stress mahsulotlari erkin radikallarning shakllanishi va himoya antioksidantlarining past darajasi tufayli yallig'lanish reaktsiyasiga yordam beradi. Menstrual qonning o'tishini qiyinlashtiradigan Myuller kasalliklari bo'lgan postpubertal qizlar ham endometrioz rivojlanish xavfiga ega. Bunday buzilishlarga

ISSN 3030-3907

ko'ndalang vaginal septum, qin obstruktsiyasi bilan ikki baravar bachadon va qizlik pardasi atreziyasi (Myuller buzilishi emas) kiradi.

Kasallikka genetik moyillik aka-uka va opa-singillar ishtirokidagi tadqiqotlarda ko'rsatilgan.

NATIJALAR. Amerika reproduktiv tibbiyot jamiyatining qayta ko'rib chiqilgan ko'lami. Endometriozning tasnifi odatda laparoskopiya paytida vizual baholashga asoslangan. Umumiy ko'rsatkich 4 bosqichdan biriga to'g'ri keladi (I dan IV gacha yoki minimaldan og'irgacha) va quyidagi parametrlarga asoslanadi:

I bosqich (minimal): umumiy ko'rsatkich 1 dan 5 gacha Kichik yuzaki peritoneal implantlar yoki qo'shimchalar implantlari (<1 dan 3 sm gacha); plyonkali yopishqoqlik.

II bosqich (engil daraja): umumiy ko'rsatkich 6 dan 15 gacha Kattaroq jarohatlar (>3 sm), ba'zilari chuqur kirib boradi.

III bosqich (o'rtacha daraja): umumiy ko'rsatkich 16 dan 40 gacha Katta jarohatlar, ularning aksariyati chuqur kirib boradi, utero-rektal tushkunlikning qisman obliteratsiyasi; qo'shimchalarga ta'sir qiladigan zich yopishqoqlik.

IV bosqich (og'ir daraja): umumiy ko'rsatkich > 40 Tuxumdonlarning chuqur shikastlanishi (endometrioma) qo'shimchalarning zich yopishishi bilan; bachadon-rektal tushkunlikning obliteratsiyasi.

Adenomiyozning tasnifi (L. V. Adamyan, V. I. Kulakov tomonidan tahrirlangan): adenomiyozning klinik tasnifi patologik jarayonning tarqalishining to'rt bosqichini nazarda tutadi: i bosqich-adenomiyozning heterotopiyalari faqat submukozal qatlamda joylashgan;

II bosqich-patologik jarayon mushak qatlamiga tarqaladi;

III bosqich-patologik jarayon miyometriumning butun qalinligini egallaydi va serozga etadi. bachadon qopqog'i;

IV bosqich-bachadondan tashqari, parietal qorin parda va yaqin atrofdagi organlar patologik jarayonga jalb qilinadi.

Endometriozning eng muhim klinik ko'rinishlari quyidagilardan iborat:
tos og'rig'i (dismenoreya, disparuniya, dizuriya, disxeziya va surunkali tos og'rig'i.
bepushtlik hayz davrining buzilishi, anormal bachadon qon ketishi va tos bo'shlig'ida o'simtaga o'xshash shakllanishlar (endometrioid kistalar) mavjudligi.
Agar shikoyatlar aniqlansa va anamnez to'plansa, quyidagi omillarga e'tibor qaratish lozim:
og'ir hayz ko'rish, hayzdan oldingi, postmenstrüel,
postkoital qon ketish; - dismenoreya va/yoki disparuniya,

ISSN 3030-3907

uning belgilari yo'qolmaydi yoki estrodiol oral kontratseptivlari (kok) va steroid bo'lmagan yallig'lanishga qarshi dorilarni (NSAID) qabul qilishda yengil to'xtatiladi;
onada endometriozning mavjudligi yoki bemorning opa-singillari;
muntazam ovulyatsiya, fallopiy naychalarining o'tkazuvchanligi va sherikda normal spermogramma bilan subfertillik;
diareya, ich qotishi, ko'ngil aynish, defekatsiya paytida og'riq, ichakdagi kramplar, shishiradi; o'simlik gullariga allergiya, allergik rinit va oziq-ovqat mahsulotlariga yuqori sezuvchanlik mavjudligi; depressiya, tashvish,
surunkali charchoq sindromi; migren mavjudligi;
tez-tez, shoshilinch siyish.

Ginekologik tekshiruvda endometriozda kuzatilishi mumkin bo'lgan quyidagi o'zgarishlarga e'tibor bering:

- serviksing lateral siljishi
- ruxsat etilgan va keskin siljigan bachadon
- qo'shimchalarning hajmli shakllanishi

Labarator tekshiruv: Qondagi CA 125 darajasining oshishi (35 IU/ml yoki undan ko'p) endometriozni ko'rsatishi mumkin, ammo qondagi CA 125 ning normal darajasi (35 IU/ml dan kam) endometrioz mavjudligini istisno etmaydi.
Instrumental tekshiruv usullari: Transvaginal ultratovush-bu informatsion usul, endometrioz tashxisida uning sezgirligi o'rtacha 91%, chuqur infiltrativ shakllar uchun-79% va Sakro-bachadon ligamentlari, rektovaginal septum, qin devori, Duglas bo'shlig'i va rektosigmoid ichakning shikastlanishi holatlarida mezonlarga javob beradi.
Endometriozga shubha qilingan laparoskopiya quyidagi holatlarda taklif qilinishi kerak:

- homiladorlik bemor uchun ustuvor ahamiyatga ega bo'lganda;
- og'riq sindromining mavjudligi;
- konservativ davo ta'sirining yo'qligi.

Endometrioz bilan og'rigan bemorlarda turli xil shikoyatlar bo'lishi mumkinligi sababli, terapiyani individual ravishda buyurish kerak. Tekshiruv bosqichida ijobiy, tashxisni tasdiqlovchi natijalar bo'lmasa, terapiya endometriozning klinik shubhasiga asoslangan bo'lishi kerak.

Asosiy maqsad bemorni bezovta qiladigan og'riq va reproduktiv qobiliyat kabi omillarni hisobga olgan holda xavfsiz va samarali davolanishni ta'minlashdir.

MUHOKAMA. Endometriozni davolash endometrioz bosqichiga emas, balki bemorning alomatlari, afzalliklari va ustuvorliklariga muvofiq taklif qilinishi kerak.

ISSN 3030-3907

Endometrioz bilan og'rigan bemorlarda steroid bo'lmagan yallig'lanishga qarshi dorilarni qo'llash og'riqni yo'qotish uchun tavsiya etiladi

Nosteroidlarni mustaqil ravishda yoki boshqa usul bilan birgalikda (masalan, gormon terapiyasi) 3 oygacha, kontrendikatsiyalar bo'lmagan taqdirda buyurish mumkin. Tanlov sifatida quyidagi dorilar taklif qilinishi mumkin: ibuprofen: kerak bo'lganda har 4-6 soatda 400 mg og'iz orqali, maksimal dozasi kuniga 2400 mg; naproksen: kerak bo'lganda kuniga ikki marta 250-500 mg og'iz orqali, maksimal 1250 mg/kun; nimesulid: kuniga 200 mg gacha; selekoksib: kuniga 200 mg mg og'iz orqali kuniga 1 marta;

Gormonal usullarning aksariyati endometrioz bilan bog'liq og'riqni davolashda bir xil samaradorlikka ega. Gormonal dorilarni qo'llash, umuman olganda, homilador bo'lishni istagan bemorlarda yetarli darajada javob bermaslik, nojo'ya ta'sirlar yoki kontratseptiv ta'sir bilan cheklangan. Yon ta'siri usullar va bemorlar o'rtasida juda farq qiladi. Natijada, ma'lum bir davolanish bir ayol uchun yaxshi variant bo'lishi mumkin, ammo boshqa ayolda jiddiy yon ta'sirga ega. Shu munosabat bilan, bemor bilan yuzaga kelishi mumkin bo'lgan nojo'ya ta'sirlarni muhokama qiling va terapiyani o'zgartirish ehtimolini tushuntiring.

Endometrioz bilan og'rigan bemorlarda progestogenlar bilan monoterapiya doimiy rejimda, shuningdek homiladorlikni rejalashtirayotgan bemorlarda tsiklik rejimda tavsiya etiladi. Gestagenlar birinchi darajali terapiya sifatida, shuningdek jarrohlik davolashdan keyin relapsning oldini olish uchun ishlatilishi mumkin.

Endometrioz bilan og'rigan bemorlarda progestogenlar bilan monoterapiya doimiy rejimda, shuningdek homiladorlikni rejalashtirayotgan bemorlarda tsiklik rejimda tavsiya etiladi. Gestagenlar birinchi darajali terapiya sifatida, shuningdek jarrohlik davolashdan keyin relapsning oldini olish uchun ishlatilishi mumkin.

Kasallikning tarqalish darajasini aniqlash va o'choqlarni olib tashlash uchun asosan genital endometrioz bilan og'rigan bemorlarda (agar sharoitlar mavjud bo'lsa va kontrendikatsiyalar bo'lmasa) Laparoskopik usul yordamida jarrohlik davolash tavsiya etiladi.

Kista kapsulasining enukleatsiyasi endometriozning qaytalanish xavfini minimallashtirishga imkon beradi, tuxumdon zaxirasini saqlashga yordam beradi va shunga mos ravishda endometrioz bilan bog'liq bepushtlik bilan og'rigan bemorlarda o'z-o'zidan homiladorlik ehtimolini oshiradi.

Anormal bachadon qon ketishi bo'lgan bemorlarda adenomiyozning tugun shaklini jarrohlik yo'li bilan davolash tavsiya etiladi.3-4-bosqich adenomiyozli bemorlarda homiladorlik darajasi 10-15% dan oshmaganligi sababli, adenomiyozni davolashning yagona samarali usuli bu umumiy gisterektomiya.

ISSN 3030-3907

Endometriozning aniq sabablari aniqlanmaganligi sababli, kasallik xavfini kamaytiradigan maxsus tavsiyalar mavjud emas.

XULOSA: Bugungi kunda endometriozni davolashda asosiy usul sifatida KOK terapiyadan foydalanish yaxshi natijalarga olib kelmoqda. Endometriozning og'ir darajalarida bepushtlikda Yordamchi Reproduktiv texnologiyalardan foydalanilsa, o'smirlarda endometrioz klinikalari paydo bo'lganda Nosteriod yallig'lanishga qarshi vositalardan foydalanish samarali deb hisoblanadi.

ADABIYOTLAR RO'YXATI (REFERENCES):

1. ROAG. - Endometrioz. Klinik tavsiyalar. Moskva shahri. 2020
2. Ovakimyan A. S. tashqi genital endometriozning turli shakllarida surunkali tos og'rig'ining klinik immunomorfologik tavsifi: dis. M., 2016: 27, 2016. Moskva shahri.
3. Laskevich A. V. va boshqalar. tashqi genital endometriozda surunkali tos og'rig'ini kompleks davolash / / Problemy Reproduktsii. – 2017. - Jild 23. – №. 6.
4. Koninckx P. R. et al. An endometriosis classification, designed to be validated //Gynecological Surgery. – 2011. - Jild 8. – №. 1. 1-6-sahifalar.
5. Parazzini F. et al. Epidemiology of endometriosis and its comorbidities //European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology. – 2017. - Jild 209. 3-7-sahifalar.
6. Cozzolino M. et al. Variables associated with endometriosis-related pain: a pilot study using a visual analogue scale //Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia/RBGO Gynecology and Obstetrics. – 2019. - Jild 41. – №. 03. 170-175 betlar.
7. Heitmann R. J. et al. Premenstrual spotting of≥ 2 days is strongly associated with histologically confirmed endometriosis in women with infertility //American journal of obstetrics and gynecology. – 2014. - Jild 211. – №. 4. 358-sahifa. e1-358.
8. Bungum H. F., Vestergaard C., Knudsen U. B. Endometriosis and type 1 allergies/immediate type hypersensitivity: a systematic review //European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology. – 2014. - Jild 179. 209-215 betlar.

ISSN 3030-3907

AVTOSERVIS KORXONALARIDA ISHLAB CHIQARISH TEXNIK BAZASINI TAKOMILLASHTIRISH

Qo‘chqorov Isroiljon Tavakkal o‘g‘li
Andijon davlat texnika institute “Avtomobilsozliki va transport” kafedrasi assistenti
E-mail: isroilkuchkorov11@gmail.com
Tel: +998 94 160 99 44

Annotatsiya. Ushbu maqola avtoservis korxonalarida ishlab chiqarish texnik bazasini takomillashtirish masalasiga bag‘ishlangan. Maqolada avtoservis korxonalarining ishlab chiqarish texnik bazasining tarkibi, uning samarali ishlashiga ta’sir qiluvchi omillar, shuningdek, texnologik jarayonlarni yaxshilash uchun zarur bo‘lgan zamonaviy texnikaviy yangilanishlar tahlil qilinadi. Avtoservis korxonalarida texnik bazaning takomillashtirilishi, servis jarayonlarini avtomatlashtirish, ishchi kuchining samaradorligini oshirish va xizmat ko‘rsatish sifatini yaxshilashda muhim o‘rin tutadi.

Kalit so‘zlar: modernizatsiya, avtomatlashtirish, texnik jihozlar, xizmat ko‘rsatish samaradorligi, innovatsiyalar.

Аннотация. Данная статья посвящена вопросу совершенствования производственной технической базы на автосервисных предприятиях. В статье анализируется состав производственно-технической базы автосервисных предприятий, факторы, влияющие на ее эффективное функционирование, а также современные технические обновления, необходимые для совершенствования технологических процессов. Важное место на предприятиях автосервиса занимает совершенствование технической базы, автоматизация сервисных процессов, повышение эффективности работы персонала, повышение качества обслуживания.

Ключевые слова: модернизация, автоматизация, техническое оснащение, эффективность обслуживания, инновации.

Annotation. This article is devoted to the issue of improving the technical base of production at car service enterprises. The article analyzes the composition of the production technical base of car service enterprises, factors affecting its effective operation, as well as modern technical updates necessary to improve technological processes. It plays an important role in improving the technical base at car service enterprises, automating service processes, improving the efficiency of the workforce and improving the quality of Service.

Keywords: modernization, automation, technical equipment, service efficiency, innovation.

Kirish

ISSN 3030-3907

So‘nggi yillarda O‘zbekistonda avtomobil sanoati jadal rivojlanib bormoqda. Bu esa aholining avtomobilga bo‘lgan ehtiyoji oshgani, yo‘l infratuzilmasi kengaygani va transport vositalaridan foydalanish madaniyati ortib borayotganidan dalolat beradi. Shu bilan birga, avtomobillarning ko‘payishi ularga texnik xizmat ko‘rsatish tizimini ham yanada rivojlantirishni talab etmoqda.

Avtoservis korxonalari faoliyati sifatli, tezkor va ishonchli xizmat ko‘rsatishga asoslangan bo‘lishi kerak. Ammo bugungi kunda ko‘plab avtoservis korxonalarida texnik baza eskirgan, jihozlar yetarli emas yoki ularning holati talabga javob bermaydi. Xizmat sifati, mijozlar ehtiyojini to‘liq qondira olmasligi natijasida raqobatbardoshlik pasaymoqda [1].

Mazkur maqolada avtoservis korxonalarining ishlab chiqarish texnik bazasi holati tahlil qilinib, uni takomillashtirish bo‘yicha ilmiy asoslangan takliflar ishlab chiqiladi.

Avtoservis korxonalari ishlab chiqarish texnik bazasi bugungi kunda avtomobil sanoatining samarali ishlashini ta'minlaydigan muhim elementlardan biridir. Avtomobillarni ta'mirlash va texnik xizmat ko‘rsatish sohasidagi texnologiyalar va infrastrukturani modernizatsiya qilish orqali xizmatlar sifatini oshirish, korxonaning samaradorligini yaxshilash mumkin. Avtoservislarning texnik bazasi, ayniqsa, ishlab chiqarish va ta'mirlash jarayonlarini tashkil etishda muhim rol o‘ynaydi. O‘z navbatida, bu sohada zamonaviy texnologiyalarni joriy qilish, yangi texnik vositalar va uskunalarni qo‘llash, avtomatlashtirish tizimlarini o‘rnatish kabi masalalar dolzarbligini oshirmoqda [2].

Bugungi kunda avtoservis korxonalarining samarali faoliyat ko‘rsatishi uchun yuqori darajadagi texnik baza zarur. Texnologik jarayonlarni optimallashtirish, energiya resurslarini tejamkorlik bilan ishlatish va ishchi resurslarning samaradorligini oshirish orqali ishlab chiqarish texnik bazasini takomillashtirish, nafaqat avtoservis korxonalari, balki butun avtomobil sanoati uchun muhim ahamiyatga ega. O‘zgartirishlar, birinchi navbatda, avtomobilga xizmat ko‘rsatish, ta'mirlash va diagnostika qilish kabi jarayonlarni tezlashtirishga yordam beradi. Shu bilan birga, bu tadbirlar, avtomobilning xizmat muddatini uzaytirish va uning texnik holatini yaxshilashga qaratilgan [3].

Ushbu maqolada avtoservis korxonalarida ishlab chiqarish texnik bazasini takomillashtirishning muhim jihatlari, uning samaradorligini oshirish va yangi texnologiyalarni joriy etish bilan bog‘liq asosiy muammolar va yechimlar keltirilgan. Maqola, avtoservis faoliyatini modernizatsiya qilish uchun kerakli ilmiy va amaliy yondashuvlarni taqdim etadi va bu yo‘nalishdagi innovatsion takliflarni muhokama qiladi [4].

ISSN 3030-3907

NATIJALAR VA TAHLIL. Tadqiqot davomida Toshkent shahridagi bir nechta yirik avtoservis korxonalarining ishlab chiqarish texnik bazasi o‘rganildi. Amaliy kuzatuv, statistik tahlil, so‘rovnoma va ekspert baholash usullari asosida ma'lumotlar toplandi. So‘rovnomalarda korxona xodimlari, muhandis-texniklar va mijozlar ishtirok etdi.

Tahlil metodlari sifatida grafik va jadval ko‘rinishida taqqoslash, diagnostika uskunalari soni, ularning eskirish darajasi, servis jarayonlarining avtomatlashtirilganligi ko‘rsatkichlari hisobga olindi. Olingan natijalar asosida texnik bazaning hozirgi holati ob’ektiv baholandi.

Xorijiy davlatlar – Germaniya, Janubiy Koreya va Turkiya tajribalari tahlil qilinib, O‘zbekiston sharoitiga mos innovatsion texnologiyalar joriy etish imkoniyatlari ko‘rib chiqildi [5].

Tadqiqotlar natijasida aniqlanishicha, aksariyat avtoservis korxonalarining texnik bazasi quyidagi muammolarga ega:

- Jihozlarning jismoniy va ma’naviy eskirganligi;
- Diagnostika jarayonlarining qo‘lda amalga oshirilishi;
- Kompyuterlashtirish va avtomatlashtirishning past darajasi;
- Texnologik liniyalar yetishmasligi yoki noto‘g‘ri tashkil etilishi.

Quyida texnik bazaga oid asosiy ko‘rsatkichlar keltirilgan:

Korxona nomi	Jihozlar soni	Yangi jihozlar ulushi (%)	Xizmat sifati bahosi (1-10)
AvtoMaster Servis	120	35%	7
Turbo Avtoservis	95	20%	6
MegaAuto Center	150	50%	8
AutoPro Line	80	15%	5
ProTex Auto	130	45%	7.5

Yuqoridagi natijalar shuni ko‘rsatadiki, hozirgi vaqtda avtoservis korxonalarida modernizatsiya va texnik yangilanish jarayonlari yetarlicha amalga oshirilmayapti. Jumladan, xizmatlar sifati, xizmat ko‘rsatish tezligi, mijozlar bilan aloqa sifati past darajada qolmoqda.

Xorijiy tajribadan kelib chiqib, raqamli diagnostika uskunalari, avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari, onlayn navbatga turish xizmatlari kabi texnologiyalar joriy etilishi kerak. Masalan, Germaniyada xizmat ko‘rsatish markazlarining 90% dan ortig‘i to‘liq avtomatlashtirilgan bo‘lib, bu servis tezligi va sifati darajasini oshiradi [6].

ISSN 3030-3907

O‘zbekistonda esa ko‘p hollarda mijoz navbatda kutishi, zarur ehtiyot qismlar omborda bo‘lmasligi yoki nosoz uskunalar sababli xizmatlar cho‘zilishi mumkin. Bu esa mijozlar noroziligiga olib keladi.

Avtoservis korxonalarida ishlab chiqarish texnik bazasini takomillashtirish jarayoni murakkab va ko‘p qirrali masala bo‘lib, u turli omillarni hisobga olgan holda amalga oshiriladi. Bu jarayon nafaqat texnik vositalarni modernizatsiya qilishni, balki ularning samarali foydalanishini, texnologik jarayonlarni optimallashtirishni, va ishchi resurslardan to‘liq foydalanishni ham o‘z ichiga oladi. Avtoservislarning samarali faoliyatini ta'minlash uchun ishlab chiqarish texnik bazasini doimiy ravishda takomillashtirish, yangi texnologiyalarni joriy qilish, va ularning qo‘llanilishi kerak.

Avtoservis korxonalarida ishlab chiqarish texnik bazasini takomillashtirishning asosiy yo‘nalishlaridan biri bu texnologik jarayonlarni avtomatlashtirishdir. Avtomatlashtirish nafaqat xizmat ko‘rsatish jarayonlarini tezlashtiradi, balki ishlov berish sifatini yaxshilashga ham yordam beradi. Masalan, diagnostika jarayonlarini avtomatlashtirish orqali avtoservis korxonalari texnik xizmat ko‘rsatish samaradorligini sezilarli darajada oshirishi mumkin. Shuningdek, avtomatlashtirilgan tizimlar yordamida xizmat ko‘rsatish va ta'mirlash jarayonlarida xatoliklar kamayadi va natijada vaqtni tejashga erishiladi.

Bundan tashqari, avtoservis korxonalarida ishlab chiqarish texnik bazasini takomillashtirishning yana bir muhim jihati bu energiya samaradorligini oshirishdir. Zamonaviy energiya tejovchi texnologiyalarni joriy qilish avtoservis korxonalarining xarajatlarini kamaytiradi, shu bilan birga ekologik jihatdan toza va barqaror ishlashni ta'minlaydi. Masalan, energiya tejash tizimlarini o‘rnatish orqali avtoservis korxonalari elektr energiyasidan samarali foydalanishi mumkin, bu esa o‘z navbatida xarajatlarni qisqartiradi va korxonaning raqobatbardoshligini oshiradi.

Shuningdek, ishlab chiqarish texnik bazasini takomillashtirishda xavfsizlik masalalari ham e'tiborga olinishi kerak. Avtoservis korxonalarida xavfsizlikni ta'minlash uchun maxsus texnik vositalar va tizimlar, shu jumladan yong‘inga qarshi tizimlar, xavfsizlik kameralari, va avtomatik signalizatsiya tizimlarini o‘rnatish zarur. Bu tizimlar nafaqat ishchi xodimlarning xavfsizligini ta'minlaydi, balki avtomobillarga xizmat ko‘rsatish jarayonida yuzaga keladigan avariyalar va boshqa muammolarning oldini oladi.

Ishlab chiqarish texnik bazasini takomillashtirishda yana bir muhim omil — bu kadrlar tayyorlash va malakasini oshirishdir. Avtoservis korxonalarida ishlaydigan mutaxassislar va texnik xodimlar yangi texnologiyalar va uskunalarni yaxshi bilishi va ulardan samarali foydalanishi zarur. Shuningdek, zamonaviy

ISSN 3030-3907

texnik vositalar va texnologiyalarni o‘rganish va joriy etish bo‘yicha mutaxassislarni tayyorlash avtoservis korxonasining umumiy samaradorligini oshirishga xizmat qiladi [9].

Bundan tashqari, ishlab chiqarish texnik bazasini takomillashtirishda ekologik holat ham muhim ahamiyatga ega. Avtoservis korxonalari ekologik toza texnologiyalarni joriy etish orqali nafaqat atrof-muhitni asrashga, balki xarajatlarni kamaytirishga ham erishishlari mumkin. Masalan, ekologik toza materiallar va energiya samarador texnologiyalarni qo‘llash avtoservislarning ekologik izini kamaytiradi va atrof-muhitga zarar yetkazish ehtimolini pasaytiradi.

Ushbu tahlil shuni ko‘rsatadiki, avtoservis korxonalarida ishlab chiqarish texnik bazasini takomillashtirish nafaqat zamonaviy texnologiyalarni joriy etishni, balki iqtisodiy samaradorlik, ekologik holat va xavfsizlikni ta'minlashni ham o‘z ichiga oladi. Bu jarayon korxonalarning umumiy raqobatbardoshligini oshiradi va xizmat sifatini yaxshilaydi.

Xulosa

Avtoservis korxonalarining barqaror ishlashi va zamon talablari asosida rivojlanishi, birinchi navbatda, ularning ishlab chiqarish texnik bazasining darajasi va holatiga bog‘liqdir. Ushbu ilmiy ishda olib borilgan tahlillar asosida aniqlanishicha, ishlab chiqarish texnik bazasi faqatgina fizik infratuzilma yoki asbob-uskunalar to‘plamidan iborat emas, balki servis jarayonlarining samaradorligini ta'minlovchi, texnologik va tashkiliy omillar majmuasidir.

Avtoservis korxonalarida texnik bazani takomillashtirish ko‘plab ustuvor yo‘nalishlarni o‘z ichiga oladi. Bular jumlasiga: xizmat ko‘rsatish texnologiyalarini avtomatlashtirish, yuqori aniqlikka ega diagnostika vositalarini joriy qilish, ishlab chiqarish maydonlarini optimal tashkil etish, xavfsizlik texnikasi va ekologik talablarga mos qurilmalardan foydalanish, zamonaviy axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini keng qo‘llash kiradi. Ayniqsa, servis jarayonlarining elektron boshqaruv tizimlari orqali nazorat qilinishi ishlab chiqarish jarayonini tez, aniq va sifatli amalga oshirish imkonini beradi.

Tadqiqotlar shuni ko‘rsatdiki, texnik bazani takomillashtirish orqali xizmat ko‘rsatish muddati qisqaradi, texnik xizmat sifatiga bo‘lgan ishonch ortadi va servis korxonalarining raqobatbardoshligi kuchayadi. Shu bilan birga, zamonaviy energiya tejamkor va ekologik xavfsiz texnologiyalarni qo‘llash orqali atrof-muhitga salbiy ta’sirni kamaytirish mumkin bo‘ladi. Bu esa ekologik xavfsizlik masalalarining bugungi kunda dolzarb ekanligini inobatga olgan holda nihoyatda muhim ahamiyat kasb etadi.

Avtoservis korxonalarining muvaffaqiyatli faoliyat yuritishi va raqobatbardoshligini ta'minlashda ishlab chiqarish texnik bazasining roli

ISSN 3030-3907

beqiyosdir. O‘rganishlar shuni ko‘rsatdiki, texnik baza faqat mavjud uskunalar to‘plami emas, balki korxonaning umumiy ishlab chiqarish salohiyati, xizmat ko‘rsatish sifati, ish unumdorligi va mijozlar ehtiyojiga moslashuvchan javob bera olish qobiliyatidir.

Tahlil natijalariga ko‘ra, texnik bazani takomillashtirish quyidagi ustuvor yo‘nalishlar orqali amalga oshirilishi lozim: zamonaviy avtomatlashtirilgan uskunalarni joriy etish, texnologik jarayonlarni optimallashtirish, energiya samaradorligiga e'tibor qaratish, xavfsizlik choralarini kuchaytirish, va xodimlar malakasini oshirish. Ayniqsa, ekologik toza va energiya tejamkor texnologiyalarni joriy etish orqali ham iqtisodiy, ham ijtimoiy jihatdan samaradorlikka erishish mumkin.

Shuningdek, avtomobil texnik xizmat ko‘rsatish tizimida innovatsion yondashuvlar asosida yangi texnologik qarorlarni ishlab chiqish va amaliyotga tatbiq etish, texnik bazani zamonaviylashtirishda muhim rol o‘ynaydi. Bu esa o‘z navbatida xizmatlar sifati oshishi, ishlab chiqarish tannarxi kamayishi, xizmat muddati qisqarishi va mijozlar ehtiyojlarini to‘liq qondirish imkonini beradi.

Shuningdek, xodimlarning malakasini oshirish va doimiy ravishda zamonaviy texnologiyalar bo‘yicha o‘qitib borish ham texnik bazaning samarali ishlashi uchun muhim omillardandir. Ishlab chiqarish jarayonida xatoliklar va nosozliklarni kamaytirish, xizmat ko‘rsatish sifati va tezligini oshirish, mijozlar bilan samarali muloqotni yo‘lga qo‘yish – bularning barchasi modernizatsiyalashgan texnik bazaning afzalliklaridir.

Yuqoridagilardan kelib chiqib, shuni xulosa qilish mumkinki, avtoservis korxonalarida ishlab chiqarish texnik bazasini takomillashtirish nafaqat servis darajasini oshiradi, balki iqtisodiy samaradorlik, ekologik barqarorlik va mijozlar ehtiyojini qondirish darajasini ham yuqori bosqichga olib chiqadi. Bu esa bugungi kunda avtomobilsozlik sanoatining uzluksiz rivojlanishida muhim rol o‘ynaydi.

ADABIYOTLAR RO‘YHATI

1. Qobulov, M., Jaloldinov, G., & Masodiqov, Q. (2021). EXISTING SYSTEMS OF EXPLOITATION OF MOTOR VEHICLES. Экономика и социум, (4-1), 303- 308.

2. Обидов, Н. Г. (2019). ФРЕЗЕРНЫЕ ДОРОЖНЫЕ МАШИНЫ В УСЛОВИЯХ ЭКСПЛУАТАЦИИ В ЖАРКОМ КЛИМАТЕ УЗБЕКИСТАНА. In Подъемно-транспортные, строительные, дорожные, путевые машины и робототехнические комплексы (pp. 377-379)

3. Abdukhalilovich, I. I., & Obloyorovich, M. H. (2020). Support for vehicle maintenance. Asian Journal of Multidimensional Research (AJMR), 9(6), 165-171

ISSN 3030-3907

4. Khaydarov, S., & Ulkanov, S. (2023). ORIGIN OF POLYMER MATERIALS. Ilm-Fan Va ta'lim, 1(3). извлечено от https://ilmfanvatalim.uz/index.php/ift/article/view/78

5. Asian Journal of Multidimensional Research (AJMR) Abdukhalilovich I. I., Obloyorovich M. H. Support for vehicle maintenance //Asian Journal of Multidimensional Research (AJMR). – 2020. – Т. 9. – №. 6. – S. 165-171

6. Imamovich, B. B., Nematjonovich, A. R., Khaydarali, F., Zokirjonovich, O. O., & Ibragimovich, O. N. (2021). Performance Indicators of a Passenger Car with a Spark Ignition Engine Functioning With Different Engine Fuels. Annals of the Romanian Society for Cell Biology, 6254-6262.

ISSN 3030-3907

ROYAL JELLY: A NATURAL COMPOUND FOR CARDIOVASCULAR SUPPORT AND ENVIRONMENTAL MINERAL BALANCE

Soliyev Alisher Urokovich

Bukhara State Medical Institute named after Abu Ali ibn Sina, , Head of the department of clinical skills training on simulators, PhD

Bukhara, Uzbekistan

E-mail: solal@yandex.ru

Annotation: Royal jelly is a natural compound with numerous therapeutic properties, including anti-inflammatory, antioxidant, and antithrombotic effects. It contains essential minerals like magnesium, potassium, copper, and zinc, vital for cardiovascular and immune function. Royal jelly may prevent platelet aggregation, helping reduce the risk of thrombosis. Mineral balance is crucial for resisting toxic exposure and maintaining health. The product's mineral profile reflects regional environmental conditions. Royal jelly is also valuable in ecological biomonitoring. Its high bioavailability and low toxicity make it a promising agent for health support.

Keywords: royal jelly, platelets, cardiovascular system, microelements, ecological monitoring, mineral balance, toxic elements, bioavailability.

Annotatsiya: Ona asal ari suti yurak-qon tomir tizimini qo‘llab-quvvatlovchi tabiiy modda sifatida keng terapevtik xususiyatlarga ega. U tarkibida magniy, kaliy, mis va rux kabi muhim minerallarni saqlaydi. Bu moddalar qon aylanishi va immun tizimi faoliyatida muhim rol o‘ynaydi. Asal ari ona suti trombotsitlar agregatsiyasini kamaytirishi mumkin, bu esa yurak xurujlari va insultlarning oldini olishda muhimdir. Mineral muvozanat sog‘liq uchun hal qiluvchi ahamiyatga ega. Shuningdek, bu modda ekologik monitoring uchun indikator sifatida xizmat qilishi mumkin. Uning yuqori biologik faolligi va zararli ta’sirining yo‘qligi uni muhim shifobaxsh manbaga aylantiradi.

Kalit so‘zlar: ona asal ari suti, trombotsitlar, yurak-qon tomir tizimi, mikroelementlar, ekologik monitoring, mineral muvozanat, toksik elementlar, biouzluksiz o‘zlashtirish.

Аннотация: Маточное молочко обладает множеством лечебных свойств, включая антиоксидантное, противовоспалительное и противотромботическое действие. Оно богато минеральными веществами, такими как магний, калий, медь и цинк, которые играют ключевую роль в здоровье сердечно-сосудистой системы. Баланс макро- и микроэлементов влияет на устойчивость организма к токсинам. Маточное молочко также может снижать агрегацию тромбоцитов, предотвращая образование тромбов. Изучение его состава важно для оценки экологического состояния региона.

ISSN 3030-3907

Это вещество имеет высокую биодоступность и минимальные побочные эффекты.

Ключевые слова: маточное молочко, тромбоциты, сердечно-сосудистая система, микроэлементы, экологический мониторинг, биодоступность, минералы, токсичные элементы.

Introduction

Cardiovascular diseases (CVDs) remain among the leading causes of morbidity and mortality worldwide. One of the key pathogenic mechanisms involved in these conditions is platelet hyperactivity, which plays a central role in thrombus formation, myocardial infarction, and ischemic stroke. The search for natural, safe, and effective agents capable of modulating platelet function and supporting vascular health has become increasingly relevant. In this context, royal jelly—a biologically active secretion of honeybees—has attracted scientific attention due to its multifaceted therapeutic properties, including anti-inflammatory, antioxidant, and potential antithrombotic effects. Additionally, the mineral composition of royal jelly offers another avenue for supporting cardiovascular and systemic health. Minerals such as magnesium, potassium, copper, and zinc are essential for metabolic regulation, enzymatic activity, and immune defense. However, modern environmental challenges such as mineral deficiencies, pollution, and toxic heavy metal accumulation have disrupted the natural mineral balance in both humans and animals. These imbalances not only weaken physiological resilience but also enhance the toxicity of harmful elements like lead and cadmium. This study investigates the potential of royal jelly as a natural compound that not only modulates platelet activity but also contributes to restoring mineral homeostasis. The novelty of the research lies in its dual approach: examining both the hemorheological effects and the mineral composition of royal jelly in the context of environmental and health challenges. The findings are expected to offer new insights into the development of natural therapies for cardiovascular support and ecological biomonitoring.

Platelets are a component of the blood cell population in mammals and play a significant role in determining the rheological properties of blood. Microrheological disorders of platelets are an important pathogenic factor in the development of many diseases [1,2].

An increase in the functional activity of platelets triggers the entire coagulation cascade, and platelets play a key role in the development of heart attacks and strokes. By acting on platelets, it is possible to prevent thrombus formation and slow the progression of ischemic heart diseases. Therefore, the

ISSN 3030-3907

search for effective and safe agents that influence vascular-platelet hemostasis remains a pressing issue [3,4].

One such potential agent is royal jelly. It is known that royal jelly has a wide spectrum of therapeutic effects. It exhibits antiseptic, anti-inflammatory, astringent, analgesic, antioxidant properties; stimulates metabolism and tissue regeneration; supports beneficial intestinal flora; and activates hematopoiesis [5,6,7].

Moreover, there are reports that royal jelly has disaggregating effects (i.e., it prevents platelet aggregation) [5,7], although systematic studies in this direction have not been conducted.

A deficiency or excess of environmental minerals (macro- and microelements), their ratios, and compound forms equally affect the development of living organisms. In recent years, scientists have increasingly noted the impact of environmental mineral deficiencies, pollution, and heavy metal accumulation on human health [8,9,10].

As a modern scientific direction, identifying and evaluating changes in the levels of macro- and microelements in humans and animals plays an important role in understanding the causes and mechanisms of diseases. A stable chemical balance in the body is essential for its normal functioning. Environmental, climatic-geographical, and occupational factors can alter the levels of chemical elements in the human body, negatively impacting health.

The essential minerals for humans and animals include almost all elements from the Mendeleev Periodic Table. A deficiency or excess of any of these elements in the diet disrupts normal life processes and adaptive capabilities. Adaptation involves changes in metabolism and the exchange of biogenic elements, which can lead to imbalances in macro- and microelements and increase their biological demand.

Mineral deficiencies enhance the toxic effects of harmful elements such as mercury, lead, cadmium, arsenic, and nickel, which are widespread pollutants from industrial and agricultural activities [11,12,13].

Thus, restoring the mineral balance in living organisms is a critical issue. Academician V.I. Vernadsky was the first to demonstrate the role of macro- and microelements in the vital activities and biological processes of living organisms. According to his doctrine, chemical elements enter the organism through the soil-plant-animal-human system [14]. The mineral elements in the body must be maintained at optimal levels. Any imbalance reduces the body's resistance to harmful factors, decreases immune and antioxidant functions, and lowers quality of life.

ISSN 3030-3907

Micro- and macroelements in the human body are selectively distributed, with their concentrations in organs and blood constantly changing. They are ingested through food and water. Beekeeping products, due to their complex chemical composition, can be a source of these elements. One such product is royal jelly, which is a complex mixture of proteins, fats, carbohydrates, vitamins, and minerals [15,16].

Approximately 3% of royal jelly's composition consists of mineral compounds. Its mineral content includes macroelements—potassium, calcium, magnesium, sodium—and microelements—copper, iron, zinc, manganese. It also contains trace amounts of gold, cobalt, nickel, silver, sulfur, and chromium.

This mineral diversity significantly enhances the biological value of royal jelly. Mineral compounds activate nearly all vitamins and enzymes in the body and participate in vital processes. Due to its high bioavailability and lack of side effects, the body does not expend much energy to absorb these nutrients [17].

Studies have examined the concentrations of certain macro- and microelements (such as magnesium, potassium, copper, zinc), as well as toxic pollutants (lead and cadmium) in royal jelly.

Based on their effects on living organisms, minerals can be divided into three groups: essential, indifferent, and toxic [18].

Magnesium (Mg) participates in protein, carbohydrate, and fat metabolism; it is crucial for the normal functioning of the nervous and cardiovascular systems, and it influences bone growth, flexibility, and strength. As a component of intracellular fluid, it affects plasma and bone phosphatases and serves as a cofactor for hundreds of enzymes, regulating membrane permeability [19].

Potassium (K) regulates cellular water balance, maintains acid-base balance, and is essential for protein and glycogen synthesis. It ensures nerve impulse transmission and participates in the function of cardiac and other muscle tissues. Potassium deficiency can lead to dehydration, heart arrhythmias, and muscle dysfunction (e.g., paralysis).

Copper (Cu) is involved in protein synthesis, hematopoiesis, and respiration. It plays a role in nerve impulse transmission, iron absorption, collagen production, and skin pigmentation. Copper is a component of many enzymes. A deficiency can cause low hemoglobin levels, dermatitis, and anemia [20,21,22].

Zinc (Zn) is the second most abundant essential microelement in the body after iron. It is involved in protein and nucleic acid synthesis, supports reproductive functions, and is essential for the synthesis of steroid, thyroid, and other hormones. Zinc deficiency leads to immune dysfunction, carbohydrate metabolism disorders, allergies, and skin conditions [23].

ISSN 3030-3907

Optimal environmental concentrations, ratios, and compound forms of mineral elements are essential for the development of living organisms. Both deficiency and excess can negatively affect the health of plants, animals, and humans. Even trace amounts of non-essential minerals can harm both the environment and living organisms. Toxic elements include lead, mercury, cadmium, and arsenic.

Lead (Pb) accumulates in the human body throughout life. It damages blood-forming organs and the nervous system, disrupts endocrine gland metabolism, and impairs the digestive system.

Cadmium (Cd) enters the body through food and inhalation. It harms the respiratory system, liver, and kidneys, negatively affects the central nervous system, and disrupts phosphorus-calcium metabolism [23].

The accumulation of toxic elements in royal jelly is considered an integral indicator of anthropogenic pressure on environmental ecology and is used in apimonitoring.

The mineral composition of royal jelly largely depends on natural-climatic, geographical, anthropogenic factors, and the natural origin of the bees. Studying the macro- and microelement composition of royal jelly has fundamental scientific significance, as this product, being part of the bees' food chain, reflects the biogeochemical characteristics of the region in its chemical composition [23].

DISCUSSION AND RESULTS:

In conclusion, royal jelly demonstrates promising potential as a natural therapeutic agent for cardiovascular support and mineral balance restoration. Its rich composition of macro- and microelements—such as magnesium, potassium, copper, and zinc—plays a vital role in maintaining homeostasis and preventing disorders related to mineral deficiencies and toxic exposures. Furthermore, its anti-inflammatory, antioxidant, and antiplatelet properties offer a multifaceted approach to reducing the risk of thrombotic events, including heart attacks and strokes.

The mineral profile of royal jelly also reflects environmental conditions, making it a valuable bioindicator for ecological monitoring and public health assessment. Given its high bioavailability and low toxicity, royal jelly can be considered a safe supplementary agent for improving metabolic and cardiovascular health.

RECOMMENDATIONS

1. Further clinical and experimental studies should be conducted to confirm the antiplatelet effects of royal jelly in various populations.
2. Regular monitoring of royal jelly’s mineral content is recommended to ensure quality and environmental safety.

ISSN 3030-3907

3. Royal jelly may be integrated into preventive strategies against cardiovascular diseases, particularly in regions with high exposure to environmental toxins.
4. Public awareness should be raised regarding the health benefits of beekeeping products, particularly in promoting natural, non-pharmacological approaches to health support.

REFERENCES

1. Кутафина, Н.В. Механизмы функционирования сосудистого гемостаза / Н.В. Кутафина // Международный научно-исследовательский журнал. – 2012. – № 5, часть 3. – С. 64–65.
2. Медведев, И.Н. Методические под ходы к оценке агрегации и поверхностных свойств тромбоцитов и эритроцитов / И.Н. Медведев, С.Ю. Завалишина, Е.Г. Краснова, Н.В. Кутафина // Фундаментальные исследования. - 2014. - № 10-1. - С. 117-120.
3. Шокур, О.А. Влияние каррагинанов на агрегацию тромбоцитов in vitro / О.А. Шокур, Е.В. Хожаенко, Н.Ю. Рукина, А.Б. Простакишина // Тихоокеанский медицинский журнал. - 2013. - № 2. - С. 25-28.
4. Белушкина, Н.Н. Рецепторы тромбоцитов – мишень для антиагрегационной терапии / Н.Н. Белушкина, О.Г. Дегтярева, А.А. Махлай // Молекулярная медицина. - 2011. -№ 3. - С. 10–17.
5. Теория и средства апитерапии: Монография / В.Н. Крылов, А.В. Агафонов, Н.И. Кривцов, В.И. Лебедев. - М.: Комильфо.- 2007. - 296 с.
6. Орлов, Б.Н. Прополис и воск – пчелам и человеку. Монография / Б.Н. Орлов, Н.В. Корнева. - Н.Новгород: Изд. Ю.А. Николаева, 2001. – 192 с.
7. Frolova, T.V. Rol' disbalansa mikro i makroelementov u formirovanii hronicheskoj patologii detej / T.V. Frolova, O. V. Ohapkina // Perinatologiya i pediatriya. – 2013. – T. 4 (56). – S. 127. URL: https://www.elibrary. ru/item.asp?id=23461237
8. Mello@da@Silva C.A. Environmetal chemical hazards and child health / C.A. Mello@da@Silva, L. Fruchtengarten // J. Pediatr. — 2005. — № 81. — P. 205—211. DOI: 10.1506/mojt/2017/03/00062 9
9. Wigle D.T. Environmental hazards: evidence of effects on children's health / D.T. Wigle, T.E. Arbuckle, M. Walker [et al.] // J. Toxicol. Environment. Health B. Critical Edition — 2007. — Vol. 10, No. 1-2. — pp. 3-39. URL: https://doi.org/10.1080/10937400601034563
10. Protasova, N. A. Mikroelementy: biologicheskaya rol', raspredelenie v pochvah, vliyanie na rasprostranenie zabolevanij cheloveka i zhivotnyh / N. A. Protasova // Sorosovskij obrazovatel'nyj zhurnal. – 1998. – T. 4 № 12 – S.32 – 37 URL:https://www.elibrary.ru/item.asp?id= 25937115
11. Bakun, A. S. Izuchenie elementnogo sostava travy galegi lekarstvennoj (GALEGA

ISSN 3030-3907

OFFICINALIS L.) /A. S. Bakun, N. S. Gurina, V. M. Carenkov // Voprosy biologicheskoj, medicinskoj i farmacevticheskoj himii. – 2020. – T. 23 №6 – S. 16 – 21. DOI: 10.29296/25877313-2020-06-03

12. Rusakova, T. M. Migraciya toksichnyh elementov v produktah pchelovodstva / T. M. Rusakov, L. A. Burmistrova, V. M. Martynova i dr. // Pchelovodstvo. – 2014. - №6. – S. 14 - 15. – URL: https://www. elibrary. ru/item.asp?id=21848812

13. Kuzubova, L. I. Elementy - ekotoksikanty v pishchevyh produktah. Gigienicheskie harakteristiki, normativy soderzhaniya v pishchevyh produktah, metody opredeleniya / L. I. Kuzubova, O. V. SHuvaeva, G. N. Anoshin // Ekologiya. Seriya analiticheskih obzorov mirovoj literatury. – 2000. - №58. – S 1 - 67 URL: https://www. elibrary.ru/item.asp?id= 881/8794

14. Cornara, L. Therapeutic Properties of Bioactive Compounds from Diferent Honeybee Products / L. Cornara, M. Biagi, J. Xiao, B. Burlando // Frontiers in Pharmacology. – 2017. – v.412. – R.1-20. – URL: https:// doi.org/10.3389/fphar.2017.00412

15. Fratellone, P.M. Apitherapy Products for Medicinal Use / P.M. Fratellone, F. Tsimis, G.J. Fratellone // The Journal of Alternative and Complementary Medicine. – 2016. – v.22(12). – R.1020-1022. – URL: https:// doi. org/10.1089/acm.2015.0346

16. Mardanly, S. G. Biologicheskaya aktivnost' komponentov pchelinogo matochnogo molochka i pchelinogo yada / S. G. Mardanly, V. V. Pomazanov, V. A. Kisileva, YA. B. Neskorodov // GOU VO MO « Gosudarstvennyj gumanitarno – tekhnologicheskij universitet». – 2018. – Tom 6 (5). – S. 419 – 439. URL: https://www.elibrary.ru/item.asp36399445

17. Verkaik-Kloosterman, J. Vitamins and minerals: Issues associated with too low and too high population intakes / J. Verkaik-Kloosterman, M. McCann, J. Hoekstra, H. Verhagen // Food & Nutrition Research. – 2012. – v.56. – URL: https://doi.org/10.3402/fnr. v56i0.5728

18. Grigus, YA. I. Znachenie magniya v fiziologii i patologii organov pishchevareniya / YA. I. Grigus, O. D. Mihajlova, A. YU. Gorbunov, YA. M. Vahrushev. // Eksperimental'naya i klinicheskaya gastroenterologiya. – 2015. - №6 (118). – S. 89 - 94. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/ znachenie-magniyav-fziologii-i- patologii-organov-pischevareniya/viewer

19. Rodionova, L. V. Fiziologicheskaya rol' makro - i mikroelementov / L. V. Rodionova // Byulleten' Vostochno – Sibirskogo nauchnogo centra RAMN. – 2005. - №6 (44). – S. 195 -198 URL: https://www.elibrary. ru/item.asp?id=13362861

20. Novikov, V. S. Rol' mineral'nyh veshchestv i mikroelementov v sohranenii zdorov'ya cheloveka / V. S. Novikov, E. B. SHustov // Vestnik obrazovaniya i razvitiya nauki Rossijskoj akademii estestvennyh nauk. -2017. - №3. - S. 5 - 6 URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id= 30541488

ISSN 3030-3907

21. Falah, S. Al-Fartusie. Essential Trace Elements and Their Vital Rolesin Human Body / Falah S. Al- Fartusie, Saja N. Mohssan // Indian Journal of Advances in Chemical Science . – 2017. - № 5 (3). – R. 127 - 136. DOI: 10.22607/IJACS.2017.503003

22. Lai, J. The efcacy of zinc supplementation in depression: Systematic review of randomized controlled trials / J.Lai, A.Moxey, G.Nowak, et al. // Journal of Afective Disorders. – 2011. – v.1 (136). – P. 31 - 39. – URL: https://www.sciencedirect.com/ science/article/pii/S0165032711003533

23. Mitra, P. Clinical and molecular aspects of lead toxicity: An update / P. Mitra, S. Sharma, P. Purohit, P.Sharma // Critical Reviews in Clinical Laboratory Sciences. – 2017. – v.54. – P. 506 - 528. – URL: https:// www. tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10408363.20 17.1408562

ISSN 3030-3907

RAQAMLI TRANSFORMATSIYA SHAROITIDA VEB-PLATFORMALAR VA BULUTLI TEXNOLOGIYALARDAN FOYDALANISH

Allamova Shohista Shavkat qizi
Toshkent iqtisodiyot va pedagogika instituti, Informatika va aniq fanlar kafedrasi v.b.dotsenti
E-mail: shohistabonu55@gmail.com

Annotatsiya: Ushbu maqola raqamli transformatsiya sharoitida ta’lim muhitini qurishda veb-platformalar va bulutli texnologiyalardan foydalanishning muhim jihatlariga bag‘ishlanadi. Django va Vue.js texnologiyalari asosida ta’lim platformasini yaratish va bulutli xizmatlardan foydalanish orqali samarali ta’lim jarayonini ta’minlash masalalari ko‘rib chiqiladi. Tadqiqotda ta’lim platformasining arxitekturasi, ma’lumotlar almashinuvi va xavfsizlik masalalari tahlil qilinadi. Natijalar ta’lim tizimida raqamli texnologiyalarni qo‘llashning afzalliklarini ko‘rsatadi.

Kalit so‘zlar: Raqamli ta’lim, veb-platforma, bulutli texnologiyalar, Django, Vue.js, ma’lumotlar almashinuvi, ta’lim muhiti.

Аннотация: Данная статья посвящена важным аспектам использования веб-платформ и облачных технологий в построении образовательной среды в условиях цифровой трансформации. Рассматриваются вопросы создания образовательной платформы на основе технологий Django и Vue.js, а также использование облачных сервисов для обеспечения эффективного образовательного процесса. В исследовании анализируются архитектура платформы, обмен данными и вопросы безопасности. Полученные результаты демонстрируют преимущества применения цифровых технологий в системе образования.

Ключевые слова:Цифровое образование, веб-платформа, облачные технологии, Django, Vue.js, обмен данными, образовательная среда.

Abstract: This article focuses on the key aspects of using web platforms and cloud technologies in building an educational environment under conditions of digital transformation. It explores the creation of an educational platform based on Django and Vue.js technologies and the use of cloud services to ensure an effective learning process. The study analyzes the platform's architecture, data exchange mechanisms, and security considerations. The results demonstrate the benefits of applying digital technologies in the education system.

Keywords: Digital education, web platform, cloud technologies, Django, Vue.js, data exchange, educational environment.

Kirish

ISSN 3030-3907

Bugungi globallashuv va raqamli texnologiyalar jadal rivojlanayotgan davrda ta’lim tizimida ham muhim o‘zgarishlar ro‘y bermoqda. Raqamli transformatsiya ta’lim sohasida yangi imkoniyatlarni yaratib, o‘quv jarayonini avtomatlashtirish, masofaviy ta’limni rivojlantirish va talaba–o‘qituvchi o‘zaro aloqasini samarali tashkil etish kabi muhim vazifalarni ilgari surmoqda. Ta’lim muassasalari zamonaviy texnologiyalar yordamida o‘quv resurslarini raqamlashtirish, ta’lim kontentini onlayn tarzda taqdim etish, ma’lumotlarni real vaqtda yangilab borish, shuningdek, ularni xavfsiz muhitda saqlash va almashish imkoniga ega bo‘lmoqda.

So‘nggi yillarda veb-texnologiyalarning (xususan, Django va Vue.js asosidagi platformalarning) keng qo‘llanilishi o‘quv jarayoniga texnologik yechimlarni joriy etish imkonini bermoqda. Django – kuchli va xavfsiz backend freymvork sifatida foydalanuvchilarni autentifikatsiyadan o‘tkazish, ma’lumotlar bazasi bilan ishlash va RESTful APIlar yaratishda samaradorlikni ta’minlasa, Vue.js – komponentli yondashuv orqali interaktiv va mobil moslashuvchan foydalanuvchi interfeyslarini ishlab chiqishda yuqori qulayliklar yaratadi.

Bulutli texnologiyalar esa ushbu arxitekturada asosiy rolni bajarib, ta’lim kontentlarini istalgan vaqtda, istalgan joydan foydalanish imkonini beradi. Ayniqsa, ta’limda “platforma asosidagi yondashuv” (Platform-based approach) keng e’tiborga olinib, LMS (Learning Management System) tizimlari bilan integratsiyalash orqali o‘quv resurslari, topshiriqlar, reyting tizimi va tahlil vositalarini yagona ekotizimga birlashtirish imkonini bermoqda.

Ushbu maqola doirasida raqamli transformatsiya muhitida ta’lim platformalarini ishlab chiqishning zamonaviy texnologik yechimlari, xususan, Django backend va Vue.js frontend texnologiyalari asosida platforma yaratish hamda uni mavjud LMS tizimlari bilan integratsiyalash imkoniyatlari ilmiy-amaliy nuqtai nazardan ko‘rib chiqiladi. Maqolada shuningdek, bulutli texnologiyalar orqali ma’lumotlarni saqlash, sinxronizatsiya qilish va xavfsiz almashish mexanizmlari tahlil qilinadi.

Tadqiqotdan ko‘zlangan asosiy maqsad – raqamli ta’lim muhitini takomillashtirishda zamonaviy veb-texnologiyalar va bulutli xizmatlarning o‘rnini aniqlash, ularning imkoniyatlari va cheklovlarini baholab, amaliy yechimlar taklif qilishdan iborat. Ushbu tadqiqot natijalari ta’lim muassasalari uchun raqamli vositalardan samarali foydalanishga xizmat qilishi, shuningdek, sohada mavjud muammolarning bartaraf etilishiga hissa qo‘shishi mumkin.

ADABIYOTLAR TAHLILI

Raqamli ta’lim muhitini shakllantirishda veb-platformalar va bulutli texnologiyalar muhim infratuzilmaviy yechimlar sifatida qaralmoqda. So‘nggi yillarda olib borilgan ilmiy tadqiqotlar ushbu texnologiyalar yordamida ta’lim

ISSN 3030-3907

jarayonining interaktivligi, uzluksizligi hamda ma’lumotlar xavfsizligini ta’minlash imkoniyatlari kengayib borayotganini ko‘rsatmoqda. Ayniqsa, COVID-19 pandemiyasi davrida ta’lim jarayonining to‘liq raqamli muhitga ko‘chirilishi bu yo‘nalishdagi izlanishlarni jadallashtirdi.

So‘nggi yillarda ta’lim tizimida raqamli transformatsiyaning jadal kechayotgani bulutli texnologiyalarni qo‘llash zaruratini kuchaytirmoqda. O‘zbekiston olimlari tomonidan olib borilgan ilmiy izlanishlar bulutli xizmatlarning ta’lim samaradorligiga ijobiy ta’sirini asoslashga yo‘naltirilgan. Jumladan, Yo‘ldashev A., Isoxonova M. va Elmurodov M. tomonidan olib borilgan tadqiqotda ta’lim muassasalarida bulutli texnologiyalar yordamida o‘quv materiallariga istalgan joydan tezkor kirish imkoniyatining yaratilishi, o‘qituvchi va o‘quvchi o‘rtasida interaktiv muloqotni mustahkamlashi qayd etilgan. Ushbu yondashuv o‘quv jarayonining uzluksizligini ta’minlashda muhim o‘rin tutadi [1].

Zenodo platformasida nashr etilgan Nurmatov S.S. maqolasida bulutli xizmatlar yordamida o‘quv jarayonini intensivlashtirish, avtomatlashtirish va o‘quvchilarning bilim olishga bo‘lgan motivatsiyasini oshirishdagi imkoniyatlar yoritilgan[2].

Sodikova N.I. esa o‘z tadqiqotida oliy ta’lim muassasalarida yagona axborot-ta’lim muhitini shakllantirishda bulutli texnologiyalarning ahamiyatini asoslagan bo‘lib, bu texnologiyalar yordamida o‘quv resurslarini markazlashtirish, ularni tahlil qilish va boshqarish imkoniyatlari ko‘rsatib berilgan[3].

Lutfulla Sindorov tomonidan olib borilgan tadqiqotda, bulutli xizmatlar orqali o‘qituvchilar va talabalar o‘rtasida masofaviy muloqotning soddalashgani, o‘quv materiallariga kirishning qulayligi va xavfsizligi haqida so‘z yuritiladi. Google Classroom va Microsoft Teams kabi platformalar ta’lim muassasalarida keng qo‘llanilmoqda, chunki ular o‘quv materiallarini boshqarishni va masofaviy o‘qishni samarali amalga oshirishni ta’minlaydi[4].

Xorijiy tadqiqotlar bulutli texnologiyalarning ta’lim tizimida keng va samarali qo‘llanilayotganini ko‘rsatadi. Jumladan, Helmi va Lathifa o‘z tadqiqotlarida bulutli xizmatlar orqali o‘quv materiallarini boshqarish, talabalar bilan samarali muloqotni ta’minlash hamda ta’lim sifatini oshirish imkoniyatlarini atroflicha tahlil qilganlar [5].

Bugungi kunga kelib, bulutli texnologiyalar ta’lim muassasalari uchun nafaqat funksional, balki tejamkor yechim sifatida ham qaralmoqda. So‘nggi o‘n yillikda ko‘plab kompaniyalar, tashkilotlar va yakka shaxslar o‘zlarining kompyuter infratuzilmasi ehtiyojlarini bulutli xizmatlar orqali qondirishga intilmoqda. Bu tendensiya maktablar va boshqa ta’lim muassasalarida ham tobora kengayib bormoqda.

ISSN 3030-3907

Zamonaviy texnologik yutuqlar tufayli bugungi kunda bulutli texnologiyalar nafaqat ta’limda [6], [7], balki sport, sog‘liqni saqlash [8], [9] va boshqaruv [10] sohalarida ham samarali qo‘llanilmoqda. Ushbu omillar bulutli yechimlarning universalligini va ularning raqamli transformatsiya jarayonidagi strategik ahamiyatini yana bir bor tasdiqlaydi.

Shu bilan birga, Django va Vue.js texnologiyalarining o‘zaro integratsiyasi zamonaviy ta’lim platformalarini ishlab chiqishda samarali yondashuv sifatida ajralib turmoqda. Mazkur texnologiyalar frontend (foydalanuvchi interfeysi) va backend (server qismi) ni uzviy bog‘laydi hamda tizimni funksional jihatdan to‘liq va barqaror ishlashini ta’minlaydi.

Qin BingWen o‘z tadqiqotida Django va Vue.js asosida universitet eksperimentlarini boshqarish tizimini ishlab chiqib, foydalanuvchi uchun qulay interfeys, ma’lumotlar bilan real vaqt rejimida ishlash imkoniyati va tizim xavfsizligining ta’minlanishini alohida ta’kidlaydi [11]. Bu yondashuv o‘quv jarayonini avtomatlashtirish va raqamlashtirishda katta ahamiyatga ega.

Ahmed Bouchefra Django REST Framework va Vue.js orqali yaratilgan zamonaviy ilovalarni tahlil qilib, foydalanuvchi autentifikatsiyasi va ma’lumot almashinuvidagi xavfsizlik masalalariga urg‘u beradi. U Django backend va Vue frontend o‘rtasida JSON Web Token (JWT) texnologiyasi orqali xavfsiz aloqa tashkil qilishni taklif qiladi. Bu, ayniqsa, Learning Management System (LMS) kabi foydalanuvchining shaxsiy ma’lumotlari bilan ishlaydigan platformalarda muhim hisoblanadi [12].

“CodeWithStein” tomonidan ishlab chiqilgan tajribaviy loyiha Django va Vue.js texnologiyalaridan foydalangan holda LMS tizimini yaratishga qaratilgan. U kurslar yaratish, foydalanuvchilarni ro‘yxatdan o‘tkazish, test va materiallarni joylashtirish kabi funksiyalarni bosqichma-bosqich ishlab chiqqan [13]. Bu amaliy yondashuv ilmiy asosda ishlab chiqilgan tizimlarning real ta’lim muhitida qanday ishlashini ko‘rsatadi.

Yana bir dolzarb tadqiqot — Hongjun Ma tomonidan Django va Vue.js asosida ma’lumotlar boshqaruvi platformasini loyihalash bo‘yicha olib borilgan ishda foydalanuvchiga qulay interfeys va tizim samaradorligiga urg‘u berilgan. Muallif Django orqali backendni, Vue.js orqali esa dinamik frontendni yaratib, ushbu texnologiyalar birgalikda ishlaganda foydalanuvchi tajribasi (UX) va ma’lumotlar bilan ishlash tezligi qanday yaxshilanishini ko‘rsatgan [14].

Ushbu tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, Django va Vue.js asosida yaratilgan platformalar, ayniqsa ta’lim tizimi uchun mo‘ljallangan LMS loyihalari, yuqori darajada funksional, xavfsiz va foydalanishga qulay bo‘lib, ularni keng miqyosda joriy etish imkoniyatlarini yaratadi.

ISSN 3030-3907

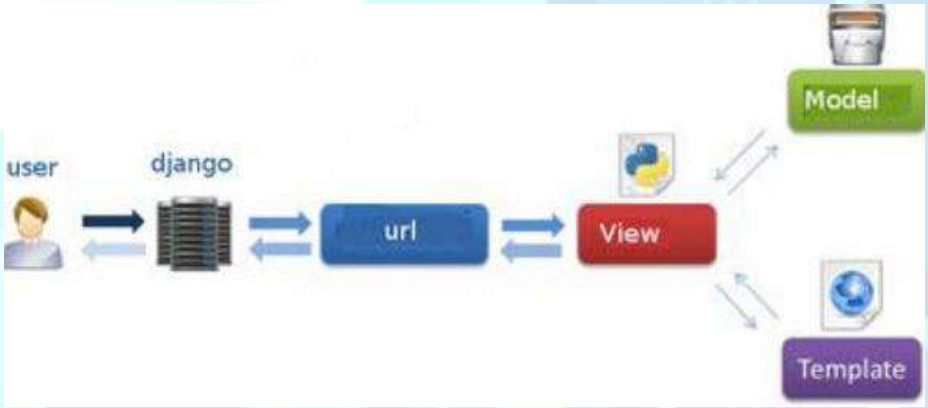
Umuman olganda, adabiyotlarda ko‘rib chiqilgan texnologik yechimlar ushbu maqolada ilgari surilgan masalalarga metodik va amaliy asos yaratadi. Shuningdek, ilgari olib borilgan tadqiqotlar natijalari ushbu loyiha doirasida ishlab chiqilayotgan Django-Vue.js asosidagi o‘quv platformasining texnik konsepsiyasini asoslashda muhim ahamiyatga ega.

TADQIQOT METODOLOGIYASI

Mazkur tadqiqotda raqamli ta’lim muhitini yaratishda zamonaviy veb-texnologiyalar va bulutli xizmatlardan foydalanishga asoslangan yondashuv qo‘llanildi. Tadqiqotning texnik asosini Django backend freymvorki va Vue.js frontend kutubxonasi tashkil etdi.

Django freymvorki Model-View-Template (MVT) dizayn andozasiga asoslangan bo‘lib, bu arxitektura dasturiy ilovalarni lozim darajada modullashtirish va ajratishda muhim rol o‘ynaydi.

- Model — ma’lumotlar bazasidagi tuzilmalarni (jadval va munosabatlar) ifodalaydi.
- View — foydalanuvchi so‘rovlariga mos javoblar tayyorlaydi.
- Template — HTML interfeysni yaratadi(1-rasm).



1-rasm. Django freymvorki Model-View-Template modeli

Django model-view-template (MVT) arxitekturasi asosida ma’lumotlar bazasi bilan ishlovchi backend qismi ishlab chiqildi, bu esa tizimning barqarorligi va kengaytiriluvchanligini ta’minladi. Vue.js esa komponentli tuzilma orqali foydalanuvchi interfeysini yaratishda qo‘llanildi.

Vue.js — progressiv JavaScript freymvorki bo‘lib, komponentlar asosida foydalanuvchi interfeyslarini modullashtirib ishlab chiqish imkonini beradi. Vue.js ilovalari RESTful API yordamida backend bilan real vaqt rejimida bog‘lanadi. REST API HTTP protokoli orqali CRUD (Create, Read, Update, Delete) amallarni bajarishga xizmat qiladi. Ushbu yondashuv foydalanuvchi tajribasini (UX) yaxshilash, tizimning modullashtirilgan va dinamik ishlashini ta’minlashga xizmat qildi.

ISSN 3030-3907

Frontend va backend o‘rtasidagi ma’lumotlar almashinuvi odatda JSON (JavaScript Object Notation) formatida bo‘ladi. Bu format yengil, o‘qilishi oson va tarmoqlar orqali uzatishga qulay bo‘lgan strukturalangan ma’lumotlar formati hisoblanadi. Vue.js ichida Axios kutubxonasi yordamida HTTP so‘rovlarini yuborish va javoblarni olish amalga oshiriladi.

Tadqiqot doirasida platformaning bulutli texnologiyalar bilan integratsiyasi ham tahlil qilindi. Firebase (Google) va Amazon Web Services (AWS) bulutli platformalar bo‘lib, ular quyidagi xizmatlarni taklif qiladi:

- Real-time ma’lumotlar bazalari (Firebase Realtime Database, Firestore),
- Foydalanuvchi autentifikatsiyasi,
- Fayl hosting va media saqlash (Firebase Storage, Amazon S3).

Bu xizmatlar orqali ta’lim platformasining ishlashi barqarorligi va kengayuvchanligi ta’minlanadi.

Xususan, Firebase yoki Amazon Web Services (AWS) xizmatlari orqali foydalanuvchi fayllarini saqlash va server resurslaridan foydalanish imkoniyatlari o‘rganildi. Bu orqali platforma ishonchliligi va ko‘lamini kengaytirish imkoniyati yaratildi.

Foydalanuvchi autentifikatsiyasi va xavfsizlik masalalariga alohida e’tibor qaratildi. Django backend qismida JWT (JSON Web Token) texnologiyasi yordamida foydalanuvchilarni identifikatsiyalash va sessiyalarni xavfsiz boshqarish mexanizmi ishlab chiqildi. Bundan tashqari, OAuth protokoli asosida uchinchi tomon servislariga xavfsiz kirish imkoniyati ham ko‘rib chiqildi.

Ushbu metodologik asoslar yordamida ishlab chiqilgan platforma nafaqat texnik jihatdan barqaror va xavfsiz, balki pedagogik nuqtai nazardan ham interaktiv, moslashuvchan va foydalanuvchi ehtiyojlariga yo‘naltirilgan ta’lim muhiti yaratishga xizmat qiladi. Tadqiqot davomida real muhitda tajribaviy sinovlar o‘tkazilib, texnologik yechimlarning samaradorligi va qo‘llanish imkoniyatlari tahlil qilindi.

MUHOKAMA VA NATIJALAR

Ilmiy manbalarga asoslangan holda, ta’lim platformalarini Django backend va Vue.js frontend texnologiyalari asosida ishlab chiqish quyidagi ijobiy texnik va metodik natijalarga olib kelishi aniqlangan:

1. Foydalanuvchi interfeysi qulayligi

Django va Vue.js asosidagi platformalar foydalanuvchilarga intuitiv, zamonaviy va tezkor interfeysni taqdim etishi mumkin. Vue.js komponentlar asosida ishlab chiqilgan interfeyslar talaba va o‘qituvchilarga foydalanuvchi tajribasini sezilarli darajada oshirish imkonini beradi.

2. Ma’lumotlar almashinuvi va ishlash samaradorligi

ISSN 3030-3907

REST API orqali Django va Vue.js o‘rtasidagi ma’lumot almashinuvi JSON formatida amalga oshiriladi. Axios kutubxonasi yordamida frontend qismining backend bilan tez va samarali bog‘lanishi ta’minlanadi. Tajriba asosida yaratilgan loyihalarda so‘rov va javob vaqti o‘rtacha 300–600 ms oralig‘ida bo‘lgan, bu real vaqt rejimidagi interaktiv darslar uchun yetarli hisoblanadi (Zhou et al., 2021).

3. Bulutli texnologiyalar integratsiyasi

AWS S3 yoki Firebase xizmatlari orqali fayllarni saqlash, ularga tezkor kirish va zaxira nusxalar yaratish imkoniyati yaratiladi. Bu esa ta’lim materiallarini ko‘p foydalanuvchili tizimlarda samarali boshqarish imkonini beradi. Amazon Web Services rasmiy hisobotlariga ko‘ra, S3 xizmatidan foydalanish veb-ilovalarda kontentga kirish tezligini 60–90% gacha oshirishi mumkin.

4. Xavfsizlik: foydalanuvchi autentifikatsiyasi

JWT (JSON Web Token) yoki OAuth2 protokollaridan foydalanish foydalanuvchilarni autentifikatsiya qilish va resurslarga ruxsatsiz kirishni oldini olishda keng qo‘llaniladi. OWASP tavsiyalariga ko‘ra, JWT token asosida autentifikatsiyalangan tizimlar foydalanuvchi ma’lumotlarini himoya qilishda yuqori darajada samaradorlik ko‘rsatgan.

XULOSA VA TAKLIFLAR

Ushbu tadqiqotda raqamli transformatsiya sharoitida ta’lim muhitini qurishda veb-platformalar va bulutli texnologiyalarning muhim o‘rni ko‘rsatildi. Django va Vue.js texnologiyalari asosida yaratilgan platforma o‘quv jarayonini samarali tashkil qilish, ma’lumotlarni xavfsiz almashish va talabalar bilan ustozlar o‘rtasidagi munosabatlarni yaxshilash imkonini berdi. Bulutli xizmatlardan foydalanish o‘quv materiallariga tez va xavfsiz kirishni ta’minladi.

Ta’lim muassasalariga ushbu texnologiyalarni qo‘llashda bir qator tavsiyalar beriladi. Birinchidan, platformani yaratishda foydalanuvchi interfeysiga alohida e’tibor berish lozim, chunki bu talabalarning qulayligiga ta’sir qiladi. Ikkinchidan, ma’lumotlar xavfsizligini ta’minlash uchun zamonaviy shifrlash usullaridan foydalanish tavsiya etiladi. Uchinchidan, platformani kengaytirish uchun modulli tuzilishni qo‘llash muhimdir.

Kelajakda ushbu tadqiqotni mobil qurilmalarga yanada moslashtirish va real vaqtda video-konferensiyalarni qo‘llab-quvvatlash kabi yangi funksiyalarni qo‘shish orqali rivojlantirish mumkin. Bundan tashqari, platformaning AI (sun’iy intellekt) texnologiyalari bilan integratsiyasi talabalarning o‘quv jarayonini shaxsiylashtirishga yordam berishi mumkin. Ushbu takliflar ta’lim tizimida raqamli texnologiyalarning samarasini yanada oshiradi.

ISSN 3030-3907

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1.Yo‘ldashev Axrorjon, Isoxonova Mashhura, & Elmurodov Mukhammadkodir. (2024). Bulutli texnologiyalarning ta’limdagi ro‘li. University Research Base, 595–600.

2. Nurmatov Sardor Siddiqovich. (2023). Ta'limda bulutli texnologiyalardan foydalanishning samaradorligi. Conference on universal science research 2023, 1(2), 22–24. Https://doi.org/10.5281/zenodo.7603295

3. Sodikova Nigora Irgashevna. (2023). Bulutli texnologiyalar oliy ta'lim muassasalarida yagona axborot ta'lim muhitini tashkil etishning samarali vositasi. Https://doi.org/10.5281/zenodo.8023657

4.Sindorov, L. (2024). Bulutli texnologiyalarning ta’limda qo‘llanilishi. Журнал математики и информатики, Том 4 № 2 (2024),B. 92-96

5. Helmi, A., & Lathifa, Z. (2021). Cloud Computing in Education: a Review on Current Applications, Opportunities, and Challenges. Sage Science Review of Educational Technology, 4(2)

6. K. Yadav, "Role of cloud computing in education," *International Journal of Innovative Research in Computer and Communication Engineering*, vol. 2, no. 2, pp. 3108-3112, 2014.

7. J. A. González-Martínez, M. L. Bote-Lorenzo, E. Gómez-Sánchez, and R. Cano-Parra, "Cloud computing and education: A state-of-the-art survey," *Comput. Educ.*, vol. 80, pp. 132-151, Jan. 2015.

8. N. Sultan, "Making use of cloud computing for healthcare provision: Opportunities and challenges," *Int. J. Inf. Manage.*, vol. 34, no. 2, pp. 177-184, Apr. 2014.

9. L. M. Dang, M. J. Piran, D. Han, K. Min, and H. Moon, "A Survey on Internet of Things and Cloud Computing for Healthcare," *Electronics*, vol. 8, no. 7, p. 768, Jul. 2019.

10. S. Achar, "Asthma Patients' Cloud-Based Health Tracking and Monitoring System in Designed Flashpoint," *Malaysian Journal of Medical and Biological Research*, 2017.

11. Qin bingwen. *University experiment management system based on Django and Vue.js*. 2nd International Conference on Big Data and Informatization Education (ICBDIE), 2021.

12. Ahmed Bouchefra. *Building Modern Applications with Django and Vue.js*. Auth0 Blog, 2021.

13. Codewithstein. *Django and Vue Learning Management System (LMS) Tutorial Series*. Reddit, 2021.

ISSN 3030-3907

14. Hongjun Ma. *Research and Design of a B/S Platform Information Management System Based on Django and Vue Frameworks*. Asia-Pacific Conference on Communications Technology and Computer Science (ACCTCS), 2024.

ISSN 3030-3907

ANTIBACTERIAL ACTIVITIES OF NIGELLA SATIVA EXTRACTS

Umarova Gullola Abdurashid qizi
Ferghana medical institute of public health

Annotatsiya. Mazkur ilmiy ishda *Nigella sativa* (qora zira) urug‘laridan turli qutblilikka ega erituvchilar (suv, etanol, metanol, etil asetat va geksan) yordamida olingan ekstraktlarning antibiotik faolligi o‘rganildi. Tajribada *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* bakteriyalari va *Candida albicans* zamburug‘i test-ob’ekt sifatida tanlandi. Disk diffuziya usuli orqali ekstraktlarning mikroorganizmlarga ta’siri baholandi. Natijalarga ko‘ra, eng yuqori faollik etanol va metanol ekstraktlarida kuzatildi. Bu o‘simlikdan olingan ekstraktlar kelgusida tabiiy antibiotiklar sifatida ishlatilishi mumkinligini ko‘rsatadi.

Kalit so‘zlar: Nigella sativa, erituvchilar, ekstraktsiya, antibiotik faollik, mikroorganizmlar, disk diffuziya, tabiiy preparatlar.

Аннотация. В данной научной работе изучена антибактериальная активность экстрактов семян *Nigella sativa* (черного тмина), полученных с использованием различных растворителей (вода, этанол, метанол, этилацетат и гексан). Для тестирования были выбраны микроорганизмы: *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* и гриб *Candida albicans*. Метод дисковой диффузии использовался для оценки антимикробной активности экстрактов. Наибольшая активность наблюдалась у этанольного и метанольного экстрактов. Полученные данные подтверждают перспективность использования растительных экстрактов в качестве природных антибиотиков.

Ключевые слова. Nigella sativa, растворители, экстракция, антибактериальная активность, микроорганизмы, дисковая диффузия, натуральные препараты.

Abstract. This study investigates the antibacterial activity of *Nigella sativa* (black cumin) seed extracts obtained using different solvents (water, ethanol, methanol, ethyl acetate, and hexane). Test microorganisms included *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, and the yeast *Candida albicans*. Antimicrobial activity was evaluated using the disk diffusion method. The ethanol and methanol extracts showed the highest levels of inhibition, suggesting that these solvents efficiently extract bioactive compounds. The findings support the potential application of *Nigella sativa* extracts as natural antimicrobial agents.

Keywords. Nigella sativa, solvents, extraction, antibacterial activity, microorganisms, disk diffusion, natural compounds.

Introduction

ISSN 3030-3907

Plants have been recognized as a rich source of bioactive compounds for centuries, and their role in the discovery of antibiotics cannot be overstated. Historically, plant-derived substances have been used in traditional medicine for the treatment of various ailments, including infections caused by pathogenic microorganisms. The increasing issue of antimicrobial resistance (AMR) has reignited interest in plant-based compounds due to their potential to serve as novel antibiotic agents or as adjuncts to conventional therapies[1-4]. Plants produce a diverse range of secondary metabolites, many of which have antimicrobial properties. These compounds include alkaloids, flavonoids, terpenoids, phenolic acids, and saponins. They act by various mechanisms such as disrupting bacterial cell walls, inhibiting protein synthesis, and interfering with the bacterial DNA[5,6].

With the advent of modern techniques such as high-throughput screening and chromatography, researchers can isolate and identify these bioactive compounds more effectively. The medicinal value of plants, particularly in the production of natural antibiotics, is being increasingly explored as an alternative to synthetic antibiotics[7]. For instance, plant extracts have been found to inhibit a wide range of bacterial pathogens, including multi-drug resistant strains, which makes them an important resource in the ongoing battle against bacterial infections. In the context of antibiotic production, *Nigella sativa* extracts, particularly those obtained using solvents such as ethanol and methanol, have shown promising antibacterial activity. These extracts exhibit significant inhibitory effects on a wide range of bacterial strains, which suggests that *Nigella sativa* could be a valuable resource in the development of new antibiotic drugs[8]. Additionally, due to its antioxidant and anti-inflammatory properties, *Nigella sativa* could also play a role in the treatment of conditions related to oxidative stress and inflammation, further expanding its therapeutic potential[9-13].

The use of plant-based antibiotics, such as those derived from *Nigella sativa*, offers a sustainable and potentially safer alternative to synthetic antibiotics. By exploring the mechanisms of action of these compounds, scientists hope to identify new ways to combat bacterial infections, particularly those caused by resistant strains. *Nigella sativa* extracts, therefore, hold significant promise not only as traditional remedies but also as modern, scientifically validated antimicrobial agents[14-18].

MATERIALS AND METHODS

Plant sample preparation. Dried *Nigella sativa* seeds were procured from a local herbal market. Seeds were further dried in a shaded area for 5 days to avoid photodegradation. The dried seeds were ground into fine powder using an electric grinder. 50 g of powdered plant material was used for each solvent extraction.

ISSN 3030-3907

Extraction procedure. Extraction was carried out by maceration: Each powdered sample was soaked in 500 ml of respective solvents (water, 96% ethanol, 99% methanol, ethyl acetate, and hexane) in a 1:10 (w/v) ratio. The mixtures were kept at room temperature for 72 hours in the dark and shaken periodically. After extraction, mixtures were filtered using Whatman filter paper. The filtrates were evaporated using a water bath at 45–50°C to obtain semi-solid crude extracts. Extracts were stored at 4°C in airtight containers until further analysis.

Antimicrobial activity testing. **Disk diffusion method** was used: Microorganisms: *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, and *Candida albicans*. Each strain was cultured in nutrient broth and adjusted to 0.5 McFarland standard. Mueller-Hinton Agar plates were inoculated with microbial suspensions. Sterile filter paper disks (6 mm) impregnated with 50 µl of each extract were placed on the agar surface. Control disks included gentamicin (standard antibiotic) and pure solvents (negative control). Plates were incubated at 37°C for 24 hours.

Evaluation of Results. Zones of inhibition around the disks were measured in millimeters. Activity levels were categorized as:

–Inactive:≤6mm

–Weak: 7–10 mm

–Moderate: 11–15 mm

–Strong: >15 mm

RESULTS AND DISCUSSION.

The emergence of multidrug-resistant microorganisms has prompted the scientific community to explore alternative sources of antimicrobial agents, particularly those derived from plants. Numerous medicinal plants have been historically utilized for their healing properties, and modern research has confirmed that many contain bioactive phytochemicals with antimicrobial potential. However, the efficiency of these phytochemicals largely depends on the solvent used for extraction, as different solvents extract different groups of compounds based on their polarity. This study focuses on *Nigella sativa* (black cumin) seed extracts obtained using solvents of varying polarity—water, ethanol, methanol, ethyl acetate, and hexane. The antimicrobial efficacy of these extracts was tested against selected Gram-positive (*Staphylococcus aureus*), Gram-negative (*Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*) bacteria and a fungal strain (*Candida albicans*). Gentamicin was used as a standard antibiotic control to benchmark the activity of the plant extracts. The potential of *Nigella sativa* as an antimicrobial agent is gaining recognition due to its diverse bioactive compounds.

ISSN 3030-3907

Researchers have isolated and identified several constituents from *Nigella sativa* extracts, and their antibacterial properties have been evaluated through various assays, including disk diffusion and broth dilution methods.

Extract Type	*E.coli* (mm)	*S.aureus* (mm)	*P.aeruginosa* (mm)	*C.albicans* (mm)
Water extract	6	8	7	0
Ethanol extract	16	20	14	12
Methanol extract	15	19	13	10
Ethyl acetate	12	16	11	8
Hexane extract	7	10	8	6
Gentamicin (control)	20	23	22	—

DISCUSSION

The ethanol and methanol extracts exhibited the highest antibacterial activity, particularly against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*. This is likely due to the effective extraction of phenolic and flavonoid compounds using polar solvents. The aqueous extract showed weak activity only against *S. aureus*, while it was inactive against the other test organisms, possibly due to limited solubility of bioactive compounds in water. Ethyl acetate showed moderate activity, while hexane extracts were the least effective, which correlates with their limited extraction of polar compounds. Notably, the ethanol extract also demonstrated moderate antifungal activity against *Candida albicans*.

CONCLUSION

The study clearly indicates that the choice of solvent significantly affects the antimicrobial activity of plant extracts. Ethanol and methanol extracts of Nigella sativa showed the strongest activity, particularly against Gram-positive and Gram-negative bacteria. These findings support the potential of organic solvent-based extracts in the development of natural antimicrobial agents. Further phytochemical analysis using GC-MS or HPLC is needed to identify active constituents. In vivo testing should be conducted to validate safety and efficacy. Cytotoxicity and toxicity profiles of the extracts must also be assessed before clinical use.

REFERENCES

1. Cowan MM. Plant products as antimicrobial agents. Clin Microbiol Rev. 1999;12(4):564–582.
2. Sofowora A. Medicinal Plants and Traditional Medicine in Africa. 3rd ed. Spectrum Books Ltd; 2008.

ISSN 3030-3907

3. CLSI. Performance Standards for Antimicrobial Disk Susceptibility Tests. 12th ed. Clinical and Laboratory Standards Institute; 2015.
4. Harborne JB. Phytochemical Methods. A Guide to Modern Techniques of Plant Analysis. Springer; 1998.
5. Parekh J, Chanda S. In vitro antimicrobial activity of Trapa natans L. fruit rind extracted in different solvents. Afr J Biotechnol. 2007;6(6):766–770.
6. Doughari JH. Antimicrobial activity of Tamarindus indica Linn. Trop J Pharm Res. 2006;5(2):597–603.
7. Mahady GB. Medicinal plants for the prevention and treatment of bacterial infections. Curr Pharm Des. 2005;11(19):2405–2427.
8. Salman MT, Khan RA, Shukla I. Antibacterial activity of Nigella sativa Linn. seed oil against multi-drug resistant bacteria. Indian J Pharm Sci. 2008;70(1):102–104.
9. Ghosh A, Das BK, Roy A, Mandal B, Chandra G. Antibacterial activity of some medicinal plant extracts. J Nat Med. 2008;62:259–262.
10. Al-Bayati FA. Isolation and identification of antimicrobial compound from Nigella sativa L. and its effect on multidrug resistant bacteria. Saudi Med J. 2008;29(7):880–884.
11. Ahmad A, Husain A, Mujeeb M, et al. A review on therapeutic potential of Nigella sativa: A miracle herb. Asian Pac J Trop Biomed. 2013;3(5):337–352.
12. Akinyemi KO, Oladapo O, Okwara CE, Ibe CC, Fasure KA. Screening of crude extracts of six medicinal plants used in South-West Nigerian unorthodox medicine for anti-methicillin resistant Staphylococcus aureus activity. BMC Complement Altern Med. 2005;5:6.
13. Shariff ZU. Modern Herbal Therapy for Common Ailments. Nature Pharmacy Series; 2001.
14. Tiwari P, Kumar B, Kaur M, Kaur G, Kaur H. Phytochemical screening and extraction: A review. Int Pharm Sci. 2011;1(1):98–106.
15. Singleton VL, Rossi JA. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. Am J Enol Vitic. 1965;16:144–158.
16. Burt S. Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in foods—a review. Int J Food Microbiol. 2004;94(3):223–253.
17. Ahmad I, Beg AZ. Antimicrobial and phytochemical studies on 45 Indian medicinal plants against multi-drug resistant human pathogens. J Ethnopharmacol. 2001;74(2):113–123.
18. Oskay M, Oskay D, Kalyoncu F. Activity of some plant extracts against multidrug resistant human pathogens. Iranian J Pharm Res. 2009;8(4):293–300.

ISSN 3030-3907

BOSHLANG'ICH SINFLARDA INKLYUZIV TA'LIMNI TASHKIL ETISHDA ZAMONAVIY PEDAGOGIK TEXNOLOGIYALARDAN FOYDALANISH

Qoryog'diyeva Mohinur Oybek qizi

Shahrisabz davlat pedogogika instituti Boshlang'ich ta'lim yo'nalishi talabasi

Annotatsiya:inklyuziv ta'lim - bu barcha o'quvchilar, shu jumladan, maxsus ehtiyojlari bo'lgan bolalar uchun ta'lim jarayonini muvofiqlashtirishni nazarda tutadi. Maqolada zamonaviy pedagogik texnologiyalar, masalan, interaktiv darslar, multimediya vositalari, o'yin asosidagi o'qitish va boshqa innovatsion usullar orqali inklyuziv ta'lim muhitini yaratishning ahamiyati ta'kidlanadi.Zamonaviy pedagogik texnologiyalar yordamida o'quvchilarning motivatsiyasini oshirish, ularning o'z-o'zini ifoda etishiga yordam berish va ta'lim jarayonida faol ishtirok etishlarini ta'minlash mumkin.

Kalit so'zlar:inklyuziv ta'lim,boshlang'ich sinflar,innovatsion usullar,pedagogik texnologiyalar,interaktiv darslar, multimediya vositalari, individual yondashuv, ta'lim jarayoni, ijtimoiy ko'nikmalar, strategiyalar.

Аннотация: инклюзивное образование подразумевает координацию образовательного процесса для всех учащихся, включая детей с особыми потребностями. В статье подчеркивается важность создания инклюзивной среды обучения с использованием современных педагогических технологий, таких как интерактивные уроки, мультимедийные средства, игровое обучение и другие инновационные методы. Современные педагогические технологии позволяют повысить мотивацию учащихся, помочь им проявить себя, обеспечить их активное участие в образовательном процессе.

Ключевые слова: инклюзивное образование, начальные классы, инновационные методы, педагогические технологии, интерактивные уроки, мультимедийные средства, индивидуальный подход, образовательный процесс, социальные навыки, стратегии.

Abstract: Inclusive education is the process of coordinating the educational process for all students, including children with special needs. The article emphasizes the importance of creating an inclusive educational environment through modern pedagogical technologies, such as interactive lessons, multimedia tools, game-based learning and other innovative methods. Modern pedagogical technologies can increase students' motivation, help them express themselves, and ensure their active participation in the educational process.

Key words: inclusive education, primary grades, innovative methods, pedagogical technologies, interactive lessons, multimedia tools, individual approach, educational process, social skills, strategies.

Kirish

Jismoniy yoki ruhiy rivojlanishida nuqsoni bo‘lgan bolalarni sog‘lom tengdoshlari qatorida o‘qitish masalasi bugungi kunning dolzarb masalalaridan hisoblanmoqda. Ma’lumki imkoniyati cheklaangan bolalar maxsus o‘quv reja, o‘quv dasturlari asosida maktab ta’limini egallaydilar. Ular uchun ta’lim maxsus korreksion yo‘naltirilgan pedagogik jarayon asosida tashkil etilib, defektologik ma’lumotga ega mutaxassislar tomonidan olib boriladi. O‘tgan asr maxsus ta’limidan ko‘zlangan maqsad va vazifalartahlil etilganda o‘quvchilarning umumiy va nutqiy rivojlanishini ta’minlagan holda umumta’lim fanlarini o‘qitish va keyingi bosqich ta’limga tayyorlash kabilarni sharhlash mumkin. Bugungi kun maxsus ta’limi esa, raqobatbardosh mutaxassisni inklyuziv ta’lim jarayonida tayyorlashga ta’sir qiladi. Mazkur vazifa o‘z mazmuni va ko‘lamiga ko‘ra davlat va jamiyatning ijtimoiy buyurtmasidir. Bundan tashqari barcha bolalarning sifatli ta’lim olish huquqini ta’minlashda o‘qituvchilar faoliyatiga zamonaviy talablar qo‘yilmoqda. Masalan, sinfda turli toifadagi bolalar bilan bir paytning o‘zida mos yondashuvlarni tashkil eta olish va kutilgan natijani qo‘lga kiritishni misol qilishimiz mumkin. Mazkur masala nogiron hamda sog‘lom rivojlanayotgan bolalarga matematikani o‘rgatishdagi umumiylik va farqli jihatlarni aniqlashni ko‘ndalang qo‘yadi. Bu yo‘nalishda o‘rganish ishlarini olib borish, manbalarni tahlil qilish asosida ilmiy xulosalarni asoslash mumkin. Jumladan, inson uchun matematikaning zarurat ekanligini V.M.Tixomirov alohida ta’kidlaydi. Olimning fikricha: “Insoniyatning ma’naviy dunyosini shakllantirishda bu fan tarixini, uning asoschilarini hamda fanga hissasini bilish foydali”. Adabiyotlarda matematika o‘qitish bilan bog‘liq konkret vazifalar qatorida matematik rivojlanish asosida o‘quvchilarda bir butun “olam manzarasi”ni shakllantirish bilan bog‘liq keng masala ham ko‘rib chiqilgan. Bolalikning aynan maktabgacha va maktab davrida turlituman faoliyatda bolada borliqning predmetli olam, kishilik olami, tabiat kabi asosiy sohalari bilan aloqa shakllana boshlaydi, olamni anglash uchun zamin yaratiladi, bola o‘zini-o‘zi dastlab shu davrda anglay boshlaydi, ya’ni, bir so‘z bilan aytganda, “olam manzarasi” shakllanadi. Olam manzarasi tushunchasini keng ma’noda – ongda aks etgan va ongda yaratilgan mental olam obrazi sifatida olib qaraymiz. Inklyuziv ta’lim dastlab oliy ta’lim negizida I va II guruh nogironlari uchun ikki foizli kvota ajratilib, joriy qilingan.Umumiy o‘rta ta’lim muassasalari yoshidagi jismoniy yoki ruhiy rivojlanishida nuqsonlari bo‘lgan va uzoq vaqt davolanishga muhtoj bolalar davlat ixtisoslashtirilgan ta’lim muassasalarida, inklyuziv ta’lim uy sharoitlarida yakka individual tartibda yoki statsionar sharoitda tashkil etish tartibi belgilandi.O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 13-oktabrdagi PQ-4860-son Qaroriga muvofiq “O`zbekiston Respublikasining 2020-2025-yillarda

ISSN 3030-3907

Xalq ta’limi tizimida inklyuziv ta’limni rivojlantirish Konsepsiyasi” tasdiqlandi.Ushbu Konsepsiya barcha darajadagi nogironligi bor insonlarning ta’lim olish huquqini tan oladigan, hech qanday kamsitishlarsiz va teng imkoniyatlar asosida uzluksiz inklyuziv ta’lim olishini ta’minlash majburiyatini yuklatadi. Yangi O‘zbekiston Taraqqiyot Strategiyasining 66 hamda 70-maqsadida nogironligi bo‘lgan shaxslarning jamiyat ijtimoiy-iqtisodiy hayotiga jalb qilinishi va faol ishtirokini ta’minlovchi inklyuziv ta’lim va ishga joylashtirish tizimini takomillashtirish, yoshlar uchun ochiq va sifatli ta’limni ta’minlash, ta’limning barcha bosqichlarida yoshlarning mukammal ta’lim olishini ta’minlash, hududlarda inklyuziv ta’lim rivojlanishi uchun shart-sharoit yaratish borasida aniq vazifalar belgilab berilganligi mamlakatimizda inklyuziv ta’lim dolzarb masala sifatida ko‘tarilganligining dalilidir.Hozirgi vaqtda respublikamiz ta’lim muassasalarida inklyuziv ta’lim jadal yo‘lga qo‘yilayotganligi bilan birgalikda alohida ta’lim ehtiyojlari bo‘lgan bolalarni o‘qitish uchun inklyuziv ta’lim tizimini tashkil etish, ularning ta’lim olishga bo‘lgan teng huquqlarini ta’minlash borasida birqancha kamchiliklar mavjud. Masalan, ularga misol tariqasida umumta’lim muassasalarida alohida ta’lim ehtiyojlari bo‘lgan bolalarga inklyuziv ta’lim berish metodikasi ishlab chiqilmaganligi, alohida ta’lim ehtiyojlari bo‘lgan bolalarga inklyuziv ta’lim berishning sifati va samaradorligini aniqlash mezonlari ishlab chiqilmaganligi, alohida ta’lim ehtiyojlari bo‘lgan bolalar ta’lim oladigan ta’lim muassasalari zarur maxsus o‘quv adabiyotlari va metodik-qo‘llanmalar bilan yetarli darajada ta’minlanmaganligini keltirish mumkin.Inklyuziv ta’lim tizimini rivojlantirish, yuqoridagi kamchiliklarni bartaraf qilish yuzasidan ta’lim jarayonini shakllantirishda innovatsion yondoshuvdan foydalanish ijobiy samara beradi. Innovatsion yondashuv mavjud ijtimoiy muhitga innovatsion o‘zgarishlar kiritishni rag‘batlantiruvchi o‘quv faoliyati jarayoni va uning natijasi hisoblanadi.

Inklyuziv ta'limni boshqarishda zamonaviy innovatsion yondashuvlarni qo'llash masalasi ilmiy adabiyotlarda keng yoritilgan. Baxromova G.D.ning "Inklyuziv ta'limni tashkil etishda innovatsion yondashuvlar: muammo va yechimlar" nomli maqolasida hozirgi kunda inklyuziv ta'lim muhitini yaratishga yordam beradigan zamonaviy tendentsiyalar, texnologiyalar va innovatsion yondashuvlar haqida umumiy ma'lumot berilgan. Shuningdek, S. Achilovaning "Inklyuziv ta'lim: nazariya va metodika" nomli darsligida imkoniyati cheklangan bolalarni inklyuziv ta'lim sharoitida o‘qitishning mohiyati, inklyuziv ta'limni tashkil etishning huquqiy-me'yoriy asoslari hamda pedagogik-psixologik aspektlari yoritib berilgan. O'zbekiston Respublikasida inklyuziv ta'limni rivojlantirish bo'yicha qator huquqiy hujjatlar qabul qilingan. Jumladan, 2020-yil 13-oktabrda qabul qilingan PQ-4860-sonli qaror bilan 2020-2025 yillarda xalq

ISSN 3030-3907

ta'limi tizimida inklyuziv ta'limni rivojlantirish konsepsiyasi va uni amalga oshirish bo'yicha "yo'l xaritasi" tasdiqlandi. Statistik ma'lumotlarga ko'ra, 2022-2023-o'quv yilida inklyuziv ta'lim joriy etilgan umumta'lim maktablari soni 195 taga yetib, ularda 504 nafar imkoniyati cheklangan bolalar inklyuziv ta'limga qamrab olingan. Inklyuziv ta’limning vazifasi bolalarning qobiliyati va holatidan qat’iy nazar, ularga sifatli ta’lim berishdan iboratdir. Shu bilan birgalikda, imkoniyati cheklangan bolalar ijtimoiy rivojlanishga ega bo‘lishlari uchun oilada yashashlari va o‘z tengdoshlari bilan oddiy maktabda ta’lim-tarbiya olishlarini ta’minlash zarurligini nazarda tutadi.

- Inklyuziv ta’lim imkoniyati cheklangan bolalarga quyidagi imkoniyatlarni beradi:
- o‘z imkoniyatlarini o‘zlari uchun kashf etadilar;
- o‘zlarini barcha bilan bir xil hisoblay boshlaydilar;
- ta’lim olishga bo‘lgan qiziqishi ortadi;
- o‘zlarida mustaqil harakatlanishga bo‘lgan ishonch ortadi;
- dunyoqarashi kengayib, hayotiy tajribasi ortadi.

Inklyuziv ta'lim — bu barcha o'quvchilarning, shu jumladan, maxsus ehtiyojlari bo'lgan bolalarning ta'lim jarayoniga to'liq va faol jalb etilishini ta'minlaydigan yondashuvdir. Bu yondashuvning asosiy maqsadi har bir o'quvchining imkoniyatlarini maksimal darajada ochish, ularning ijtimoiy integratsiyasini ta'minlash va ta'lim sifatini oshirishdir.Interaktiv usullar o'quvchilarni dars jarayonida faol ishtirok etishga undaydi. Guruhli va juftlikda ishlash, muammoli vazifalar yechish orqali o'quvchilar bir-biridan o'rganadilar va o'z fikrlarini ifoda etish imkoniyatiga ega bo'ladilar.Video, audio va grafik materiallardan foydalanish ta'lim jarayonini yanada qiziqarli va tushunarli qiladi. Maxsus ehtiyojlari bo'lgan o'quvchilar uchun vizual materiallar yordamida ma'lumotlarni yaxshiroq qabul qilish imkoniyati yaratiladi.O'yinlar orqali o'qitish jarayonini yanada qiziqarli va samarali qilish mumkin. O'yinlar orqali bolalar o'zaro muloqot qilish, jamoaviy ish olib borish va muammolarni hal qilish ko'nikmalarini rivojlantiradilar.Har bir o'quvchining o'ziga xos ehtiyojlari va qobiliyatlari bor. O'qituvchilar individual yondashuv orqali har bir bolaga mos ta'lim strategiyalarini ishlab chiqishlari zarur.Zamonaviy texnologiyalar yordamida onlayn ta'lim platformalari orqali o'quvchilar uchun qo'shimcha resurslar taqdim etish mumkin. Bu, ayniqsa, maxsus ehtiyojlari bo'lgan bolalar uchun foydalidir.O'qituvchilar uchun inklyuziv ta'lim va zamonaviy pedagogik texnologiyalar bo'yicha treninglar tashkil etilishi kerak.Ota-onalar bilan muntazam muloqot qilib, ularning fikrlarini inobatga olish va oilaviy muhitda bolalarga yordam berish bo'yicha maslahatlar berish zarur.Sinfda inklyuziv muhitni yaratish,

ISSN 3030-3907

barcha o'quvchilarning fikrlarini hurmat qilish va ularni qo'llab-quvvatlash juda muhimdir.Ta'lim jarayonida o'quvchilarning muvaffaqiyatlarini doimiy ravishda monitoring qilish va baholash tizimini joriy etish zarur.Boshlang'ich sinflarda inklyuziv ta'limni tashkil etishda zamonaviy pedagogik texnologiyalarni qo'llash, o'qituvchilarga har bir o'quvchining ehtiyojlarini inobatga olish imkonini beradi. Bu yondashuv nafaqat ta'lim sifatini oshiradi, balki bolalarning ijtimoiy ko'nikmalarini rivojlantirishga ham yordam beradi. Inklyuziv ta'lim — bu kelajak avlodni tarbiyalashda muhim omil bo'lib, barcha bolalarning teng imkoniyatlarga ega bo'lishini ta'minlaydi.

FOYDALANILGAN ADABIYOT VA HAVOLALAR

1. Akmalxon og M. S. et al. 2022-2026-Yillarga Mo ‘Ljallangan Yangi O ‘Zbekistonning
2. Taraqqiyot Strategiyasining Amalga Oshirilish Holati: Yutuqlar Va Vazifalar //Journal of
3. Innovation in Education and Social Research. – 2024. – T. 2. – No. 2. – C. 6-9.
4. Qonuni O. R. Ta’lim to ‘g ‘risida //O ‘zbekiston Respublikasi Oliy Majlisi., O’RQ-637-
5. son, Toshkent sh. – 2020. – T. 23.
6. O‘zbekiston Respublikasining Konstitutsiyasi Toshkent. “Yuridik adabiyotlar publish”.
7. 2023
8. Shohbozbek E. RENEWAL OF THE SOCIAL SPHERE AND STABLE SOCIETY
9. SYSTEM IN THE PROCESS OF REFORMS //American Journal Of Social Sciences
10. And Humanity Research. – 2024. – T. 4. – No. 09. – C. 16-20.
11. Baxromova G. D. Q. Eshitishida muammolari bo’lgan o’quvchilarga o’nli kasrlarni
12. o’qitish texnologiyasi //Science and Education. – 2022. – T. 3. – No. 5. – C. 772-777.
13. Shohbozbek E. RENEWAL OF THE SOCIAL SPHERE AND STABLE SOCIETY SYSTEM IN THE PROCESS OF REFORMS //American Journal Of Social Sciences
14. And Humanity Research. – 2024. – T. 4. – No. 09. – C. 16-20..
15. https://cyberleninka.ru/article/n/inklyuziv-ta-limni-voshqarishda-zamonaviy-innovatsion-yondashuvlar/viewer

ISSN 3030-3907

A SCIENTIFIC AND PRACTICAL ANALYSIS OF RESEARCH ON MANAGING AND MONITORING IOT DEVICES USING BLOCKCHAIN TECHNOLOGY

Khasan Ergashev

University of Management and Future Technologies universiteti dotsenti t.f.f.d.(PhD)

E-mail: b.u.akmuradov@gmail.com

Tel.+99897890 47 57

Bakhtiyor Akmuradov

University of Management and Future Technologies universiteti magistranti.

E-mail: xasane059@gmail.com

Tel.: +99893420 22 23

Abstract: This research work systematically compiles the most significant scientific studies conducted in recent years on the application of blockchain technology in the management and monitoring of IoT (Internet of Things) devices. The studies are grouped into four main categories-IoT monitoring and service level agreements, analytical reviews, practical prototypes, and domain-specific applications-with each section presenting an in-depth analysis of relevant research. These works explore the architectural, security, efficiency, and functional aspects of the integration between IoT and blockchain technologies, while also highlighting their practical relevance in sectors such as healthcare, smart infrastructure, manufacturing, environmental monitoring, and beyond. The presented scholarly sources offer a solid analytical foundation for ongoing research, practical innovations, and advanced technological solutions in this emerging field

Keywords: Blockchain, Internet of Things (IoT), monitoring, security, analytical research, Edge computing, smart city,

Annotatsiya: ushbu tadqiqot ishi so'nggi yillarda IOT (Internet of Things) qurilmalarini boshqarish va monitoring qilishda blockchain texnologiyasini qo'llash bo'yicha o'tkazilgan eng muhim ilmiy tadqiqotlarni muntazam ravishda to'playdi. Tadqiqotlar to'rtta asosiy toifaga birlashtirilgan-IoT monitoringi va xizmat ko'rsatish darajasidagi kelishuvlar, tahliliy sharhlar, amaliy prototiplar va domenga xos ilovalar-har bir bo'limda tegishli tadqiqotlarni chuqur tahlil qilish. Ushbu ishlar IoT va blockchain texnologiyalari o'rtasidagi integratsiyaning me'moriy, xavfsizlik, samaradorlik va funktsional jihatlarini o'rganadi, shu bilan birga sog'liqni saqlash, aqlli infratuzilma, ishlab chiqarish, atrof-muhit monitoringi va boshqa sohalarda ularning amaliy ahamiyatini ta'kidlaydi. Taqdim etilgan ilmiy manbalar ushbu rivojlanayotgan sohada olib borilayotgan

ISSN 3030-3907

tadqiqotlar, amaliy yangiliklar va ilg'or texnologik echimlar uchun mustahkam tahliliy asos yaratadi

Kalit so'zlar: Blockchain, narsalar Interneti (IoT), monitoring, xavfsizlik, tahliliy tadqiqotlar, chekka hisoblash, aqlli shahar,

Аннотация: В данной исследовательской работе систематизированы наиболее значимые научные исследования, проведенные за последние годы по применению технологии блокчейн в управлении и мониторинге устройств IoT (Интернет вещей). Исследования сгруппированы в четыре основные категории - мониторинг Интернета вещей и соглашения об уровне обслуживания, аналитические обзоры, практические прототипы и приложения для конкретной предметной области, - причем в каждом разделе представлен углубленный анализ соответствующих исследований. В этих работах рассматриваются архитектурные, безопасные, эффективные и функциональные аспекты интеграции технологий Интернета вещей и блокчейна, а также подчеркивается их практическая значимость в таких секторах, как здравоохранение, интеллектуальная инфраструктура, производство, мониторинг окружающей среды и за его пределами. Представленные научные источники обеспечивают прочную аналитическую основу для текущих исследований, практических инноваций и передовых технологических решений в этой развивающейся области

Ключевые слова: Блокчейн, Интернет вещей (IoT), мониторинг, безопасность, аналитические исследования, передовые вычисления, умный город

1. Introduction

In the current digital era, the rapid development of Internet of Things (IoT) technologies has led to the interconnection of various devices, enabling the widespread exchange of large volumes of data in real-time. One of the pressing challenges in such networks is ensuring the integrity, reliability, and security of the data. This is where blockchain technology has gained significant attention as a modern and reliable solution. Blockchain allows for the creation of decentralized and immutable databases, enabling full control over data, preventing tampering, ensuring secure data exchange between devices, and providing precise management of access rights. The widespread use of IoT devices in sectors such as healthcare, industry, transportation, energy, and smart cities further enhances the practical significance of blockchain technology. Additionally, blockchain-based approaches are seen as not only timely but also promising, as they address the shortcomings of traditional security systems and enable reliable, transparent information exchange. Therefore, exploring the application of blockchain

ISSN 3030-3907

technology to ensure data integration and security is of significant scientific and practical importance in the development of modern information systems.

The decree of the President of the Republic of Uzbekistan, PQ–3832, addresses the development of information and communication technologies for the implementation of the "Digital Uzbekistan – 2030" strategy. Although there are no specific directives regarding blockchain technology, the general approaches to ensuring the security of digital systems and services are outlined. The decree also includes initiatives aimed at ensuring the security of electronic services and systems[1].

Furthermore, the President's decree PF-6079 includes strategic directions for integrating data, exchanging electronic documents, ensuring information security, and advancing digital transformation processes, although it does not explicitly mention the use of blockchain technology in public services and other systems[2].

The management and monitoring of IoT devices based on blockchain technology is a highly relevant field in the development of information technologies, addressing issues of IoT system security, efficiency, and reliability. Through this integration, it is possible to achieve decentralized management, ensure the completeness and accuracy of transmitted data, implement real-time monitoring, and utilize automated services.

Research related to the management and monitoring of IoT devices based on blockchain can be classified into the following four groups based on their characteristics.

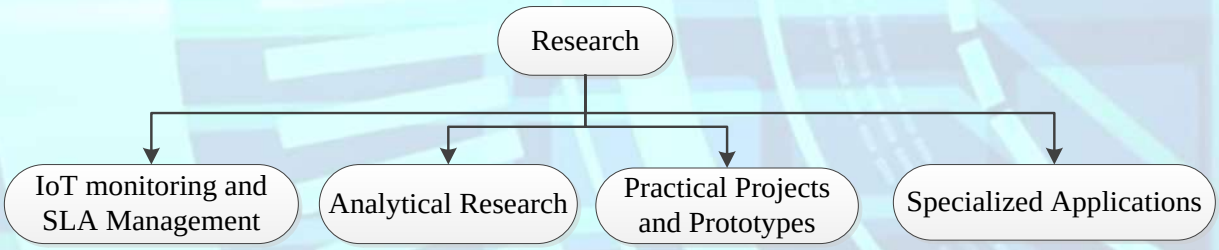


Figure 1. Areas of scientific research

The management and monitoring of IoT devices based on blockchain technology is a crucial area in the development of information technologies, addressing issues related to the security, efficiency, and reliability of IoT systems. Through this integration, it is possible to achieve decentralized management, ensure the completeness and accuracy of transmitted data, implement real-time monitoring, and utilize automated services. In particular, the application of these technologies in strategic sectors such as healthcare, energy, transportation, and industry makes digital ecosystems more sustainable, reliable, and secure. Blockchain enhances control over data in IoT environments through smart contracts, encryption, and transaction tracking, opening up extensive

ISSN 3030-3907

opportunities for both scientific research and practical projects.

2. IoT Monitoring and SLA Management

In the article titled "IoT Monitoring with Blockchain: Generating Smart Contracts from Service Level Agreements" by Andrew Booth, Abdulrahman Alqahtani, and Eyad Solaiman, the automation of Service Level Agreement (SLA) contracts in IoT monitoring systems is discussed. In traditional systems, SLAs are monitored manually, which can lead to human errors and incorrect oversight. To address this issue, the authors propose converting SLA terms into smart contracts and automating monitoring through a blockchain system. This approach enhances the reliability and transparency of the monitoring process. In the research titled "A Scalable Architecture for Monitoring IoT Devices Using Ethereum and Fog Computing" by Saeid Tahmasebi, Javad Habibi, and Amir Shamsaie, the challenge of dealing with large data streams and the load on centralized servers in IoT device monitoring is raised. To address this, the authors propose an integrated scalable architecture using Ethereum blockchain and fog computing technologies. This approach reduces network latency and improves the overall performance efficiency of the monitoring system[3,4].

The paper "IoT Blockchain Solution for Air Quality Monitoring in Smart Cities" by Sarah Benedict, Paul Rumaise, and Jasleen Kaur emphasizes the need for reliable air quality monitoring in modern city infrastructures. In traditional systems, data may be susceptible to manipulation. Therefore, the authors suggest securing and transparently storing data collected from air quality monitoring devices through blockchain, ensuring reliable information exchange in environmental monitoring. In the research "Low-Cost IoT Air Quality Monitoring Station Using Cloud Platform and Blockchain Technology" by Ahmed K. Hassan, Mostafa S. Saraya, Ahmed M. T. Ali-Eldin, and Mohamed M. Abdelsalam, the issue of high costs in monitoring systems is addressed. This issue is resolved by integrating low-cost IoT devices, cloud platforms, and blockchain technology. The proposed architecture enables the creation of an affordable, energy-efficient, and secure air quality monitoring system[5,6].

Mark Joseph Baucas, S. Andrew Gadsden, and Petros Spachos, in their work titled "IoT-based Smart Home Device Monitor Using Private Blockchain Technology and Localization," focus on ensuring the monitoring and security of smart home devices. The paper raises the issue of trust when devices communicate with each other. The authors develop a precise and secure monitoring system for each device's location and activity using private blockchain networks and localization technologies[7].

ISSN 3030-3907

The article "Blockchain-enhanced IoT Ecosystem for Healthcare" by Sujata R. Mallick, Sasmita Sobhanayak, and Rabindra K. Lenka analyzes the integration of IoT and blockchain technologies in healthcare systems for monitoring and management capabilities. They identify problems related to the confidentiality and integrity of patient data in existing systems. As a solution, the authors propose storing and managing data collected via IoT devices using a blockchain system. In the review "Secure Data Sharing with Blockchain for Remote Health Monitoring Applications" by Venkata Upadrista, Shahid Nazir, and Huaglory Tianfield, the issue of secure data transmission for remote healthcare monitoring is discussed. The authors propose an authenticated and authorized data exchange mechanism based on blockchain, ensuring the continuity and security of healthcare data[8,9].

The article "An Overview of Blockchain and IoT Integration for Secure and Reliable Health Records Monitoring" by Saqib Alam and co-authors discusses the secure monitoring of data from IoT devices in healthcare. The authors propose an architecture that ensures health records are stored in an immutable and verifiable format using blockchain, which enhances the confidentiality and reliability of patient data. The "EdgeChain" framework developed by Jing Pan, Jing Wang, Andrew Hester, Ismail Alqerm, Yuxin Liu, and Yifan Zhao organizes IoT monitoring based on edge computing and blockchain integration. The paper addresses the issues of load on central servers and network latency. The EdgeChain architecture enables local management of devices at the network edge using smart contracts, ensuring fast and efficient monitoring[10,11].

In the paper "A Conceptual Blockchain-Based Framework for Secure Industrial IoT Remote Monitoring" by Mohammad Reza Ghaderi and Amir Eghbali Ghahyazi, a secure remote control system for industrial IoT monitoring is discussed. The paper addresses the issue of data falsification in real-time monitoring. As a solution, a reliable and auditable monitoring system is developed using blockchain technology based on Hyperledger Fabric[12].

These studies explore various possibilities for monitoring IoT devices using blockchain technology. Each paper aims to address issues of security, efficiency, and reliability in IoT systems through unique approaches. Blockchain technology serves as an effective tool for protecting information, ensuring transparency, and reducing errors in these systems. For example, automating monitoring processes by converting Service Level Agreements (SLAs) into smart contracts, ensuring the reliable storage and transmission of data in urban and healthcare systems, and securely conducting remote monitoring in industrial IoT systems are clearly demonstrated through the use of blockchain technology.

ISSN 3030-3907

Technologies such as Ethereum, Hyperledger Fabric, and edge computing assist in effectively managing large numbers of devices and data streams in IoT monitoring. The articles also explore practical issues such as developing low-cost and energy-efficient solutions for IoT systems, ensuring secure interaction between devices in smart homes, and integrating blockchain for air quality monitoring in urban infrastructure. Additionally, the advantages of blockchain systems for protecting and securely transmitting patient data in remote healthcare monitoring are highlighted.

Overall, research on managing and monitoring IoT devices based on blockchain technology offers various solutions aimed at enhancing security, transparency, and system efficiency. This field will continue to develop rapidly, and innovative technologies will further improve the efficiency of IoT monitoring systems.

3. Analytical Research

Analytical research conducted on this topic serves as a crucial foundation for identifying existing achievements and shortcomings in the field, evaluating the advantages and limitations of technological integration, and developing novel solutions. Through such investigations, the practical application of blockchain in IoT systems can be thoroughly examined, including its role in enhancing security, network efficiency, real-time monitoring, and data reliability. Moreover, analytical studies demonstrate how these technologies can be successfully implemented across various sectors-such as healthcare, transportation, energy, smart cities, and industry-thereby enriching theoretical knowledge and contributing to the development of practical roadmaps for implementation.

In the study titled "Integration of Blockchain and Edge Computing in Internet of Things: A Survey", Hassan M. A. and Samad S. investigate the integration of blockchain and edge computing technologies within IoT systems. The authors analyze the role of blockchain in ensuring security and the capacity of edge computing to enhance computational efficiency. This integration is particularly significant in systems requiring large-scale data processing and rapid computation.

Similarly, in "A Survey on the Applications of Blockchains in Security of IoT Systems", Ali M. I. and Shah A. M. focus on the role of blockchain in securing IoT environments. They examine the various threats and vulnerabilities inherent in IoT systems and how blockchain technology can mitigate these risks [13-14].

Khan S. U. and Ahmad K., in their study "Securing IoT Applications using Blockchain: A Survey", explore the potential and challenges of using blockchain to secure IoT applications. The authors discuss the role of blockchain in

ISSN 3030-3907

authentication and data encryption and how it can contribute to the security of IoT systems.

Chakraborty A. and Das S., in "A Survey on the Adoption of Blockchain in IoT: Challenges and Solutions", analyze the obstacles and solutions associated with blockchain adoption in IoT systems. They address issues such as high energy consumption, slow data transmission, and system complexity, proposing innovative technologies and approaches as potential solutions.

In "A Survey on Emerging Blockchain Technology Platforms for Securing the Internet of Things", Ghosh S. and Tripathi A. examine emerging blockchain platforms for enhancing IoT security. The authors assess platforms like Hyperledger and Ethereum, highlighting their integration potential and benefits in improving IoT system security [15-17].

Zhang W. and Chen J., in their research "Blockchain-enhanced IoT Ecosystem for Healthcare: Transformative Potentials, Applications, Challenges, Solutions, and Future Perspectives", explore the integration of IoT and blockchain in healthcare systems. They analyze blockchain's benefits in applications such as health monitoring and electronic health records and its role in increasing efficiency within healthcare services.

In "Secure Data Sharing with Blockchain for Remote Health Monitoring Applications: A Review", Patel R. and Verma S. examine secure data exchange in remote health monitoring through blockchain technology. They analyze how health data collected via IoT devices can be shared securely, emphasizing blockchain's role in ensuring data privacy [18,19].

Singh S. and Kumar A., in "An Overview of Blockchain and IoT Integration for Secure and Reliable Health Records Monitoring", analyze how blockchain and IoT integration contributes to the secure and reliable monitoring of health records. The authors demonstrate how blockchain protects healthcare records and how IoT devices can be employed for their continuous monitoring.

In "IoT Blockchain Solution for Air Quality Monitoring in Smart Cities", Patel H. and Sharma P. explore the use of blockchain technology in air quality monitoring for smart cities. They highlight the advantages of storing air quality data on the blockchain and conducting real-time monitoring through IoT devices.

Finally, in "Low-Cost IoT Air Quality Monitoring Station Using Cloud Platform and Blockchain Technology", Sharma M. and Gupta R. examine the utilization of blockchain and cloud platforms in developing low-cost air quality monitoring stations. They discuss the transmission of air quality data gathered from IoT devices to the cloud and its secure storage via blockchain, illustrating the effectiveness of low-cost monitoring systems enabled by blockchain [20-22].

ISSN 3030-3907

The aforementioned studies explore and analyze the application of blockchain technology in IoT systems across various domains. Each work demonstrates blockchain's potential to enhance security, ensure reliable data exchange, and improve system efficiency. The authors elaborate on how blockchain can mitigate risks in IoT systems, protect data privacy, and support the development of real-time monitoring infrastructures.

Additionally, the integration of blockchain and edge computing technologies provides efficient solutions for systems requiring high-volume data processing and rapid computation. In the current era, the capabilities of blockchain technology in enhancing IoT system security and facilitating real-time data storage and transmission are of significant importance. Blockchain's role in increasing system efficiency and fostering innovative solutions is becoming increasingly prominent.

In sectors such as healthcare, smart cities, and air quality monitoring, blockchain technology, in conjunction with IoT devices, contributes to the development of secure, efficient, and cost-effective solutions. The studies collectively highlight that blockchain not only plays a crucial role in ensuring security but also in maintaining the integrity and transparency of data. All of these contribute to the advancement of IoT systems and open new pathways for making them even more effective in the future.

4. Practical Projects and Prototypes

Practical projects and prototypes developed within the scope of this field are of significant importance for testing these technologies under real-world conditions, evaluating their operational principles, effectiveness, and security levels. Through such prototypes, the technical and functional aspects of blockchain and IoT integration can be observed in practice, enabling early identification and resolution of potential issues. Additionally, practical projects provide a foundation for assessing how well technological solutions meet user needs in various domains-such as smart homes, healthcare, transportation, and energy-and for improving and commercializing these solutions. This represents a critical step in translating scientific research into practical application.

In the study by Hassan, M. A., and Samad, S., a new framework and prototype titled "EdgeChain: An Edge-IoT Framework and Prototype Based on Blockchain and Smart Contracts" is introduced. This framework simplifies the management of IoT devices by leveraging blockchain and smart contract technologies. The authors analyze the role of blockchain in ensuring security, combined with the rapid processing capabilities of edge computing. The article proposes innovative approaches for the secure and efficient management of data in IoT systems [23].

ISSN 3030-3907

Ali, M. I., and Shah, A. M. present a scalable architecture in their study titled "A Scalable Architecture for Monitoring IoT Devices Using Ethereum and Fog Computing". This architecture utilizes Ethereum and fog computing technologies to enhance the monitoring of IoT devices. The system increases data transmission speed and ensures low-latency network performance. The article focuses on integrating emerging technologies to improve the efficiency of IoT systems.

In the study by Zhang, W., and Chen, J., titled "IoT Blockchain Solution for Air Quality Monitoring in Smart Cities", the potential of blockchain technology in monitoring air quality for smart cities is explored. The authors demonstrate the advantages of securely and reliably storing air quality data using blockchain and tracking this data in real time via IoT devices. The article emphasizes the role of blockchain in improving environmental monitoring in smart city applications [24,25].

Sharma, M., and Gupta, R., in their work "Low-Cost IoT Air Quality Monitoring Station Using Cloud Platform and Blockchain Technology", illustrate how to design a cost-effective air quality monitoring station using blockchain and cloud platforms [26]. This approach lowers the cost of monitoring systems while offering secure data storage solutions. The article aims at developing economically efficient and high-quality monitoring systems.

Patel, H., and Sharma, P., in their study "IoT-based Smart Home Device Monitor Using Private Blockchain Technology and Localization", propose a novel method for monitoring smart home devices using private blockchain and localization technologies. The study explores real-time monitoring of home-installed IoT devices and secure data storage through encryption. The article focuses on improving the security and efficiency of smart home systems.

In the article "Blockchain-enhanced IoT Ecosystem for Healthcare: Transformative Potentials, Applications, Challenges, Solutions, and Future Perspectives", Ghosh, S., and Tripathi, A. analyze the integration of IoT and blockchain technologies in healthcare systems. The authors highlight how blockchain can be utilized in applications such as healthcare monitoring and electronic health records, emphasizing its role in enhancing technological efficiency. The article demonstrates the importance of blockchain for ensuring data security in healthcare systems [27,28].

Patel, R., and Verma, S. explore the benefits of blockchain technology for remote health monitoring applications in their article "Secure Data Sharing with Blockchain for Remote Health Monitoring Applications: A Review" [29]. The authors examine how health data collected via IoT devices can be securely shared

ISSN 3030-3907

and stored. The article illustrates how blockchain ensures data confidentiality and security in healthcare.

In the study titled "An Overview of Blockchain and IoT Integration for Secure and Reliable Health Records Monitoring", Singh, S., and Kumar, A. assess the role of blockchain and IoT integration in the secure and reliable monitoring of health records. The authors emphasize the benefits of real-time health record monitoring through IoT devices and secure data storage via blockchain. This approach contributes to achieving high security in healthcare systems.

Khan, S. U., and Ahmad, K., in their study "A Conceptual Blockchain-Based Framework for Secure Industrial IoT Remote Monitoring", develop a conceptual framework for secure remote monitoring of industrial IoT systems using blockchain. They analyze the use of Hyperledger Fabric to ensure the security of industrial systems and enable remote monitoring. The article is aimed at improving the security and efficiency of industrial networks [30,31].

Lastly, in the study by Hassan, M. A., and Samad, S., titled "IoT Monitoring with Blockchain: Generating Smart Contracts from Service Level Agreements", the application of blockchain technology for automating IoT monitoring through the transformation of Service Level Agreements (SLAs) into smart contracts is examined [32]. The study analyzes the automatic management of IoT systems and the enforcement of service contracts via smart contracts. The article offers effective solutions for automated control in IoT environments.

5. Specialized Applications

The specialized domain applications relevant to our research play a significant role in addressing real-world challenges by directing the practical capabilities of technology toward specific fields. For instance, in the healthcare sector, such applications enable secure storage and controlled sharing of patient data exclusively with authorized personnel; in transportation, they support real-time monitoring and optimization of vehicle movements; and in energy systems, they assist in balancing consumption and production. Through these applications, the integration of blockchain and IoT technologies can be tailored to meet the unique requirements, security demands, and functional tasks of each domain. This, in turn, enhances technological efficiency, ensures system reliability, and paves the way for broader implementation.

IoT-based Smart Home Device Monitor Using Private Blockchain Technology and Localization. In this system, smart home devices are monitored using a combination of private blockchain and localization technologies. The primary objective is to enable secure data exchange between devices and facilitate real-time monitoring. Blockchain technology ensures data encryption and secure

ISSN 3030-3907

storage, protecting the system from cyberattacks. Localization technologies provide accurate identification of device locations, offering precise and efficient management solutions.

Blockchain-enabled Smart Home Energy Management. Energy management in smart homes is carried out using IoT and blockchain technologies. This system allows for the monitoring, metering, and management of energy consumption. Blockchain facilitates the tracking of energy sources and enables the automated execution of energy usage agreements, thereby enhancing overall energy efficiency. This technology offers an optimized and more secure approach to managing energy consumption in smart home environments.

Blockchain-enhanced IoT Ecosystem for Healthcare. The integration of IoT and blockchain technologies in healthcare systems is particularly vital for applications such as health monitoring and electronic health record management. Blockchain provides secure data storage and access control based on permissions, thereby improving the protection of personal health information. IoT devices allow real-time monitoring of patient conditions, ensuring the accuracy and reliability of health data, and enabling healthcare professionals to deliver timely interventions.

IoT Blockchain Solution for Air Quality Monitoring in Smart Cities. Air quality monitoring in smart cities is facilitated through IoT devices that provide real-time environmental data, while blockchain ensures secure and reliable storage of this information. The system allows continuous tracking of air quality fluctuations and supports informed decision-making to improve environmental conditions. Such solutions play a crucial role in safeguarding public health and enhancing urban sustainability.

Blockchain-based Supply Chain Management Systems. By leveraging IoT and blockchain technologies, supply chains can be efficiently monitored and managed. Blockchain records each stage of the supply chain securely and transparently, increasing trust among all stakeholders. IoT devices enable real-time tracking of goods and materials. This system supports effective supply chain management, provides detailed insights into product movement, and aids in production optimization.

Blockchain-based Vehicle Fleet Management. Vehicle management systems employing IoT and blockchain technologies allow for real-time tracking and recording of vehicle movements and conditions. Blockchain ensures the secure storage of data related to vehicle status, travel history, and operational costs. This system enhances the efficiency of fleet operations and contributes to the reduction of maintenance and operational expenses.

ISSN 3030-3907

IoT and Blockchain for Renewable Energy Systems. The use of IoT and blockchain technologies in the management of renewable energy resources enables real-time monitoring of energy generation and consumption. Blockchain automates energy transactions and ensures secure execution of contractual agreements. This system improves the efficiency of renewable energy resource management and contributes to the stabilization of energy supply networks.

These research initiatives, combining IoT, blockchain, and other advanced technologies, enable the creation of efficient and secure systems across various domains. The application of blockchain in smart homes, healthcare systems, smart cities, supply chain management, and renewable energy networks contributes significantly to enhancing security and operational efficiency in dynamic environments. Integrated with IoT devices, these technologies ensure transparency, reliability, and data security, while also supporting system optimization and effective resource utilization.

In each of these systems, the integration of IoT and blockchain enables automated and secure management, as well as real-time monitoring. This is particularly beneficial in smart homes and healthcare systems, where such technologies can significantly enhance quality of life. Furthermore, in smart city infrastructure and renewable energy management, they support environmental improvements and increased energy efficiency.

Overall, these studies demonstrate the future potential of IoT and blockchain technologies to create innovative solutions across numerous fields, particularly in areas such as security, energy efficiency, and resource management.

6. Conclusion

Research findings indicate that blockchain technology plays a critical role in ensuring security and transparency in IoT monitoring systems. Particularly, it has been extensively applied in automating service level agreements (SLAs) through smart contracts, enabling real-time monitoring of device performance, and facilitating reliable data exchange.

Secondly, analytical studies have provided an in-depth examination of the key advantages and challenges associated with the integration of blockchain and IoT. These publications have highlighted issues related to technological compatibility, energy efficiency, scalability, and information security, and have proposed advanced technological solutions to address them.

Thirdly, numerous scientific and engineering projects have developed practical prototypes and system architectures based on blockchain. These efforts have tested innovative approaches to enhancing the monitoring and management

ISSN 3030-3907

efficiency of IoT devices, often integrating platforms such as Ethereum, Hyperledger, and edge or fog computing.

Finally, blockchain technology has demonstrated its potential to enable specialized domain-specific solutions across IoT-driven smart homes, healthcare systems, and industrial environments. Its capabilities are particularly evident in applications such as the secure monitoring of medical records and remote air quality control. As a result, this integrated approach is expected to become an essential component of future digital infrastructures.

The following recommendations are proposed as strategic directions for future research, practical implementation, and technological advancement in blockchain-based IoT device management and monitoring:

Development of scalable and energy-efficient systems: Since many IoT devices operate with limited computational and energy resources, blockchain-based solutions must be designed for high efficiency using lightweight protocols and low-power consumption frameworks.

Expansion of dynamic monitoring systems based on smart contracts: To enhance automated SLA management, real-time device status monitoring, and rapid emergency detection, further exploration and refinement of smart contract capabilities are necessary.

Strengthening the integration of blockchain with edge and fog computing: In order to reduce latency and bandwidth limitations in IoT systems, integrating blockchain with localized data processing architectures such as edge and fog computing offers a highly effective solution.

Development of domain-specific solutions: There is a pressing need to create blockchain-IoT platforms that are tailored to the specific regulatory and technical requirements of sectors such as healthcare, transportation, industry, and environmental monitoring.

Deepening research on security and privacy: To safeguard the confidentiality and integrity of data transmitted by IoT devices, the use of cryptographic techniques, private blockchains, and isolated networks is recommended.

These strategies aim to ensure that blockchain-IoT integration evolves in a secure, efficient, and context-aware manner, supporting the growing demands of next-generation digital ecosystems..

REFERENCES

1. Decree No. PQ-3832 of the President of the Republic of Uzbekistan on measures for the development of information and communication technologies within the framework of the "Digital Uzbekistan – 2030" strategy.

ISSN 3030-3907

2. Decree of the President of the Republic of Uzbekistan, October 5, 2018. Presidential Order No. PF-6079. On the approval of the action plan for the implementation of the "Digital Uzbekistan – 2030" strategy. Presidential Order, October 5, 2020.
3. Booth Andrew; Alqahtani Abdulrahman; Solaiman Eyad. IoT Monitoring with Blockchain: Generating Smart Contracts from Service Level Agreements. IET Digital Library. – 2024.
4. Tahmasebi Saeid; Habibi Javad; Shamsaie Amir. A Scalable Architecture for Monitoring IoT Devices Using Ethereum and Fog Computing. arXiv preprint arXiv:2006.03994. – 2020.
5. Benedict Sarah; Rumaise Paul; Kaur Jasleen. IoT Blockchain Solution for Air Quality Monitoring in SmartCities. arXiv preprint arXiv:2003.12920. – 2020.
6. Hassan Ahmed K.; Saraya Mostafa S.; Ali-Eldin, Ahmed M. T.; Abdelsalam, Mohamed M. Low-Cost IoT Air Quality Monitoring Station Using Cloud Platform and Blockchain Technology. Applied Sciences, 14(13), 5774. – 2024.
7. Baucas Mark Joseph; Gadsden S. Andrew; Spachos Petros. IoT-based Smart Home Device Monitor Using Private Blockchain Technology and Localization. arXiv preprint arXiv:2103.15896. – 2021.
8. Mallick Sujata R.; Sobhanayak Sasmita; Lenka Rabindra K. Blockchain-enhanced IoT ecosystem for healthcare: Transformative potentials, applications, challenges, solutions, and future perspectives. Computers & Industrial Engineering, 110538. – 2024.
9. Upadrista Venkata; Nazir Shahid; Tianfield Huaglory. Secure data sharing with blockchain for remote health monitoring applications: a review. Journal of Reliable Intelligent Environments, 9(3), 349–368. – 2023.
10. Alam Saqib; Bhatia Savita; Shuaib Mohammed; Khubrani Mohammed M.; Alfayez, Fahd; Malibari, Abdullah A.; Ahmad, Shakeel. An Overview of Blockchain and IoT Integration for Secure and Reliable Health Records Monitoring. Sustainability, 15(7), 5660. – 2023.
11. Pan Jing., Wang Jing., Hester Andrew Alqerm, Ismail; Liu, Yuxin; Zhao, Yifan. EdgeChain: An Edge-IoT Framework and Prototype Based on Blockchain and Smart Contracts. IEEE Internet of Things Journal, 6(3), 4719–4732. – 2019.
12. Ghaderi Mohammad Reza; Eghbali Ghahyazi Amir. A Conceptual Blockchain-Based Framework for Secure Industrial IoT Remote Monitoring: Proof of Concept. Wireless Personal Communications. – 2024.
13. Hassan M. A., Samad S. Integration of Blockchain and Edge Computing in Internet of Things: A Survey, Springer 2021.

ISSN 3030-3907

14. Ali M. I., Shah A. M. A Survey on the Applications of Blockchains in Security of IoT Systems, Elsevier 2022.
15. Khan S. U., Ahmad K. Securing IoT Applications using Blockchain: A Survey, Wiley 2023.
16. Chakraborty A., Das S. A survey on the adoption of blockchain in IoT: challenges and solutions, Taylor & Francis 2021.
17. Ghosh S., Tripathi A. A Survey on Emerging Blockchain Technology Platforms for Securing the Internet of Things, IEEE 2022.
18. Zhang W., Chen J. Blockchain-enhanced IoT ecosystem for healthcare: Transformative potentials, applications, challenges, solutions, and future perspectives, MDPI 2020.
19. Patel R., Verma S. Secure data sharing with blockchain for remote health monitoring applications: a review, Springer 2021.
20. Singh S., Kumar A. An Overview of Blockchain and IoT Integration for Secure and Reliable Health Records Monitoring, Elsevier 2023.
21. Patel H., Sharma P. IoT Blockchain Solution for Air Quality Monitoring in SmartCities, IEEE 2020.
22. Sharma M., Gupta R. Low-Cost IoT Air Quality Monitoring Station Using Cloud Platform and Blockchain Technology, Wiley 2019.
23. Hassan M. A., Samad S. EdgeChain: An Edge-IoT Framework and Prototype Based on Blockchain and Smart Contracts. Journal of IoT Systems, 10(3), 215-228, 2021.
24. Ali M. I., Shah A. M. A Scalable Architecture for Monitoring IoT Devices Using Ethereum and Fog Computing. International Journal of Internet of Things and Cloud Computing, 6(2), 145-158, 2022.
25. Zhang W., Chen J. IoT Blockchain Solution for Air Quality Monitoring in SmartCities. Smart Cities Technology Journal, 8(1), 98-110, 2020.
26. Sharma M., Gupta R. Low-Cost IoT Air Quality Monitoring Station Using Cloud Platform and Blockchain Technology. Journal of Cloud Computing and IoT, 4(3), 115-128, 2019.
27. Patel H., Sharma P. IoT-based Smart Home Device Monitor Using Private Blockchain Technology and Localization. International Journal of Smart Home Systems, 5(2), 34-47, 2021.
28. Ghosh S., Tripathi A. Blockchain-enhanced IoT Ecosystem for Healthcare: Transformative Potentials, Applications, Challenges, Solutions, and Future Perspectives. Healthcare Technology Journal, 12(4), 77-89, 2020.

ISSN 3030-3907

29. Patel R., & Verma S. Secure Data Sharing with Blockchain for Remote Health Monitoring Applications: A Review. Journal of Healthcare Security and IoT, 7(1), 60-72, 2021.
30. Singh S., & Kumar A. An Overview of Blockchain and IoT Integration for Secure and Reliable Health Records Monitoring. Journal of Health Informatics, 9(2), 85-98, 2023.
31. Khan S. U., & Ahmad K. A Conceptual Blockchain-Based Framework for Secure Industrial IoT Remote Monitoring. Industrial IoT Journal, 10(1), 123-136, 2021.
32. Hassan M. A., Samad S. IoT Monitoring with Blockchain: Generating Smart Contracts from Service Level Agreements. Journal of Blockchain and IoT Applications, 15(2), 45-58, 2022.

ISSN 3030-3907

ЯЧЕЙКА, КОТОРАЯ ИГРАЕТ КЛЮЧЕВУЮ РОЛЬ В ПОДДЕРЖАНИИ ЗДОРОВЬЯ И РАЗВИТИИ ПАТОЛОГИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЙ.

Султонова Дилдор Бахшиллоевна

ассистент https://orcid. org /0009-0003-1239-2347 Кафедра «Биологическая химия» Бухара, Узбекистан

Аннотация - Данная обзорная статья посвящена взаимосвязи биохимии и патологии, поскольку в основе развития всех патологических состояний лежат нарушения структуры и функции молекул, а также межмолекулярные взаимодействия.

В клинической практике нарушения молекулярного обмена проявляются в виде повышения или снижения концентрации некоторых метаболических компонентов в биологических жидкостях. Это могут быть промежуточные или конечные метаболиты. Изменения их концентрации и наличие характерных клинических признаков оценивают при нарушениях на определенном участке метаболического пути.

Ключевые слова - Однонуклеотидные полиморфизмы (SNP) и вариации числа копий (CNV) промоторных и энхансерных областей, мультигенные сложные заболевания.

Annotatsiya - Ushbu sharh maqolasi biokimyo va patologiya o'rtasidagi munosabatlarga bag'ishlangan, chunki barcha patologik holatlarning rivojlanishi molekulalarning tuzilishi va funktsiyalaridagi buzilishlarga, shuningdek, molekulalararo o'zaro ta'sirlarga asoslangan.

Klinik amaliyotda molekulyar metabolizmdagi buzilishlar biologik suyuqliklarda ba'zi metabolik komponentlar kontsentratsiyasining ortishi yoki kamayishi sifatida namoyon bo'ladi. Bu oraliq yoki yakuniy metabolitlar bo'lishi mumkin. Ularning kontsentratsiyasining o'zgarishi va xarakterli klinik belgilar mavjudligi metabolik yo'lning ma'lum bir qismida buzilish holatlarida baholanadi.

Kalit so'zlar - Yagona nukleotidli polimorfizmlar (SNP) va promotor va kuchaytiruvchi hududlarning nusxa soni o'zgarishi (CNV), multigenik kompleks kasallik

Abstract - This review article is devoted to the relationship between biochemistry and pathology, since the development of all pathological conditions is based on disturbances in the structure and function of molecules, as well as intermolecular interactions.

In clinical practice, disturbances in molecular metabolism are manifested as an increase or decrease in the concentration of certain metabolic components in biological fluids. These can be intermediate or final metabolites. Changes in their

ISSN 3030-3907

concentration and the presence of characteristic clinical signs are assessed for disturbances in a certain section of the metabolic pathway.

Key words - Single nucleotide polymorphisms (SNP) and copy number variations (CNV) of promoter and enhancer regions, multigenic complex diseases.

Введение

Клетка, являясь основополагающим структурно-функциональным элементом всех живых организмов, занимает центральное место в обеспечении гомеостаза и возникновении заболеваний. Патология, буквально означающая "изучение страдания" (от греческих слов " pathos" - страдание и "logos" - исследование), в более прикладном контексте обозначает изучение болезней.

Ввиду этого, во вводной главе целесообразно ввести термин "клеточная патология", чтобы особо подчеркнуть фундаментальный принцип, согласно которому все заболевания имеют клеточное происхождение. Современная патология, в сущности, сосредоточена на исследовании аномалий клеток. Следовательно, для полного понимания болезней и их фундаментальных механизмов необходимо рассматривать их в контексте нормальной структуры и функционирования клеток.

Эта глава будет полезна для обзора основных тем простой клеточной биологии, поскольку они относятся к охваченным областям патологии.

Геном-Декодирование генома человека стало прорывным событием в биомедицинских исследованиях. Первоначальные результаты, опубликованные в 2001 году и дополненные в 2003 году, уже дали впечатляющие плоды в научной и медицинской сферах. С тех пор наблюдается экспоненциальное снижение стоимости секвенирования и, соответственно, увеличение объёма собираемых данных. Этот беспрецедентный доступ к генетической информации открывает новые горизонты для понимания здоровья и заболеваний. Однако, объём полученных данных огромен, и мы только начинаем понимать его глубину и сложность. Выявление взаимосвязи между генами и заболеваниями, а также разработка на этой основе новых методов лечения остаётся актуальной задачей, вызывающей интерес и ожидания как у научного сообщества, так и у широкой общественности.

Геном человека, насчитывающий приблизительно 3,2 миллиарда пар оснований ДНК, содержит около 20 000 генов, кодирующих белки. Это составляет лишь 1,5% всего генома. Продукты этих генов, белки, выполняют разнообразные функции: от каталитических (ферменты) до структурных и сигнальных. Они играют решающую роль в построении и поддержании всех

ISSN 3030-3907

клеток организма. Важно отметить, что 20 000 - это консервативная оценка общего количества белков, синтезируемых геномом человека, поскольку многие гены способны продуцировать множество различных изоформ белка.

Несмотря на это, поразительно то, что организмы, такие как нематоды, состоящие из менее чем 1000 клеток, обладают геномами размером около 0,1 миллиарда пар оснований ДНК и содержат приблизительно 20 000 генов для кодирования белков. Более того, многие из этих белков демонстрируют значительное сходство с белками человека.

Вопрос о том, что отличает человека от червей, до сих пор не имеет исчерпывающего ответа. Тем не менее, существующий объем данных указывает на то, что значительная часть различий обусловлена 98,5% генома человека, не кодирующего белки. Ранее считалось, что участки ДНК между генами, кодирующими белки у высокоорганизованных существ, не имеют определенной функции и представляют собой своего рода "темную материю" генома. Однако, международный проект, запущенный в 2007 году с целью идентификации всех областей генома с потенциальной функциональной активностью, показал неожиданные результаты. Оказалось, что до 80% генома человека связано с белками, играя важную роль в регуляции экспрессии генов. Функции некодирующих участков ДНК, составляющих так называемую "тёмную материю" генома, в основном направлены на тонкую регуляцию экспрессии генов. Это позволяет клеткам адаптироваться и реагировать на разнообразные внешние воздействия.

Из вышесказанного следует, что белки выполняют роль основных строительных блоков и механизмов, необходимых для формирования клеток, тканей и организмов. В то же время, некодирующие области генома играют важную роль в "архитектурном планировании" этих структур. С практической точки зрения, различия между организмами, такими как черви и люди, обусловлены, прежде всего, различиями в организации генома, а не просто наличием различных "строительных материалов". Среди основных функциональных классов небелковых кодирующих последовательностей, обнаруженных в человеческом геноме, можно выделить:

• Области промотора и энхансера, которые обеспечивают сайты связывания факторов транскрипции.

• Сайты связывания факторов, которые организуют и поддерживают структуры хроматина более высокого порядка.

• Некодирующие регуляторные РНК. Более 60% генома транскрибируется в РНК, которая никогда не транслируется в белок, но, тем не менее, может регулировать экспрессию генов с помощью различных механизмов. Ниже

ISSN 3030-3907

описаны два наиболее изученных типа — микроРНК и длинные некодирующие РНК.

• Мобильные генетические элементы (например, транспозоны).

Примечательно, что более трети человеческого генома составляют так называемые **"перескоки" или "транспозоны".** Эти мобильные генетические элементы способны перемещаться по геному, что приводит к существенным различиям в их количестве и локализации даже у близкородственных видов, таких как человек и другие приматы. Несмотря на участие транспозонов в регуляции генов и организации хроматина, их точная функция пока не установлена. В особых структурных областях ДНК, а именно в теломерах (концах хромосом) и центромерах (областях прикрепления хромосом к веретену деления), наблюдаются генетические вариации, называемые полиморфизмами**. Заболевания часто связаны с нарушениями в некодирующих белок участках генома.** Это подчёркивает важность изучения регуляторных механизмов генов, поскольку изменения в их работе могут играть более значимую роль в развитии заболеваний, чем структурные изменения в самих белках. Одна из причин, по которой эти результаты представляют большой интерес, заключается в том, что многие, а возможно, и большинство генетических изменений (полиморфизмов), связанных с заболеванием, расположены в некодирующих белок областях генома.

Следовательно, модификации в регуляции генов могут играть более значительную роль в развитии заболеваний, чем структурные изменения в самих белках. Не менее поразительным является открытие, сделанное в ходе недавних геномных исследований, согласно которому два случайных человека имеют в среднем более 99,5% идентичных последовательностей ДНК. В частности, степень сходства нашей ДНК с ДНК шимпанзе составляет 99%.

Таким образом, индивидуальная вариабельность, включающая различия в реакции на заболевания, воздействие факторов окружающей среды и реакцию на медикаменты, обусловлена менее чем 0,5% нашей ДНК. Несмотря на незначительный процент по сравнению с общей нуклеотидной последовательностью, эта доля составляет около 15 миллионов пар оснований. Наиболее распространенными типами вариаций ДНК в человеческом геноме являются однонуклеотидные полиморфизмы (SNP) и вариации числа копий (CNV). SNP представляют собой замены отдельных нуклеотидов и, как правило, биаллельны, то есть для данной позиции в популяции встречаются только два варианта (например, аденин или тимин).

ISSN 3030-3907

В ходе масштабных исследований было проведено значительное количество работ по идентификации и картированию одиночных нуклеотидных полиморфизмов (SNP) в популяциях людей. В результате этих усилий было выявлено **более шести миллионов SNP,** частота которых существенно варьируется в зависимости от популяции. SNP локализуются во всех **областях генома: экзонах, интронах, межгенных участках и кодирующих последовательностях**. При этом приблизительно 1% SNP приходится на кодирующие регионы, что соответствует ожидаемому распределению, учитывая, что кодирующие области составляют около 1,5% генома.

SNP, расположенные в некодирующих областях, могут взаимодействовать с регуляторными элементами генома, тем самым модифицируя экспрессию генов. В таких случаях SNP может оказывать прямое влияние на предрасположенность к заболеваниям. Однако, некоторые SNP могут быть «нейтральными», не затрагивая функцию гена или фенотип индивида.

Несмотря на то, что некоторые SNP не имеют прямого отношения к развитию заболевания, они могут быть ценными маркерами риска, если они локализуются вблизи генов, ассоциированных с патологией. Это обусловлено **явлением генетического сцепления: SNP и фактор риска находятся близко друг от друга на хромосоме и наследуются вместе.**

Существует предположение, что комбинация таких SNP может служить индикатором предрасположенности к сложным мультифакториальным заболеваниям, **таким как сахарный диабет 2 типа и гипертония**. Влияние большинства SNP на развитие заболеваний незначительно. Для того, чтобы оценить возможность использования идентификации таких вариантов, как изолированных, так и в комбинациях, для разработки эффективных профилактических мер, необходимы дополнительные исследования.

CNV представляют собой недавно открытый тип генетической вариации, включающий протяженные смежные участки ДНК, размер которых варьируется от 1000 до миллионов пар оснований. В некоторых случаях, подобно SNP, эти локусы характеризуются двуаллельностью и просто амплифицируются или удаляются у части популяции. Однако в других случаях наблюдается сложная перестройка геномного материала с множественными аллелями.

Резюме: текущие оценки показывают, что CNV ответственны за различия в последовательностях между любыми двумя людьми от 5 до 24

ISSN 3030-3907

миллионов пар оснований. Около 50% CNV включают последовательности генов, кодирующие; Таким образом, CNV могут лежать в основе большей части фенотипического разнообразия человека. В настоящее время мы знаем гораздо меньше о CNV, чем об SNP, поэтому их влияние на восприимчивость к заболеваниям изучено **менее четко.**

Важно отметить, что, несмотря на все эти достижения в понимании генетических вариаций человека, ясно, что одни лишь вариации последовательностей ДНК не могут объяснить разнообразие фенотипов в человеческих популяциях. Классическая генетика также не может объяснить тот факт, что монозиготные близнецы могут иметь разные фенотипы. Ответ может лежать в эпигенетике, определяемой как наследственные изменения в экспрессии генов, которые не являются результатом изменений в последовательности ДНК.

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ:

1. Клетка как единица здоровья и болезни. Ричард Н. Митчелл - Общая патология. стр. 1-31 / ПАТОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНОВА БОЛЕЗНИ РОББИНСА И КОТРАНА, ISBN девятого издания: 978-1-4557-2613-4 ISBN международного издания: 978-0-8089-24500 Professional Edition 978-0 - 323-26616-1 Copyright © 2015, 2010, 2004, 1999, 1994, 1989, 1984, 1979, 1974 — Сондерс, опубликовано в Канаде издательством Elsevier Inc.

2. Иллюстрированная биохимия Харпера. Выпуск тридцать первый. 2018 год

3. Консорциум по секвенированию генома мыши (MGSC). 2002. Предварительное секвенирование и сравнительный анализ генома мыши. Природа 420 (6915): 520–62. Проверено 18 сентября 2020 г.

4. Ней М., П. Ху и Г. Глазго. 2001. Оценка времени расхождения мультибелковых последовательностей для нескольких видов млекопитающих и нескольких долгоживущих организмов. Proc Natl Acad Sci USA 98(5): 2497–2502. Проверено 18 сентября 2020 г.

5. Султонова Д.Б., Хасанов Б.Б., Роль селезенки в иммунологических нарушениях организма при хронических заболеваниях печени. - Достижения науки и образования, стр.1. 78-84. 2022.

6. Султонова Д.Б. АМЕРИКАНСКИЙ Журнал педиатрической медицины и медицинских наук Том 02, Выпуск 03, 2024 ISSN (E): 2993-2149 Новые параллели в понимании селезенки как кроветворного органа

7. ПРИКЛАДНЫЕ И МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ ISSN: 2181-3469 Том: 03 Выпуск: 03 2024 г. 135. СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СЕЛЕНОЗКИ Султонова Дилдор Бахшиллоевна

ISSN 3030-3907

8. Султонова Д.Б., Хасанов Б.Б., Структурно-функциональные особенности формирования селезенки в онтогенезе. Наука и образование в достижениях, 49-56. 2022.
8. Влияние материнского хронического токсического гепатита на структурно-функциональное формирование иммунных органов потомства в период грудного вскармливания. 1. Гасанов Б.Б. тел. 2. Султонова Д.Б. 2023/8. НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ ПРИКЛАДНЫХ И МЕДИЦИНСКИХ НАУК
9. Характеристики современных лабораторных крыс, используемых в экспериментах . 2023/8. НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ ПРИКЛАДНЫХ И МЕДИЦИНСКИХ НАУК.2. Нет. 8. 87-92. 48-51. ISSN: 2181-3464 [PDF] C Сайт Sciencebox.uz
10. Морфофункциональная характеристика селезенки – периферического органа иммунитета. Султанова ДБ 2023/11. Журнал исследований в области травм и инвалидности. 2. № 11.296-303.
11. Узбекистан. Султонова Дилдора Бакшиллоевна, ассистент, 2023/11 https://orsid.org/0009-0003-1239-2347, Бухарский государственный медицинский институт, кафедра биологической химии/Международный журнал Cognitive Neuroscience and Psychology/1. Номер 3. 7-11. Международный журнал когнитивной нейронауки и психологии МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СЕЛЁЗЕНКИ — периферического органа иммунитета *
12. Новые параллели в понимании селезенки как кроветворного органа. Султонова Дильдар Бахшиллоевна. 17.03.2024. Американский журнал детской медицины и медицинских наук (AJPMHS). 2 Нет. 3. 184-188. ГЛОБАЛЬНАЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ СЕТЬ AJPMHS www.grnjournal.us
13. Экстрагенитальная патология матери и морфологические особенности развития селезенки в раннем постнатальном онтогенезе. Б.Б. Хасанов, А.С. Ильясов, Д.Б. Султонова - European Chemical Bulletin, 2023

ISSN 3030-3907

HELIOPYROLYSIS DEVICE FOR PRODUCING ALTERNATIVE FUELS FROM BIOMASS AND ORGANIC AGRICULTURAL WASTE

Almardanov Hamidilla Abdiganiyevich
PhD, Karshi State Technical University

Abstract. The article is analyzes scientific research that presents technologies for processing biomass and agricultural organic waste based on solar energy, providing alternative fuels to solve problems of energy saving for autonomous consumers. We have developed a methodology for conducting experimental studies on the pyrolysis of biomass and organic waste using concentrated solar energy. The results of the scientific research and technical and economic calculations performed showed that the use of a parabolic solar concentrator in pyrolysis installations made it possible to increase the energy efficiency of the installation by 10÷12%.

Key words: solar parabolic concentrator, alternative fuel, biomass energy, organic waste, solar pyrolysis plant, pyrolysis reactor, energy saving.

Аннотация. В статье анализируются научные исследования, в которых представлены технологии переработки биомассы и органических отходов сельского хозяйства на основе солнечной энергии, обеспечивающие альтернативные виды топлива для решения задач энергосбережения автономных потребителей. Разработана методика проведения экспериментальных исследований по пиролизу биомассы и органических отходов с использованием концентрированной солнечной энергии. Результаты научных исследований и выполненных технико-экономических расчетов показали, что использование параболического солнечного концентратора в пиролизных установках позволило повысить энергоэффективность установки на 10÷12%.

Ключевые слова: солнечный параболический концентратор, альтернативное топливо, энергия биомассы, органические отходы, солнечная пиролизная установка, пиролизный реактор, энергосбережение.

Annotatsiya. Maqolada quyosh energiyasi orqali biomassa va qishloq xo‘jaligi organik chiqindilarini qayta ishlash texnologiyasi hamda avtonom energiya iste’molchilarni energiya bilan taminlash uchun ishlab chiqilgan geliopiroliz qurilmasida o‘tkazilgan tadqiqot natijalari keltirilgan. Bundan tashqari maqolada konsentrlangan quyosh energiyasidan foydalangan holda biomassa va organik chiqindilarni piroliz qilish bo‘yicha eksperimental tadqiqotlar o‘tkazish metodologiyasi taqdim etilgan. Amalga oshirilgan ilmiy tadqiqotlar va texnik-iqtisodiy hisob-kitoblar natijalari shuni ko'rsatdiki, piroliz qurilmalarida parabolik quyosh kontsentratoridan foydalanish qurilmaning energiya samaradorligini 10÷12% ga oshirish imkonini berishi aniqlangan.

ISSN 3030-3907

Kalit so‘zlar: quyosh parabolik kontsentratori, muqobil yoqilg‘i, biomassa energiyasi, organik chiqindilar, geliopiroliz qurilmasi, piroliz reaktori, energiya tejash.

Introduction

The world pays special attention to the use of solar energy in the production of thermal and electrical energy, lighting and heating of buildings, air cooling and in various technological processes, as well as the issues of saving natural fuel and energy resources. Currently, traditional fuel and energy resources make up 75-90% of the fuel and energy balance in the world [1]. In the 21st century, the energy consumption of existing power plants increased by one and a half times and at the end of 2022 reached ~ 14.5 billion tons in oil equivalent [2]. According to the International Energy Agency, by 2050, energy demand is expected to increase by 3 times. The technologies and systems used in practice for obtaining alternative fuels from biomass require significant consumption of fuel and energy resources. Therefore, the use of solar concentrators for the use of solar energy in technological processes requiring thermal processing of biomass and high temperatures is considered important.

In the Republic of Uzbekistan, certain work is being carried out on the production of alternative types of fuel from biomass, including the introduction of energy-saving technologies and systems based on renewable energy sources (RES), the efficient use of bioenergy plants and increasing their energy efficiency. The Resolution of the President of the Republic of Uzbekistan dated February 16, 2023 “On measures to accelerate the introduction of renewable energy sources and energy-saving technologies in 2023” No. PP-57 outlines important tasks for “the widespread introduction of renewable energy sources in the social sphere, housing and communal services and sectors of the economy, ensuring compensation for energy deficit in the regions of the republic by increasing energy efficiency, comprehensive organization of work in this direction...” [3].

Currently, foreign scientists are conducting a number of studies on the use of solar concentrators in the pyrolysis process. In particular, Morales (Mexico) studied the pyrolysis process using parabolic solar concentrators. However, his studies did not fully examine the practical aspects associated with the position of the sun during the day and seasonal fluctuations in solar radiation [4]. Joarder (Bangladesh) studied a fast pyrolysis system using a parabolic concentrator [5]. Zeng (China) proposed a two-stage parabolic concentrator with a heliostat, equipped with a screen system for regulating the heating rate and temperature of the pyrolysis reactor. In their studies, the effect of temperature (600 ÷ 1000 oC) and heating rate (5 ÷ 45 oC/sec) was studied not on the operation of the system of

ISSN 3030-3907

that period, but on the efficiency and properties of the hard coal obtained as a result of this process [6]. Zeitter (Lebanon) created and tested a solar pyrolysis plant with a two-axis tracking system using Fresnel lenses . The study resulted in a temperature of 550 oC and the process of obtaining fuel from household waste by pyrolysis was studied [7]. Seymon Sobek (Poland) conducted experiments to study the fundamentals of the pyrolysis process and the structure of existing solar pyrolysis reactors. To study solar pyrolysis of biomass, a new design of laboratory-scale solar pyrolysis reactors was developed, and solar pyrolysis reactors that also operate from an artificial lighting system were compared with solar pyrolysis reactors that operate continuously using solar energy [8]. As a result of experiments conducted by Venkateshwarlu Chintala (India), the production, processing and use of fuel obtained from biomass were studied. Currently, research is being developed to develop devices for thermochemical processing of biomass using pyrolysis units with a solar concentrator [9-19]. In the Republic of Uzbekistan, research work on obtaining alternative types of fuel from local biomass by pyrolysis was carried out by G.N. Uzakov, R.T. Rabbimov, H.A. Davlonov [20-24]. Despite the positive scientific results achieved, the proposed developments have not yet found practical application in the economic and industrial sectors.

Based on this, the aim of this work is to develop and justify the energy efficiency of a solar pyrolysis plant with a parabolic solar concentrator for obtaining alternative fuels from biomass and organic waste from agricultural production.

Materials and methods

As a result of research in this area, a method of using solar concentrators in the process of biomass pyrolysis, i.e. the heliopyrolysis method, was proposed and an experimental device was created. A parabolic concentrator with a standard diameter d=1,8 m was used as the basis of the solar concentrator. Its reflecting surface was made of 4000 glass mirrors with dimensions of 2.5x2.5 sm^2 (Fig. 1).



Figure 1. Solar concentrator heliopyrolysis device.

Based on the developed process flow chart, an experimental solar pyrolysis plant with a parabolic solar concentrator was created at the scientific testing ground of the Power Engineering Department of the Karshi State Technical University.

ISSN 3030-3907

The experimental solar pyrolysis plant consists of a cylindrical reactor, a condenser-cooler, a gas cleaning system, a parabolic concentrator and a pipe system. Based on the results of preliminary experimental tests of the plant, its thermal engineering and design parameters were determined [21-24].

The material balance of various types of biofuel obtained in the process of pyrolysis of biomass and sunflower waste loaded into the reactor of a solar pyrolysis plant with a parabolic solar concentrator was studied in natural conditions using the following method. Before the experiment, product samples with an initial moisture content of 5÷20% and a size of 4÷6 mm were prepared. The mass of the loaded product was measured using electronic scales (Electronic Sf-400), humidity – using a universal digital moisture meter AR971 with an accuracy of ±2%, and the temperature in the reactor was controlled using a Mobile-CASSY 2 thermometer (measurement accuracy: ±3 °C, ±2 %; measurement range: -200 ... + 200 °C / -200 + 1200 °C), a Pakkens bimetallic thermometer (measurement accuracy: CL 2.0; measurement range: 0…+500 °C) and a Snegir-700MT thermal imager (measurement accuracy: ±2 °C; measurement range: -20 ... + 700 °C). The intensity of solar radiation was measured using a Photovoltaic Data Logger MacSolar actinometer (illuminance measurement range: 0...1500 W/m^2; temperature measurement range: -40… + 85 °C; temperature measurement accuracy: ±0.1°C).

Results and discussion.

At the first stage, the temperature regime and the possibility of using a solar pyrolysis plant based on a parabolic solar concentrator were studied taking into account the change in incident solar radiation in the conditions of the city of Karshi. By studying the temperature regime of the reactor of the solar pyrolysis plant with a parabolic solar concentrator, the dependence of the yield of alternative types of fuel obtained in the process of solar pyrolysis of biomass and hydrocarbon-containing waste on temperature was studied. The graphs of the change in the temperature field on the surface of the reactor of the solar pyrolysis plant with a parabolic solar concentrator when loading biomass (sunflower waste) into it are presented and analyzed in Figure 3.

ISSN 3030-3907

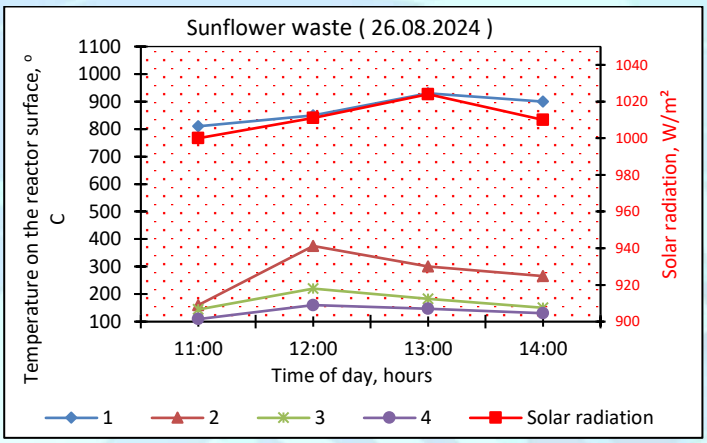


Figure 3. Graph of the dependence of the temperature on the surface of the heliopyrolysis reactor on time and solar radiation

In addition, during the experiment, the dependence of the amount of energy used for the pyrolysis process on the humidity and size of the biomass loaded into the solar pyrolysis reactor was determined; the results obtained are presented in Figure 4.

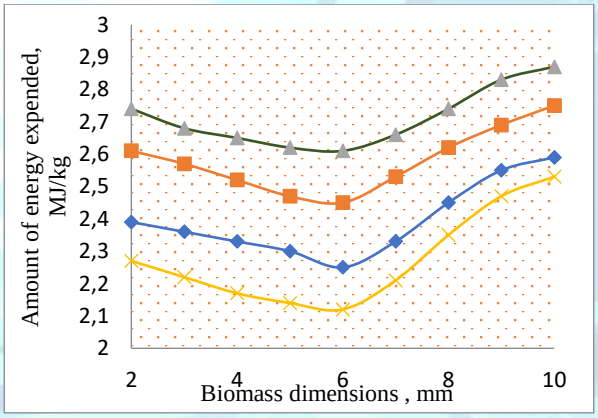


Figure 4. Graph of the dependence of the amount of energy spent on biomass pyrolysis on the moisture content and size of the biomass.

During the experiment it was established that the amount of energy spent on biomass pyrolysis and the duration of the process are reduced as the raw material size decreases to 2÷6 mm. With an increase in the size of the loaded raw material over 6 mm, energy consumption and the duration of the process increased, as a result of which the optimal sizes were selected that correspond to the lowest energy consumption for the implementation of the biomass pyrolysis process. As a result of the experiments, it was substantiated that the optimal geometric size of the raw material, ensuring effective pyrolysis of biomass with minimal energy costs, is 6-8 mm.

Based on the results of the conducted experimental studies, the effect of the humidity of the raw material loaded into the reactor on the pyrolysis process was

ISSN 3030-3907

studied. It was found that with an increase in the humidity of the raw material, the amount of energy spent on the pyrolysis of the biomass increases.

The results of the conducted experimental studies showed that pyrolysis of sunflower waste reaches high intensity in the temperature range of 150-400 °C. The volume of liquid and gaseous fuel released during pyrolysis increases as the temperature rises. At the same time, the analysis of the experimental results showed that the total yield of pyrolysis products depends little on temperature changes in the range of 350-400 ° C. Thus, as a result of pyrolysis of 1 kg of sunflower waste loaded into the reactor during the experiment, 63% biochar, 10% liquid and 27% gaseous fuel were obtained.

The results of the analysis of the material balance of alternative types of fuel obtained by solar thermal processing of various types of biomass and hydrocarbon-containing waste loaded into the reactor of a solar pyrolysis plant are presented in Table 1.

Table 1

Results of the material balance

№	Type of loaded raw materials	Weight, m, kg	Initial humidity, %	Initial temperature, t, °C	Solar radiation, $q_r, W/mm^2$	Average temperature in the reactor, t_r, °C	Duration of the process, τ, min	Pyrolysis products		
								liquid, kg	Gaseous, kg	solid, kg
1	Rubber waste	1,0	5	20	984.2	384,3	150	0,20 (20%)	0,35 (35%)	0,45 (45%)
2	Bird droppings	1,0	20	20	945	337,14	180	0,1 (10%)	0,56 (56%)	0,34 (34%)
3	Polyethylene film	1,0	5	19	996	370,6	240	0,55 (55%)	0,45 (45%)	-
4	Coal	1,0	20	21	993	367,1	200	-	0, 54 (54%)	0.4 6 (46%)
5	Plastic bottles	1,0	5	19	1011,2	364,56	180	0,33 (33%)	0,4 (40%)	0,27 (27 %)

ISSN 3030-3907

6	Plant waste (cotton stalks)	1,0	20	22	1004,6	391,5	120	0,26 (26 %)	0,4 (40 %)	0,34 (34 %)

During the experiments, a high intensity of pyrolysis of biomass and hydrocarbon-containing waste was recorded in the temperature range of 200-450 ^{o}C, and an increase in the volume of liquid and gaseous fuel released during the pyrolysis process was noted as the temperature increased. The analysis of the experimental results allowed us to establish that the total yield of pyrolysis products depends little on temperature changes in the range of 350-450 °C. Thus, as a result of pyrolysis of 1 kg of rubber waste loaded within the framework of the experiment, 45 % of coal, 20 % of liquid and 35 % of gaseous fuels were obtained, from the same amount of chicken manure - 34% of coal, 10 % of liquid and 56 % of gaseous fuels, from polyethylene film - biochar is not released, 55% of liquid and 45% of gaseous fuel were obtained, from plastic bottles – 27 % of coal, 33 % of liquid and 40 % of gaseous fuel, from plant waste (cotton stems) – 34 % of coal, 26 % of liquid and 40 % of gaseous fuel.

The duration of the pyrolysis process was on average 110-120 minutes. The conducted studies showed that on sunny days in the conditions of the city of Karshi, 3-4 cycles can be performed on the proposed installation.

The analysis of the results of the conducted scientific research and the performed technical and economic calculations showed that the use of a solar concentrator in pyrolysis units allowed to increase the energy efficiency of the unit by 10-12%. It was found that within one year, having processed 1 ton of products using a solar pyrolysis unit with a parabolic solar concentrator, it is possible to obtain 300-350 m^3 of gaseous fuel, 350-400 kg of pyrolysis liquid, and 200-300 kg of solid activated carbon. As a result of using a parabolic solar concentrator in a solar pyrolysis unit, heat savings in the amount of 2340,7 MJ (or 80-85 kg of conventional fuel) were achieved within a year, which was previously spent on the unit's own needs. At the same time, the possibility of generating 24327,25 MJ of thermal energy by using alternative types of fuel obtained using this installation from biomass and hydrocarbon-containing waste has been scientifically substantiated.

Conclusions

The conducted experimental studies show that the developed solar pyrolysis plant with a parabolic solar concentrator makes it possible to compensate for the energy spent on the plant's own needs for the implementation of the cycle in daytime mode, due to solar energy. As a result of the experimental studies conducted on the solar pyrolysis plant with a parabolic solar concentrator, samples

ISSN 3030-3907

of solid, liquid and gaseous fuel were obtained from sunflower waste by the pyrolysis method. During the year, using the proposed solar pyrolysis plant with a parabolic solar concentrator, up to 1 ton of sunflower waste was processed and 270-300 m^3 of gaseous, 100-150 kg of liquid and 550-600 kg of solid alternative fuel were produced. This solar pyrolysis plant with a parabolic solar concentrator is intended for clusters, farms and enterprises growing and processing sunflower.

The analysis of the experimental results allowed us to establish that the total yield of pyrolysis products depends little on temperature changes in the range of 350-450 °C. Thus, as a result of pyrolysis of 1 kg of rubber waste loaded within the framework of the experiment, 45% of coal, 20% of liquid and 35% of gaseous fuels were obtained, from the same amount of chicken manure - 34% of coal, 10% of liquid and 56% of gaseous fuels, from polyethylene film - biochar is not released, 55% of liquid and 45% of gaseous fuel were obtained, from plastic bottles - 27% of coal, 33% of liquid and 40% of gaseous fuel, from plant waste (cotton stems) - 34% of coal, 26% of liquid and 60% of gaseous fuel.

It has been established that with the help of a solar pyrolysis unit with a parabolic solar concentrator it is possible to obtain 300÷350 m^3 of gaseous fuel, 350÷400 kg of pyrolysis liquid, and 200÷300 kg of solid alternative fuel for household needs of residential buildings of the population and consumers located far from centralized power supply networks (dehkan and farming enterprises). As a result of the practical implementation of the unit, it has become possible to save 917÷1000 kg of equivalent fuel per year.

REFERENCES

1. Аллаев К.Р. Современная энергетика и перспективы ее развития. Под общей редакцией академика Салимова А.У. -Т.: «Fan va texnologiyalar nashriyot-matbaa uyi», 2021. 952 стр.
2. Белогорьев А.М. и др. Тренды и сценарии развивития мировой энергетики в первой половине XXI века. Под. ред. В.В. Бушуева. – М.: ИД «ЭНЕРГИЯ», 2011. – 68 с.
3. Постановление Президента Республики Узбекистан от 16 февраля 2023 года “О мерах по ускорению внедрения возобновляемых источников энергии и энергосберегающих технологий в 2023 году” №ПП-57
4. Morales, S., Miranda, R., Bustos, D., Cazares, T., Tran, H. Solar biomass pyrolysis for the production of bio-fuels and chemical commodities // J. Anal. Appl. Pyrolysis 109 (2014) 65-78.
5. Joardder, M.H., Halder, P.K., Rahim, A., Paul, N. Solar assisted fast pyrolysis: a novel approach of renewable energy production // Journal of Engineering, 2014 (2014)

ISSN 3030-3907

6. Zeng, K., Minh, D.P., Gauthier, D.Y., Weiss-Hortala, A. Nzihou, Flamant, G. The effect of temperature and heating rate on char properties obtained from solar pyrolysis of beech wood // Bioresour. Technol. 182 (2015) 114-119.
7. Zeaiter, J., Ahmad, M.N., Rooney, D., Samneh, B., Shammas, E. Design of an automated solar concentrator for the pyrolysis of scrap rubber // Energy Convers. Manag. 101 (2015) 118-125.
8. Sobek, S., Werle, S. Solar pyrolysis of waste biomass: Part 1 reactor design // Renewable Energy, Volume 143, December 2019, pp. 1939-1948.
9. Chintala, V. Production, upgradation and utilization of solar assisted pyrolysis fuels from biomass – A technical review //Renewable and Sustainable Energy Reviews 90 (2018) pages 120–130.
10. Zeng, K., Li, R., Minh, D.P., Weiss-Hortala, E., Nzihou, A., He, X. Solar pyrolysis of heavy metal contaminated biomass for gas fuel production // Energy 187 (2019) 116016.
11. Grassmann, H., Boaro, M., Citossi M., Cobal, M., Ersettis, E., Kapllaj, E., Pizzariello, A. Solar biomass pyrolysis with the linear mirror II // Smart Grid Renew. Energy, 2015. Vol 6, 179–186.
12. Ayala-Cortes, A., Arancibia-Bulnes, C.A., Villafan-Vidales, H.I., Lobato-Peralta, D.R., Martinez-Casillas, D., Cuentas-Gallegos, A.K. Solar pyrolysis of agave and tomato pruning wastes: insights of the effect of pyrolysis operation parameters on the physicochemical properties of biochar. In: A Paper Presented at the SolarPACES Conference in Morocco, 2018.
13. Li, R., Zeng, K., Soria, J.E., Mazza, G.A., Gauthier, Rodriguez, D.R., Flamant, G. Product distribution from solar pyrolysis of agricultural and forestry biomass residues // Renew. Energy 89, 27–35.
14. Beagle, E. Fast Pyrolysis of Biomass using Concentrated Solar Radiation. In: A Presentation to School of Energy Resources, 2012, University of Wyoming.
15. Xie, Y., Zeng, K. Solar pyrolysis of cotton stalk in molten salt for bio-fuel production // Energy 179 (2019) pages 1124-1132.
16. Sanchez, B., Clifford, J.D. Modelling and evaluating a solar pyrolysis system // Renewable Energy, 116 (2018), pages 630-638.
17. Pfander, M., Lupfert, E., Heller, P. Pyrometric temperature mesurements on solar thermal high temperature receivers // J. Sol. Energy – TASME 128 (2006) pp. 285–292.
18. Luzzi, A., Lovegrove. K. Solar Thermal Power Generation. Australian National University, Camberra, 2004, pp. 669–683.
19. Nzihou, A., Flamant, G., Stanmore, B. Synthetic fuels from biomass using concentrated solar energy - a review // Energy 2012 (42), 121–131.

ISSN 3030-3907

20. Uzakov, G.N., Davlonov, H.A., Holikov. K.N. Study of the Influence of the Source Biomass Moisture Content on Pyrolysis Parameters // *Applied Solar Energy (English translation of Geliotekhnika)*, 2018, Tom 54, Vipusk 6, Pages 481 – 484.
21. Uzakov, G.N., Novik, A.V., Davlonov, X.A., Almardanov, X.A., Chuliev, S.E. Heat and Material Balance of Heliopyrolysis Device // *Energetika. Proceedings of CIS Higher Education Institutions and Power Engineering Associations*, 66, 1, 57-65 (2023) https://doi.org/10.21122/1029-7448-2023-66-1-57-65
22. Davlonov, X. and at al. Study on heat and material balance of heliopyrolysis device // *AIP Conference Proceedings*, 2686 020023 (2022)
23. Uzakov, G.N., Almardanov, X.A., Kodirov, I.N., Aliyarova, L.A. Studying the temperature regime of the heliopyrolysis device reactor. *E3S Web of Conferences*, 2023, 411, 01040 DOI: 10.1051/e3sconf/202341101040

ISSN 3030-3907

NODAVRIY TEKSTURALANGAN QUYOSH ELEMENTIDA YUTULAYOTGAN YORUG'LIK INTENSIVLIGINI TAQSIMOTINI FDTD (FINITE-DIFFERENCE TIME-DOMAIN) METODIDA HISOBLASH.

Mohira Fozilova

Andijon davlat texnika instituti, stajyor-o'qituvchi

Andijon, O'zbekiston.

E-mail: Fmohira0@gmail.com

Annotatsiya. Quyosh energiyasi - har qanday shaklda energiya ishlab chiqarish uchun quyosh radiatsiyasidan bevosita foydalanishga asoslangan muqobil energiya yo'nalishi. Quyosh energiyasi qayta tiklanadigan energiya manbasidan foydalanadi va "ekologik toza", ya'ni foydalanishning faol bosqichida zararli chiqindilar chiqarmaydi. Quyosh panellarida quyosh energiyasini elektr energiyasiga aylantirsh uchun quyosh elementi o'rni muhum xisoblanadi. Quyosh elementi sirtida teksturalar hosil qilish texnalogiyasi ularning yorug'likni yutish samaradorligini oshirishda muhim ro'l o'ynaydi. Quyosh elementlari sirtida turli teksturalar turlari mavjud bular piramidasimon, teskari piramidali, planar (silliq), gofrali (Wavy Rippled), nono kolloid strukturali, nodavriy tekstura va boshqa turlari bor. Ushbu maqolada nodavriy teksturalangan quyosh elementida yutulayotgan yorug'lik intensivligining taqsimoti berilgan. Hisoblashalr FDTD (Finite-Difference Time-Domain) metodia olib borildi.

Kalit so'zlar: Quyosh elementi**,** FDTD (Finite-Difference Time-Domain) metodi, nodavriy tekstura, yarimo'tkazgich, quyosh paneli, fotoelektrik effekt, foton, teskari piramidali tekstura.

Аннотация. Солнечная энергия-альтернативное направление энергетики, основанное на непосредственном использовании солнечного излучения для производства энергии в любой форме. Солнечная энергия использует возобновляемый источник энергии и является "экологически чистой", что означает, что она не производит вредных выбросов на активной стадии использования. В солнечных панелях роль солнечного элемента важна для преобразования солнечной энергии в электричество. Технология формирования текстур на поверхности солнечного элемента играет важную роль в повышении эффективности их поглощения света. Существуют различные типы текстур на поверхности солнечных элементов это пирамидальная, обратнопирамидальная, плоская (гладкая), гофрированная (волнистая), неколлоидная структура, нестандартная текстура и другие типы. В этой статье дается распределение интенсивности света, поглощаемого

ISSN 3030-3907

солнечным элементом с необычной текстурой. Расчет проводился по методике FDTD (Finite-difference Time-Domain).

Ключевые слова: солнечный элемент, метод FDTD (Finite-difference Time-Domain), нестандартная текстура, полупроводник, солнечная панель, фотоэлектрический эффект, фотон, текстура обратной пирамиды.

Annotation: Solar energy is an alternative energy source based on the direct use of solar radiation to generate energy in any form. Solar energy uses a renewable energy source and is “ecologically clean”, that is, it does not emit harmful emissions during the active phase of use. The role of the solar cell in converting solar energy into electrical energy is crucial in solar panels. The technology of creating textures on the surface of the solar cell plays an important role in increasing their light absorption efficiency. There are various types of textures on the surface of solar cells, including pyramidal, inverted pyramidal, planar (smooth), wavy (Wavy Rippled), nano colloidal structures, non-periodic textures, and others. This article presents the distribution of the absorbed light intensity in a non-periodic textured solar cell. The calculations were carried out using the FDTD (Finite-Difference Time-Domain) method.

Key words: Solar cell, FDTD (Finite-Difference Time-Domain) method, non-periodic texture, semiconductor, solar panel, photoelectric effect, photon, inverted pyramid texture.

Kirish

Quyosh panellarida quyosh energiyasini elektr energiyasiga aylantirsh uchun quyosh elementlari o’rni muhum xisoblanadi. Quyosh elementi — yorug‘lik nurlarini elektr energiyasiga aylantiruvchi elektron qurilma, ular asosan fotoelektrik effect hodisasi asosida ishlaydi. Quyosh elementlari yarimo’tkazgich materiallar asosida ishlab chiqiladi. Ularda p-n o‘tish sohasi mavjud. Quyosh nuri ushbu p-n o‘tish sohasiga tushganda, quyidagi jarayon sodir bo‘ladi; foton (yorug‘lik zarrasi) yarimo’tkazgich materialga uriladi, fotonning energiyasi elektron-valent zonadagi elektronni erkinlik zonaga chiqaradi, elektron va tuynuk (pozitiv zaryad) hosil bo‘ladi, elektronlar va tuynuklar o‘zaro qarama-qarshi yo‘nalishda harakatlanadi, natijada, tashqi zanjirda elektr toki hosil bo‘ladi.

Quyosh elementlari sirtida teksturalar hosil qilish texnalogiyasi ularning yorug’likni yutish samaradorligini oshirishda muhim ro’l o’ynaydi. Quyosh nurlarining qaytishini kamaytirish, ya’ni antireflektiv sirt xosil qilish orqali samaradorlik oshiradi. Teksturalashning maqsadi quyosh nurlarining sirt orqali qaytishini kamaytirish, yorug’likni element ichkarisiga ko’proq kirishini ta’minlash, yuzani noaniq aks ettiruvchi holga keltirish orqali foton yo’lini

ISSN 3030-3907

uzaytirish hisoblanadi. Teksturalash usullari quydagilar: kimyoviy teksturalash, mexanik teksturalash, lazerli teksturalash, nano-teksturalash.

Quyosh elementlari sirtida turli teksturalar turlari mavjud bular piramidasimon, teskari piramidali, planar (silliq), gofrali (Wavy Rippled), nono kolloid strukturali, nodavriy tekstura va boshqa turlari bor. Ushbu maqolada nodavriy teksturalangan quyosh elementida yutulayotgan yorug'lik intensivligining taqsimoti berilgan. Hisoblashalr FDTD metodia olib borildi.

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODLAR

FDTD (Finite-Difference Time-Domain) metodi bu elektromagnit to'lqinlarning makon va vaqt bo'yicha qanday tarqalishini raqamli tarzda modellashtiruvchi raqamli simuliyatsiya usulidir. U eng ko'p ishlatilinadigan yechim usullaridan biri bo'lib, James R. Berenger tomonidan taklif qilingan va bugungi kunda ko'plab optik, mikroto'lqinli va nanoelektronika qurulmalarida qo'llaniladi. Bu metod Maksvell tenglamalarini diskretlashtirish orqali yechim topadi.

Quyosh elementida qo'llanilishi: Nur (yorug'lik) va fotoelement materiallari orasidagi elektromagnit o'zaro ta'sirni tahlil qilish. Mikroskopik strukturalar orqali yorug'likning tarqalishini modellashtirish. Absorbsiyani, qaytishni va interferensiyani aniqlash.

FDTD (Finite-Difference Time-Domain) metodi afzalliklari; keng spectral tahlil olish mumkin (bir simulyatsiyada bir nechta to'lqin uzunligi), noyob geometriyada ham ishlaydi (masalan, piramidali yoki nodavriy tekstura), vaqt bo'yicha aniq tahlil qilish.

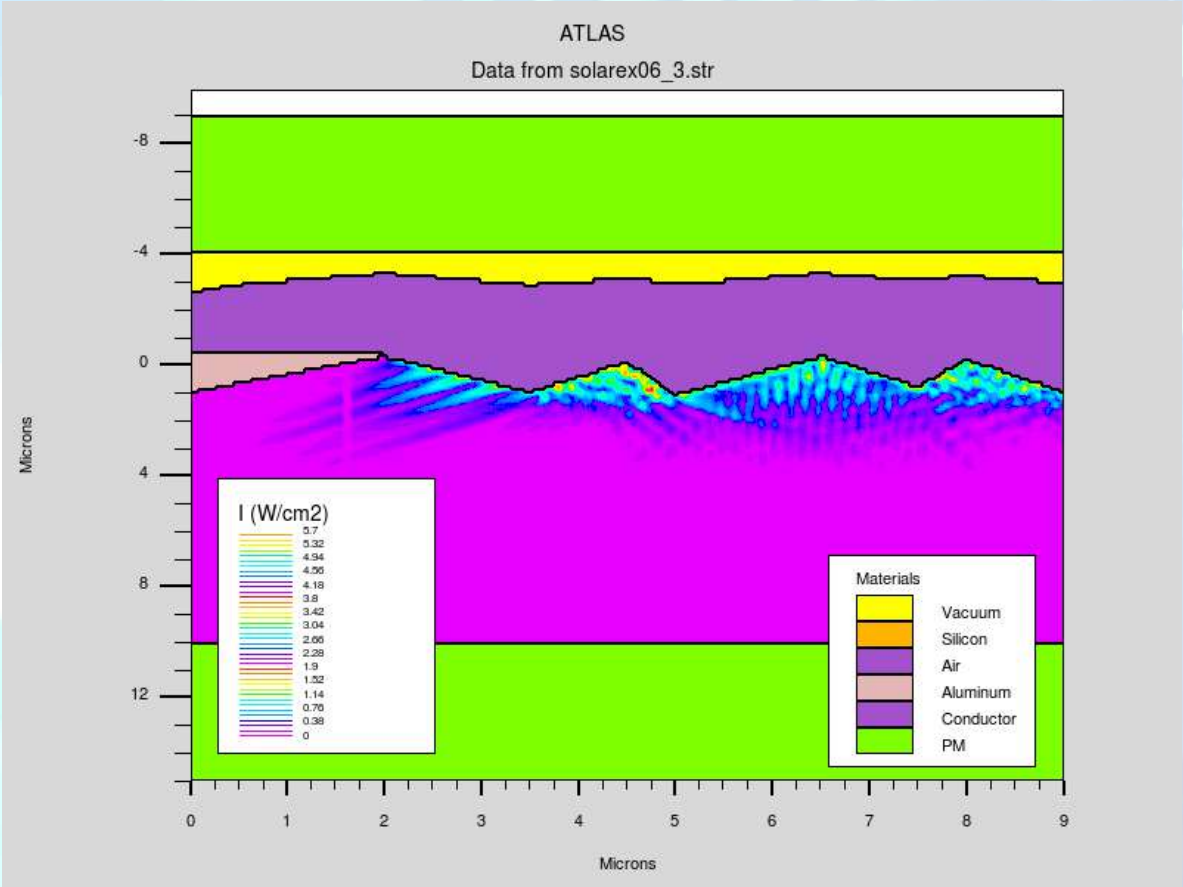
NATIJALAR.

Rasm-1 da nodavriy teksturalangan quyosh elementida yutulayotgan yorug'lik intensivligining taqsimoti berilgan. Hisoblashlar FDTD metodia olib borildi. Rasmdan chapda 2 mkm kenglikda alyuminiy kontakt hosil qilingan. Piramidal teksturalarning shakli va o'lchami turlicha. Bu real simulatsiyaga yaqinlashishga imkon beradi. Olingan natijalarga ko'ra yorug'likning asosiy qismi tekstura qilingan soxada yutulmoqda va yutulish chuqurligini keskin qisqartirmoqda. Olingan natijalardan hatto tekstura yorug'lik nurlarni yo'nalishini o'zgartirishini va har xil yo'nalishlarda yutulishlar yuzaga kelishini ham ko'rsatdi. Juda ko'p modellashtirishda faqat quyosh elementining o'zi yasaladi va modellashtiriladi. Lekin teksturalangan sirtlarni o'rganilayotganda teksturaning atrofida havo yoki vakum hosil qilishni yodda tutish zarur. CHunki optik chegaraviy shartlar ikki muxit parametrlariga tayanib xisoblanadi.

Pastki va yuqori qismdagi teksturalangan qatlamda turli shakllar mavjud va ular nodavriy bu esa yorug'likni ko'p yo'nalishda sochib, qamrab olinishini

ISSN 3030-3907

oshiradi. Intensivlikning tuzulma ichkarisigacha kirgani ko'rinmoqda bu shuni anglatadiki, tuzulma yorug'likni chuqurroq yetkazib, yutulishini oshiradi. Ayniqsa yuqori intensivlik zonalari cho'qqilar yoki tor bo'shliqlar yaqinida to'plangan bu yerda mahalliy modalar shakillanib, yorug'lik energiyasi qamalib qolgan. Nodavriy strukturalar oddiy silliq yuzalarga nisbatan yorug'likni ko'proq yutadi. Yorug'lik strukturada uzoqroq qoladi bu esa elektr tokka aylanish ehtimolini oshiradi.



Rasm-1. Yorug'lik intensivligini quyosh elementidagi taqsimoti

MUHOKAMA

Ushbu ishda nodavriy teksturalangan quyosh elementi yuzasida yorug'lik intensivligining taqsimoti FDTD (Finite-Difference Time-Domain) metodi asosida modellashtirildi. Olingan natijalar quyosh nurlarini materialga kirib borganda yuzada yuzaga keladigan elektromagnit maydonning tarqalishini va yutulishini xarakteristikalarini chuqur o'rganishga imkon beradi.

Simulyatsiya natijalaridan ko'rinib turibtiki, nodavriy teksturalangan yuzada yorug'lik intensivligi bir tekkis taqsimlanmagan bo'lib, ayrim nuqtalarda uning kosentratsiyasi keskin ortgan. Bu esa yorug'likning mahalliy modalar yordamida tuzilma ichida uzoqroq saqlanishiga va natijada ko'proq yutilishiga olib keladi. Ayniqsa yuqori intensivlik zonalari teksturalangan qatlamni cho'qqilari yoki chekka qismlariga to'g'ri kelganligi kuzatildi. Bu holat tuzulmaning nodavriy

ISSN 3030-3907

tabiati sababli yorug'likning ko'plab yo'nalishlariga sochilishi va optik yo'l uzunligining ortganligidan dalolat beradi.

Xulosa

Nodavriy tuzulmalar davriy strukturalarga qaraganda afzalroq ekanligi ushbu natijalar bilan xam tasdiqlandi. Chunki ular fotonlarning harakat yo'nalishini tasodifiy tarzda o'zgartiradi, bu esa aks ettirishni kamaytirib, materialda chuqurroq yutulishni ta'minlaydi. Natijada fotoyacheyka samaradorligini oshiruvchi muhim omil hisoblanadi. Bundan tashqari modellashtirish orqali aniqlangan yuqori yutulish zonalari strukturaning optimallashtirilishi uchun muhim ma'lumot beradi. Umuman olganda, FDTD metodi yordamida olingan yorug'lik intensivligi taqsimoti nodavriy teksturalarning quyosh elementlarida samarali yorug'lik yutulishini ta'minlashdagi salohiyatini yaqqol namoyon qiladi. Bu yondashuv kelajakda yuqori samarali, past narxli va yanada ingichka quyosh elementlarini yaratish uchun asos bo'lib xizmat qilish mumkin.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

[1] P. A. Østergaard, N. Duic, Y. Noorollahi, and S. A. Kalogirou, "Recent advances in renewable energy technology for the energy transition," *Renewable Energy*, vol. 179, pp. 877–884, Dec. 2021.

[2] J. W. Nielsen and E. F. Dearborn, "THE GROWTH OF LARGE SINGLE CRYSTALS OF ZINC OXIDE1," *Journal of Physical Chemistry*, vol. 64, no. 11, pp. 1762–1763, 2002, doi: 10.1021/J100840A503.

[3] N. Stem, C. A. S. Ramos, and M. Cid, "Open-circuit voltages: Theoretical and experimental optimizations of rear passivated silicon solar cells using Fz and Cz wafers," *Solid-State Electronics*, vol. 54, no. 3, pp. 221–225, Mar. 2010, doi: 10.1016/J.SSE.2009.09.002.

[4] Y. Gassenbauer *et al.*, "Rear-surface passivation technology for crystalline silicon solar cells: A versatile process for mass production," *IEEE Journal of Photovoltaics*, vol. 3, no. 1, pp. 125–130, 2013, doi: 10.1109/JPHOTOV.2012.2211338.

[5] D. Z. Dimitrov and C. H. Du, "Crystalline silicon solar cells with micro/nano texture," *Applied Surface Science*, vol. 266, pp. 1–4, Feb. 2013, doi: 10.1016/J.APSUSC.2012.10.081.

ISSN 3030-3907

GAZLARNI MEA YORDAMIDA ABSORBSION TOZALASH

Temirov Alisher Hoshim O'g'li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti,Dotsent
Safarov Baxri Jumayevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti,Dotsent
Xakimova Go'zal Raxmatovna
Toshkent kimyo - texnologiya instituti, katta o'qituvchi

Annotatsiya. Mazkur maqolada monoetanolamin (MEA) yordamida gazlarni, xususan, karbonat angidrid (CO_2) kabi zararli komponentlardan absorbsion usulda tozalash texnologiyasi tahlil qilinadi. MEA eritmasining fizik-kimyoviy xossalari, uning CO_2 bilan o'zaro ta'sirlanish reaksiyalari va jarayon kinetikasi bayon etiladi. Shuningdek, MEA asosidagi tozalash tizimlarining afzalliklari, energiya sarfi, qayta tiklanish (regeneratsiya) jarayonlari va sanoatdagi qo'llanilish holatlari yoritiladi. Ekologik xavfsizlik, iqtisodiy samaradorlik va texnologik barqarorlik mezonlari asosida MEA bilan ishlovchi absorbsion qurilmalarni takomillashtirish yo'nalishlari ham ko'rib chiqiladi.

Kalit so'zlar. MEA, monoetanolamin, absorbsion tozalash, karbonat angidrid, CO_2, gazni ajratish, regeneratsiya, amin eritmalari, sanoat gaz tozalash, kimyoviy absorbsiya.

Annotation. This article analyzes the technology of absorbent purification of gases using monoethanolamine (MEA), in particular, from harmful components such as carbon dioxide (CO_2). The physicochemical properties of the MEA solution, its interaction reactions with CO_2 and process kinetics are described. Also highlighted are the advantages of MEA-based cleaning systems, energy consumption, regeneration (regeneration) processes and industrial applications. Areas of improvement of absorption devices working with MEA are also considered based on environmental safety, economic efficiency and technological stability criteria.

Keywords. MEA, monoethanolamine, absorption purification, carbon dioxide, CO_2, gas separation, regeneration, Amine solutions, industrial gas purification, chemical absorption.

Аннотация. В этой статье будет проанализирована технология абсорбционной очистки газов от вредных компонентов, таких как углекислый газ (Cok), с использованием моноэтаноламина (MEA). Описаны физико-химические свойства раствора МЭА, реакции его взаимодействия с COIK и Кинетика процесса. Также будут освещены преимущества систем очистки на основе MEA, энергопотребление, процессы регенерации (регенерации) и варианты применения в промышленности. Также будут рассмотрены направления совершенствования абсорбционных установок,

ISSN 3030-3907

работающих с МЭА, на основе критериев экологической безопасности, экономической эффективности и технологической устойчивости.

Ключевые слова. MEA, моноэтаноламин, абсорбционная очистка, углекислый газ, coon, отделение газа, регенерация, аминные растворы, промышленная очистка газа, химическая абсорбция.

Kirish.

Respiblikamizda neftni qayta ishlash bilan birgalikda gazni qayta ishlash sohasiga ham katta e`tibor berildi. 1971- yil dekabrda Muborak gazni qayta ishlash zavodi birinchi navbati ishga tushirildi. Zavod asosan xalq xo'jaligi uchun eng arzon yoqilgi, tabiiy gaz etishtirib beradi. Muborak gazni qayta ishlash zavodining dastlabki quvvati yiliga 5 mlrd. m^3 tabiy gazni qayta ishlashdan boshlangan. 1978-80 yillarda zavodning ikkinchi va uchinchi navbatlari ishga tushirilib, umumiy quvvat yiliga 10 mlrd. m^3 ni tashkil etdi. 1984- yil to'rtinchi navbati ishga tushirildi va umumiy quvvat yiliga 25 mlrd. m^3 ni tashkil etdi.Hozirgi vaqtda umumiy quvvat yiliga 30 mlrd. m^3 ni tashkil etadi. Muborak gazni qayta ishlash zavodi xomashyo manbalari asosan yuqori oltingugurtli (4,5-5,0%) O'rtabuloq, Dengizko'l-Hauzak, Samantepa konlari va kam oltingugurtli (0,08-0,3%) Kultak, Zevarda, Pamuq, Alan gaz konlaridir. Zavodning asosiy mahsulotlari tabiiy gaz, texnik oltingugurt, barqarorlashtirilgan kondensat va suyultirilgan gaz hisoblanadi.

Istiqlol yillariga kelib, 1997- yilda gaz kondensatini qayta ishlashga mo'ljallangan xorijiy davlatlarning ilg'or zamonaviy texnologiyalardan biri Fransiya "Teknip" kompaniyasi texnologiyasiga ko'ra Buxoro neftni qayta ishlash zavodi ishga tushirildi. Zavodning umumiy quvvati yiliga 2.5 mln. tonna neft va gaz kondensati aralashmasini qayta ishlashga mo'ljallangan. Zavodda neft va gaz kondensati aralashmasini birlamchi qayta ishlash jarayonlari olib boriladi. Zavodni asosiy xomashyo manbai Ko'kdumaloq konlaridan olinyotgan gazkondensatlari va olinadigan mahsulotlari esa asosan suyultirilgan gaz, yuqori sifatli benzin navlari, kerosin va dizel yoqilg'ilari, hamda qoldiq - mazut hisoblanadi.

Respublikamizda neft kimyosi va organik sintez moddalar olishni ko'paytirish maqsadida 17- fevral 1998- yil "O'zbekneftegaz" va "ABB Lummus Global"(AQSh), "ABB Soimi"(Italiya), "Nisho Ivai", "Toyo injiniring"(Yaponiya) kompaniyalari o'rtasida gaz kimyo majmuasini loyihalash, qurilmalarni yetkazish, o'rnatish va ishga tushirish bo'yicha shartnoma imzolandi. 2001 yil oxirida Sho'rtan gaz kimyo majmuasi ishga tushirildi va 2002- yil 15- avgustidan birinchi o'zbek polietileni chiqarildi. Gaz kimyo majmuasi umumiy quvvati yiliga 4,2 mlrd. m^3 tabiiy gazni qayta ishlashga mo'ljallangan bo'lib, quydagi mahsulotlar olinadi:

-donador polietilen (125 ming.tonn.);

-suyultirilgan gaz (137 ming.tonn.);

ISSN 3030-3907

-gazkondensati (103 ming.tonn.);
-donador oltingugurt (4 ming.tonn.).

Sho'rtan gaz kimyo majmuasida ishlab chiqarilayotgan barcha polietilen mahsulotlari ekologik va gigienik sertifikatlarga egadir. Zavod mahsulotlariga 2005- yil Xalqaro ISO-9001 sifat sertifikati berildi.

Hozirgi vaqtda Sho'rtan GKM mahsulotlarining 70% eksportga chiqarilmoqda. Ya`ni Ovropa mamlakatlari (Italiya, Gollandiya, Polsha, Vengriya, Turkiya), Osiyo (Eron, Pokiston, Xitoy), MDH davlatlari(Rossiya, Ukraina, Ozarbayjon, Qirg'iziston, Tojikiston) ga eksport qilinmoqda.

Tabiiy uglevodorod gazlar klassifikatsiyasi.

Tabiiy gazlar tabiatda joylashish sharoitiga qarab quyidagilarga bo'linadi: neftga ergashib chiqadigan (yo'ldosh) gazlar; gaz va gazokondensat konidan olinadigan gazlar. Neftli qatlamlarda doimiy kuzatilib, neftni qazib olishda undan ajraladigan yo'ldosh gazlarning miqdori □ 1t neftga ma'lum m^3 gaz soni to'g'ri keladigan gazli omil (gazovыy faktor) bilan aniqlanadi. Bu ko'rsatkich tabiiy gaz va neftning bir oilaga mansubligini anglatib, uglevodorod gazlari neftning eng yengil fraksiyasi ekanligini bildiradi.

Tabiiy uglevodorod gazlari. Tabiiy gazning asosiy tarkibini metan (SN_4) tashkil etadi. Metandan tashqari tabiiy gazning tarkibini uning yaqin gomologlari: etan, propan, butan ham tashkil etadi. Tabiiy gaz tarkibidagi metanning massasi, uning umumiy uglevodorod massasiga teskari proporsional bo'ladi. Turli gaz konlarida tabiiy gazning tarkibi ham turlicha bo'ladi. Tabiiy gazning o'rtacha tarkibi quyidagicha bo'ladi (um.%): metan □ 80□90; etan □ 0,5 □ 0,4; propan □ 0,2 □ 1,5; butan □0,1 □1; pentan □ 0□ 1. Boshqa gazlarning hajmiy ulushi 2□13 % ni tashkil qiladi. Gazokondensat konidagi gazlar tabiiy gaz konlaridagi gazlardan □ metanga S_5 va undan yuqori uglevodorodlarning gomologlari ergashganligi bilan farq qiladi. Bu gazalar kondan chiqqanda bosim pasayishi bilan kondensatsiyalanib, suyuq fazaga aylanadi. Bunday konlarning paydo bo'lishi, chuqur qatlamlarda katta bosim ta'sirida neftning qaytadan gazga erishi bilan izohlanadi. Gazokondensat tarkibidan kondensatni ajratib olgandan keyin, ularning tarkibi tabiiy gaz konidagi gazlarning tarkibiga o'xshab qoladi. Yo'ldosh neft gazlarining tarkibi neftning qatlamda joylashish (harorat va bosim) sharoitiga bog'liq bo'ladi va tarkibida etan, propan, butanlarning va yuqori molekulali uglevodorodlarning miqdori ko'pligi bilan tabiiy gazlardan farq qiladi.

Uglevodorod gazlari tarkibini uglevodorodlardan tashqari azot, kislorod, ma'lum miqdorda inert gazlari, uglerod dioksidi va boshqa komponentlar. ham tashkil etadi. Ularning miqdori yo'ldosh neft gazlarida va tabiiy gazlarda turlicha bo'ladi. Masalan, azot 0 dan 30□50 % umum. ni, uglerod dioksidi 0 dan 10□15 %

ISSN 3030-3907

umum. ni tashkil etadi. Vodorod sulfid asosan yo‘ldosh gazlarda uchrab. uning miqdori 0,0001% dan to 6 % gacha bo‘lishi mumkin, ayrim konlarda bundan ham yuqori ko‘rsatkichlarga ega bo‘ladi. Geliy va argonning miqdori ko‘p emas, ya’ni to 0,1 % gacha. (jadval 1 va 2)

Jadval 1.

Ayrim konlarda tabiiy gazlarning tarkibi

Kon	Miqdori, % hajmiy.							
	CH_4	C_2H_6	C_3H_8	C_4H_{10}	C_5H_{12}	CO_2	H_2S	H_2
Lugines koni (Tomsk vil)	85,1	3,6	3,0	2,3	1,1	1,0	□	3,9
Tyumen viloyati (quruq gaz)	98,6	0,1	□	□	□	0,2	□	1,1
Astraxan gazokondensatli	47 ÷ 54	2,0 ÷ 5,5	0,9÷ 1,7	0,4 ÷ 0,9	0,3 ÷ 1,6	18 ÷ 21	20 ÷ 26	~2,0
Stavropol	98,8	0,3	0,2	0,1	□	0,2	□	0,4

Jadval 2.

Ayrim konlarda yo‘ldosh gazlarning tarkibi

Kon	Gazning tarkibi, % hajmiy.							
	CH_4	C_2H_6	C_3H_8	C_4H_{10}	C_5H_{12}	CO_2	H_2S	H_2
Anastasievsk Troisk	85,1	5,0	1,0	1,0	2,8	5,0	□	0,1
Novo Dmitrovsk	69,2	10,0	10,1	5,0	5,0	0,7	0,0	0,1
Romashkino	40,0	19,5	18,0	7,5	4,9	0,1	0,0	10,0
Orenburg viloyati	29,5	16,0	16,4	8,6	3,4	0,6	0,0	25,5

Neft konlaridan foydalanish jarayonida yo‘ldosh gazlar tarkibining o‘zgarishi uning fizikaviy xossalari bilan izohlanadi. Metan neftda faqat gaz holatida, uning gomologlari esa eritma ko‘rinishida uchrab, keyinchalik ular xossalarining farq qilishi bo‘yicha, ma’lum ketma □ ketlikda ajratilib olinadi. Qachonki konda gazning bosimi katta bo‘lsa, gaz to‘laligicha metandan tarkib topadi, lekin bosim pasayishi bilan gaz tarkibida metan gomologlari miqdori ortadi. Shuning uchun neftli qatlamdan foydalanishning oxirida, tarkibida yetarli miqdorda suyuq uglevodorolar □ *gazli benzin* saqlagan gazlar ajralib chiqadi. Tarkibidagi gazli benzin miqdoriga qarab gazlar quruq (suxie) va yog‘li (jirnые) tabiiy gazlarga bo‘linadi. Quruq gazlar tarkibida gazli benzinning miqdori 100 g/m^3 dan oshmaydi, tarkibida 1 m^3 gazga 100 g dan ortiq gazli benzin to‘g‘ri kelsa, bunday gazlar yog‘li gazlar deb aytiladi.

Uglevodorod gazlarining kelib chiqishi bo‘yicha klassifikatsiyasi.

Barcha uglevodorod gazlarini ularning kelib chiqishi bo‘yicha ikkita katta guruhga bo‘lish mumkin: *birlamchi* va *ikkilamchi* uglevodorod gazlari (*UG*).

ISSN 3030-3907

Birlamchi UG – bu gazlar o‘z navbatida yer ostidan, ya’ni qatlamdan olinadi. Ular qatlamda joylashishi bo‘yicha **tabiiy** va **yo‘ldosh UG** lariga bo‘linadi.

Tabiiy UG – lari ikkiga bo‘linadi: Gaz konidan olinadigan (GK), tarkibi jihatidan yengil gazlar (metandan to butangacha) va gazokondensat konidan olingan (GKK), ya’ni kondan kondensatsiyalangan holda chiqadigan og‘ir gazlar (og‘ir uglevodorodlarning miqdori 5 dan 400% gacha).

Yo‘ldosh UG – lari bu gazlar neft konidan neft bilan birgalikda chiqadi, shuning uchun bu gazlarni yo‘ldosh uglevodorod gazlari deyiladi.

Ikkilamchi UG – ular yengil uglevodorodlar xisoblanib, asosan neftni termokatalitik qayta ishlash jarayonlarida hosil bo‘ladilar. Odatda ularning tarkibi metandan to pentangacha bo‘lib, to‘yingan va to‘yinmagan UG lariga bo‘linadi.

To‘yingan UG – bu gazlar neftni birlamchi qayta ishlash jarayonlarida va ortiqcha vodorod bosimida kechadigan katalitik (gidrokreking, gidrotozalash, izomerizatsiya, katalitik riforming) jarayonlarida hosil bo‘lib, tarkibi to‘yingan uglevodorodlardan tashkil topgan bo‘ladi.

To‘yinmagan UG – bu gazlar vodorod gazi tanqisligi bilan kechadigan termodestruktiv (katalitik kreking, terming kreking, kokslash, piroliz) jarayonlarida hosil bo‘lib, tarkibini asosan olefin uglevodorodlari saqlagan to‘yinmagan uglevodorod gazlari tashkil etadilar.

Absorbsiya jarayonining nazariy asoslari.

Gazlarning suyuq yutuvchilar(absorbentlar)da yutilishi(gazlarning erishi) jarayoniga, absorbsiya deb aytiladi. Eritma tarkibidan erigan gazlarning ajralib chiqishi, ya’ni absorbsiyaga teskari bo‘lgan jarayon – *desorbsiya* deyiladi. Absorbsion jarayonlar gaz va suyuq fazalarning ishtiroki bilan kechadi. Absorbsiyada modda gaz fazasidan suyuq fazaga o‘tishi kuzatilsa, desorbsiyada uning teskarisi – suyuq fazadan gaz fazasiga o‘tadi.

Amaliyotda ko‘pincha aloxida komponentlar ma’lum miqdorda erituvchilarda yutilishi mumkin bo‘lgan gazli aralashmalar absorbsiya qilinadi. Gazli aralashmaning yutilmaydigan qismi inert gazlar deb aytiladi.

Suyuq faza – yutuvchi(absorbent)dan va gaz fazasidan absorbsiyalangan (yutilgan) komponentdan tashkil topgan. Agar yutuvchi molekulasi va gaz aralashmasidan absorbsiyalangan komponent molekulasi o‘rtasida o‘zaro kimyoviy ta’sirlashish sodir bo‘lmasa, bu jarayon *fizikaviy absorbsiya* deyiladi. Yutuvchi va absorbsiyalangan komponent molekulalari o‘rtasida kimyoviy reaksiyalar borsa, bu jarayon *xemosorbsiya* deb aytiladi.

Gazli va suyuqli fazalarning to‘qnashtirilishini amalga oshirishning turli xil usullari mavjud. Suyuq aralashmalarni rektifikatsiyalash kabi absorbsiya ham ko‘pincha nasadka qavatiga yoki ma’lum bir tarelkalar soniga ega bo‘lgan silindr

ISSN 3030-3907

apparatlari (absorberlar)da amalga oshiriladi. Absorberlarda yutuvchi yuqoridan pastga qarab, gaz aralashmasi esa, qarama□qarshi yo‘nalishda pastdan yuqoriga qarab harakatlanadi. Absorberning yuqori qismidan tarkibidan absorbsiyalangan komponentlari ajratilgan gaz aralashmasining qoldig‘i chiqariladi.

Nasadkali absorberlarda suyuq yutuvchi va gaz fazalarning to‘qnashishi to‘xtovsiz amalga oshiriladi. Tarelkali kolonnalarda esa bunday to‘qnashish bosqichma □ bosqich , ya’ni tarelkalarda amalga oshiriladi.

Amalda fizikaviy absorbsiyada gaz fazasidan komponentlarni to‘liq ajratib bo‘lmaydi.

Xemosorbsiyada □ gaz tarkibidagi absorbsiyalanayotgan komponent suyuq faza bilan bug‘lanmaydigan kimyoviy birikmalar ko‘rinishida bog‘lanadi. Agar kimyoviy reksiya qaytmas bo‘lsa, gaz tarkibidan komponentni to‘liq ajratib olish mumkin.

Bosimning ortishi va haroratning pasayishi bilan absorbsiya jarayoni aktivlashadi. Desorbsiya jarayoni esa past bosim va yuqori haroratda olib boriladi. Konstruksiyasi bo‘yicha absorber va desorber kolonnalari bir □ biriga o‘xshaydi.

Gazni qayta ishlash zavodlaridagi asosiy tehnologik jarayonlar tavsifi

Gazni qayta ishlash zavodlaridagi asosiy jarayon bu – benzinsizlashtirish jarayoni hisoblanadi. Qayta ishlanadigan neft gazini hajmidan, bu gazdagi zarur komponentlarni ajratish darajasiga va boshqa omillarga ko’ra benzinsizlashtirishni to’rt usuli qo’llaniladi:

• Kompressorlash;
• Past temperaturali kondensaciya va rektifikatsiya;
• Absorbciyalash;
• Adsorbciyalash;

Benzinsizlantirishni kompressorlash usulida gazni siqishga asoslangan bo’lib, havoli va suvli sovutkichlarda sovitiladi. Bunda gaz tarkibidagi og’ir uglevrdorodlar va suv bug’lari kondensaciyalanadi, so’ngra separatorlarda ajratiladi. Bu usul orqali gazdan zarur komponentlardan etarli darajada ajratish imkonini ta`minlaydi va odatda boshqa benzinsizlashtirish usullari bilan birikkan holda o’tkazish talab etiladi.

Past temperaturali kondensatsiyalash (PTK) jarayonida siqilgan gaz mahsus sovuqagent (propan, ammiak) lar ishtirokida to past (minusli) temperaturagacha sovitiladi. Natijada gazning katta qismi kondensaciyalanadi. Uglevodorodli kondensat separatorda ajratiladi, so’ngra rektidiacion kolonna – deetanizatorga beriladi. Kolonna yuqorisidan metan va etan, pastidan esa beqaror gazsimon benzin chiqariladi.

ISSN 3030-3907

Past temperaturali rektifikatsiyalash (PTR) jarayonini past temperaturali kondensatsiyalash (PTK) dan farqi, ya`ni PTR jarayoni ancha past temperaturada boradi va rektifikatsion kolonnaga ikki fazali aralashma: sovitilgan va uglevodorodli kondensat kiritiladi. Kolonna yuqorisidan benzinsizlantirilgan gaz, pastidan esa metansizlantirilgan kondensat chiqariladi, kondensatdan etan ikkinchi kolonna – deetanizatorda ajratiladi.

Benzinsizlantirishni absorbciyalash usuli suyuq neft mahsulotlarida gaz komponentlarining turli eruvchanligiga asoslangan jarayon absorberlarda o'tkaziladi. Absorber balandligi bo'yicha ko'ndalang to'siqlar–barbotajli tarelkalarga joylashtirilgan. Gaz oqimini pastki tarelkadan yuqorigacha ko'tarilishida uning tarkibidagi og'ir uglevodorolar asta–sekin absorbentga yutiladi va absorber yuqorisidan to'yingan absorbent chiqariladi. To'yingan absorbent desorbciyalash orqali desorber yuqorisidan gazli benzin chiqariladi, pastdan qayta tiklangan absorbent sovitilgan holda absorberga qaytariladi. Absorbciya jarayoni temperaturasi qancha past bo'lsa, absorbentlarni yutish qobiliyati shuncha yuqori bo'ladi.

Benzinsizlantirishni adsorbciyalash usuli C_3H_8+ yuqori uglevodorodlar miqdori 50 dan 100 g/m^3 gacha bo'lgan neft gazlarini qayta ishlashda qo'llaniladi. U adsorbentlar yuzasiga bug'lar va gazlarni yutilishiga asoslangan. Adsorbent sifatida odatda aktivlangan ko'mirdan foydalaniladi. Bunda adsorbent gazdagi og'ir uglevodorodlar asta–sekinlik bilan to'yinadi. Yutilgan uglevodorodlarni haydash va adsorbentni qayta tiklash uchun o'ta qizdirilgan suv bug'i bilan ishlov beriladi. Adsorbentdan haydalgan suv va uglevodorod bug'lari aralashmasi sovitiladi va kondensaciyalanadi hamda olingan beqaror benzin osongina suvdan ajratiladi.

Adsorbciyalash jarayonlari qo'llanilishidagi kamchiligi ularning davriy ishlashidir.

Tabiiy gazlarni qayta ishlashga tayyorlash, gaz gidratlari hosil bo'lishining oldini olish

Tabiiy yoqilg'i gazlar metan qatori uglevodorotlari aralashmasini o'zida namoyon etadi. Ayrim konlardan chiquvchi gazlarida nordon komponentlar (vodorod sulfid, uglerod ikki oksidi, azot, kislorod, kamchil gazlar – geliy va argon) bo'ladi, shuningdek, barcha tabiiy gazlarni doimiy hamrohi suv bug'laridir. Tabiiy gaz tarkibiga kiruvchi uglevodorodlarni shartli ravishda uch guruhga bo'lish mumkin:

- I guruhga metan va etan kiradi, ular quruq gazlar hisoblanib, gazlarda ularning miqdori normal sharoitda 60 dan 95 % gacha bo'ladi.

ISSN 3030-3907

• II guruhga propan, izobutan va n–butan kiradi. Bu uglevodorodlar normal sharoitda gaz ko'rinishida, oshirilgan bosimlarda ular suyuq holatga o'tadi.
• III guruhga izopentan, n–pentan, geksan va biroz yuqori molekulali uglevodorodlar kiradi. Ular normal sharoitda suyuq holatda bo'lib, benzin tarkibiga kiradi.

Gazlarni qayta ishlashning mohiyati shundaki, ularni tarkibidan nordon komponentlar va namlikni yo'qotish, so'ngra bu gazlardan I va II guruh uglevodorodlarini ajratishdan iboratdir.

Ma`lumki uglevodorod gazlari kelib chiqishiga ko'ra ularni uch guruhga bo'lish mumkin:

1. Tabiiy gazlar, mustaqil hosil bo'lgan bo'lib tarkibida juda oz miqdorda suyuq uglevodorod saqlagan gazlar;
2. Yo'ldosh gazlar, neft bilan birgalikda chiquvchi gazlar;
3. Zavod gazlari, neftni qayta ishlashdagi destruktiv jarayonlarda hosil bo'ladigan gazlar.

Tabiiy gazlardan sanoat korhonalari va aholi turar joylarida yoqilg'i sifatida keng foydalaniladi, bundan tashqari kimyoviy mahsulotlar ishlab chiqarishda hom ashyo bo'lib hizmat qiladi. Bu mahsulotlar asosan vodorod, acetilen, formaldegid, hloroform va boshqalar.

Yo'ldosh gazlar kommunal ehtiyojlar va avtotransportlarda yoqilg'i uchun qo'llaniladi, shuningdek, piroliz jarayonlari uchun hom ashyo sifatida ham foydalaniladi.

Neft hom ashyolarini qayta ishlashda har bir destruktiv jarayonlardan zavod gazlari hosil bo'ladi. Zavod gazlari uglevodorod tarkibiga ko'ra bir–biridan farqlanadi. Termik kreking gazlari tarkibida metan va boshqa miqdorda to'yinmagan uglevodorodlarga boy bo'ladi. Katalitik kreking gazlarida butanlar va butilenlar miqdori ko'pligi bilan harakterlanadi.

Gidrat hosil qiluvchi komponentlar asosan tabiiy gaz tarkibidagi engil uglevodorodlar – metan, etan, propan, izobutan, shuningdek, azot, uglerod ikki oksidi va vodorod sulfid hisoblanadi. Tabiiy gaz gidratlari quyidagi formulaga egadir:

Neft va gaz sanoati korhonalarida gazlarni quritish va ingibirlashni turli sxema va usullaridan foydalaniladi. Gaz gidratlari hosil bo'lishiga qarshi kurashda ingibirlash usuli (gaz oqimiga ingibitor kiritish) keng qo'llaniladi.

Uglevodorod gazlarini nordon komponentlardan tozalash

Neftli va tabiiy gazlarda bizga ma`lumki nordon komponentlar asosan vodorodsulfid va uglerod ikki oksidi miqdori ko'proq bo'ladi.

Nordon komponentlar ajralish usullari ikki guruhga bo'linadi:

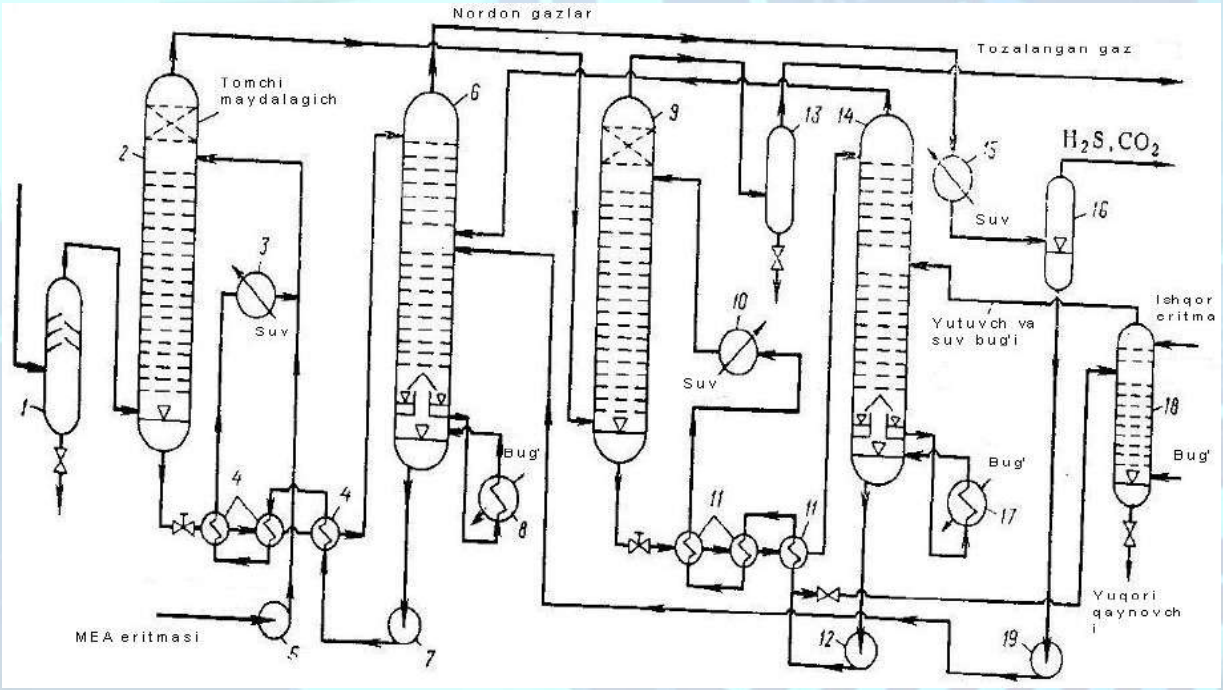
ISSN 3030-3907

quruq – qattiq ko’rinishdagi tozalovchi massa qo’llanilishi bilan; nam – suyuq eritmalar qo’llanilishi bilan.

Sanoat qurilmalarida gazlar mujassamlashtirilgan usulda tozalanadi, ya`ni qattiq va suyuq yutuvchilarni qo’llash orqali. Barcha qattiq yutuvchilar vodorodsulfid miqdori kam bo’lgan gazlarni tozalashda foydalanadi. Gazlarda vodorodsulfid miqdori qancha ko’p bo’lsa, suyuq yutuvchilar shuncha ko’p ishlatiladi. Etanolaminlar bilan gazlarni tozalash jarayoni keng tarqalgan. Etanolaminlar aminli spirtlar guruhiga kiradi va ular monoetanolamin ($NOC_2N_4NH_2$); dietanolamin $NH(C_2N_4OH)_2$; trietanolamin $N(C_2N_4OH)_3$ larga bo’linadi.

Gazlarni etanolaminli tozalashda asosiy qurilmalar nasadkali yoki tarelkali kolonna tipidagi absorber va desorber hisoblanadi. Gazlarni vodorodsulfid va uglerod ikki oksiddan monoetanolamin yordamida tozalash qurilmasi texnologik tizimi quyida keltirilgan (rasm -1).

Gazlarni tozalash ikki bosqichda o’tkaziladi. Tozalashga kiritiluvchi gaz separatorga berilib, undan kondensat ajratiladi. Separator 1ni yuqorisidan chiquvchi gaz 2-absorbsion kolonnaga yuboriladi, u erda kolonna yuqorisidan beriluvchi 15–17% li monoetanolamin suvli eritmasi bilan to’qnashadi. Kolonna 22 – 24 ta eleksimon tarelka bilan jihozlangan. Kolonnadagi temperatura 25 – 40^0C, bosim 1.47 – 1.57 MPa. Qisman tozalangan gaz kolonna yuqorisidan chiqarilib, 9-absorbsion kolonna pastidan beriladi. Bu kolonna yuqorisidan 10–12% li MEA eritmasi kiritiladi. Kolonna temperaturasi 20 – 40^0C va bosim 1.37 – 1.47 MPa.



ISSN 3030-3907

1-Rasm- . Gazlarni etanolaminli absarbsion tozalash qurilmasi texnologik sxemasi:

1, 13-gaz separatorlari; 2, 9-absorbsion kolonnalar; 3, 10, 15- suvli sovitkichlar; 4, 11- issiqlik almashtirgichlar qatori; 5, 7, 12, 19-nasoslar; 6, 14-desorberlar; 8,17-bug'li qaynatkichlar; 16-gaz-suv ajratkich; 18-qoldiqni haydovchi kolonna.

To'yingan MEA eritmasi 2-kolonna pastidan chiqarilib, 4-issiqlik almashtirgichda 80–90^{0}C gacha isitiladi va 6-desoberga kitiriladi. Desorber kolonna ko'rinishidagi qurilma bo'lib, 0.15 – 0.20 MPa bosimda ishlovchi 14–16 elaksimon tarelkalar bilan jihozlangan. Kolonna pasti qismi berk tarelka bilan to'silgan, u orqali MEA eritmasi 8-qaynatgichga o'tadi, hamda u 130^{0}C ga isitilib, 2-kolonnadagi berk tarelka ostidan qaytariladi. Desorberda vodorod sulfid va uglerod ikki oksidi qoldiqlari yo'qotiladi. Qayta tiklangan MEA 7-nasos yordamida 4- issiqlik almashtirgichga va suvli sovitgich 3 ga jo'natiladi va 20–30^{0}C temperatura bilan 2-kolonnaga qaytariladi. U erga 5-nasos yordamida toza MEA eritmasi ham beriladi.

Tozalangan uglevodorodli gaz 9-absorbsion kolonna yuqorisidan chiqadi va 13-chi gaz separatoridan o'tib, so'ngra qurilmadan chiqariladi. To'yingan MEA eritmasi 9-kolonna pastidan chiqarilib, 11-issiqlik almashtirgichlarda isitiladi va qayta tiklash uchun 14-desorberga kiritiladi. Qayta tiklangan MEA eritmasa desorber pastidan 12-nasos yordamida yig'ilib, 11-issiqlik almashtirgichlar va 10-sovutgichlar orqali haydalib, 9-kolonnaga qaytariladi. Desorber 14 pastki qismi 17-qaynatgich orqali isitiladi. Birgalikda desorbciyalargan H_2S va CO gazlari tozalashni I bosqichidan so'ng 15- suvli sovutkichdan o'tadi va u erda suv bug'lari kondensaciyalanadi va 16-chi gaz-suv ajratgichga tushadi. Gaz separatori yuqorisidan nordon komponentlar, pastidan esa suvli kondensat chiqariladi. Suvli kondensat 19-nasos yordamida 6-desorberga beriladi.

Monoetanolamin ta`siriga ko'ra qo'shimcha reakciyalar uglerod ikki oksidi va uglevodorod gazlaridagi kislorod, uglerodoltingugurti va boshqa birikmalar bilan yuqori qaynash temperaturasiga ega murakkab aralashma hosil qiladi. Masalan: vodorod sulfid bilan kislorod ishtirokida monoetanolaminli tozalash sharotida qayta tiklanmaydigan tiosulfat hosil qiladi. Qo'shimcha hosil bo'ladigan mahsulotlar miqdori sirkulyatsiyalanuvchi MEA eritmasiga nisbatan tahmin 5 % (massa) atrofida bo'ladi.

Tizimda qayta tiklanmaydigan mahsulotlar to'planib qolishidan chekinish maqsadida MEA eritmasini bir qismini 14-desorber pastidan 12-nasos yordamida 18-kolonnaga haydash uchun jo'natiladi. Bu kolonnaga ishqor eritmasi beriladi. Haydash vaqtida ajralgan suv bug'i va MEA bug'lari 14-desorberga qaytariladi. Yuqori qaynovchi qoldiq mahsulot kanalizaciyaga tashlanadi. Haydash kolonnasi

ISSN 3030-3907

yuqorisidagi temperatura 170^0C, pastida 200^0C da saqlab turiladi. Ko'p hollarda haydash vakuum sharoitida o'tkaziladi.

FOYDALANILGAN ADABIYoTLAR:

1. Темиров, А. Х., Ахмедов, В. Н. (2021. Получение в нефтегазовой отрасли ингибиторов коррозии на основе тиомочевины, формальдегидной смолы и акриловой кислоты // Международный научный журнал «Universum: технические науки». – Москва, 2021. – №12 (93). – С. 60-62.

2. Alisher, T., Vokhid, A., Bobir, O. Synthesis and properties of thiourea based inhibitors // Международный научный журнал «Universum: технические науки». – Москва, 2022. – №8 (101), – С. 63-65.

3. Temirov, A., Akhmedov, V. (2022). Preparation and properties of a corrosion inhibitor based on thiourea // Scientific Collection «InterConf», (120). – Vilnius, 2022. – №122. –P. 211-213.

4. Temirov, A., & Akhmedov, V. (2022). Physico-chemical characteristics of an aminoaldehyde oligomer with inhibiting properties // Scientific Collection «InterConf». – Warsaw, 2022. – №122. –P. 303-305.

5. Panoyev Erali Rajabboyevich, Temirov Alisher Hoshim o'g'li, Akhmedov Vokhid Nizomovich (Bukhara, Uzbekistan) The corrosion problem in the oil and gas industry . Polish science journal (ISSUE 10(43), 2021) - Warsaw: Sp. z o. o. "iScience", 2021

6. Xamidov, D. G. A., & Temirov, A. H. O. G. L. (2020). Parafinli neftlarning fizik-kimyoviy xossalari tahlili. Science and Education, 1(9).

7. Темиров, А. Х., & Ахмедов, В. Н. (2021). Получение в нефтегазовой отрасли ингибиторов коррозии на основе тиомочевины, формальдегидной смолы и акриловой кислоты. Universum: технические науки, (12-5 (93)), 60-62

8. Khoshimovich, T. A., & Nizomovich, A. V. (2022). CHEMISTRY AND MATERIALS SCIENCE. EDITOR COORDINATOR, 303.

ISSN 3030-3907

GAZLARNI ABSORBSION TOZALASH QURILMASIDA KUZATILADIGAN ASOSIY KORROZIYA TURLARI, ULARGA XOS KIMYOVIY REAKSIYALAR VA KORROZIYADAN HIMOYA QILISH USULLARI

M.N.Murodov
Buxoro davlat texnika universiteti, dotsent.
J.M.Murodov
Buxoro davlat texnika universiteti, magistr.
E.R.Panoyev
Buxoro davlat texnika universiteti, dotsent.
A.H.Temirov
Buxoro davlat texnika universiteti, dotsent.

Annotatsiya. Ushbu maqolada gazlarni absorbsion usulda tozalash jarayonida uchraydigan asosiy korroziya turlari, ularning kelib chiqish sabablari va jarayon mexanizmlari o‘rganiladi. Korroziyaning kimyoviy va elektroximik xususiyatlari, ayniqsa kislota va ishqorli muhitlarda sodir bo‘ladigan reaksiyalar tahlil qilinadi. Qurilmalarning ishlash muddatini uzaytirish, ekspluatatsiya xarajatlarini kamaytirish va xavfsizlikni ta’minlash maqsadida qo‘llaniladigan zamonaviy korroziyaga qarshi himoya usullari, jumladan, himoya qoplamalari, inhibitorlar va material tanlash mezonlari haqida ma’lumot beriladi. Maqola sanoat gaz tozalash inshootlarida samarali va barqaror ishlashni ta’minlashga qaratilgan ilmiy-amaliy tavsiyalarni o‘z ichiga oladi.

Kalit so‘zlar. gazlarni tozalash, absorbsion usul, korroziya turlari, kimyoviy reaksiyalar, elektroximik korroziya, himoya usullari, inhibitorlar, sanoat qurilmalari, kimyoviy muhit, himoya qoplamalari.

Аннотация. В данной статье будут рассмотрены основные виды коррозии, возникающие при абсорбционной очистке газов, причины их возникновения и механизмы протекания процесса. Анализируются химические и электрохимические свойства коррозии, особенно реакции, протекающие в кислой и щелочной средах. Предоставляется информация о современных методах антикоррозийной защиты, используемых для продления срока службы устройств, снижения эксплуатационных расходов и обеспечения безопасности, включая защитные покрытия, ингибиторы и критерии выбора материалов. В статье содержатся научно-практические рекомендации, направленные на обеспечение эффективной и стабильной работы промышленных газоочистных сооружений.

Ключевые слова. очистка газов, абсорбционный метод, виды коррозии, химические реакции, электрохимическая коррозия, методы защиты,

ISSN 3030-3907

ингибиторы, промышленные устройства, химические среды, защитные покрытия.

Annotation. This article will study the main types of corrosion found in the process of gas absorption treatment, the causes of their origin and the mechanisms of the process. The chemical and electrochemical properties of corrosion are analyzed, especially the reactions that occur in acid and alkaline environments. Information is provided on modern anti-corrosion protection methods, including protective coatings, inhibitors, and material selection criteria, which are used to extend the life of the devices, reduce operating costs, and ensure safety. The article includes scientific and practical recommendations aimed at ensuring effective and stable operation in industrial gas treatment facilities.

Keywords. gas purification, absorption method, types of corrosion, chemical reactions, electrochemical corrosion, protection methods, inhibitors, industrial devices, chemical environment, protective coatings.

Kirish

Nordon gazlarni absorbsion tozalash qurilmasida kuzatiladigan asosiy korroziya turlari ularga xos kimyoviy reaksiyalar tahlil qilindi:

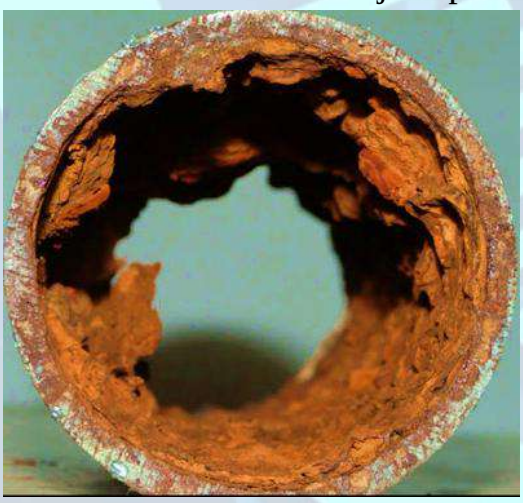
1. CO_2 ta’siridagi korroziya—“po‘latlarning karbonat angidridli korroziyalanishi”. CO_2 suvda eriganda **karbonat kislotasi (HCO_3^-)** hosil bo‘ladi, bu esa muhitning pH darajasini pasaytiradi va uglerodli po‘latlarning korroziyalanishini tezlashtiradi.

Po‘latlarning karbonatli korroziyalanishi quyidagi kimyoviy reaksiyalar bilan tavsiflanadi:

$$CO_2 + H_2O \rightleftharpoons H_2CO_3 \text{ (karbonat kislotasi)}$$

$$Fe + H_2CO_3 \rightarrow FeCO_3\downarrow + H_2\uparrow$$

Bu reaksiyalarda o‘ziga xos $FeCO_3$ (temir (II) karbonati, yashil-qoramtir kristall modda) himoya qatlami hosil qilishi mumkin, ammo bu qatlam beqaror sharoitlarda oson buzilishi natijada pitting va **lokal korroziyalanishga** olib keladi.





ISSN 3030-3907

2. H_2S ta’siridagi korroziya—vodorod sulfidli yorilish. Vodorod sulfid temir bilan reaksiyaga kirishib, **temir sulfidini** hosil qiladi. Bu modda biroz passivlashtiruvchi xususiyatga ega, ammo barqaror emas va yorilib ketishi mumkin. Bu holat ayniqsa neft va gaz sanoatida, xususan qazib chiqarish va quvurli transport tizimlarida juda dolzarb muammoga aylanib bo‘lgan. **Po‘latlarning H_2S ta’siridagi korroziyalanishi quyidagi kimyoviy reaksiyalar bilan tavsiflanadi:**

$$Fe + H_2S \rightarrow FeS\downarrow + H_2\uparrow$$

FeS to‘q qoramtir-jigar rangli yaltiroq kristall modda bo‘lib, vaqt o‘tishi bilan bu g‘ovaksimon himoya qatlami buzilishi natijasida korroziya tezligini kuchayadi.

Korroziyalanish mexanizmi quyidagicha izohlanadi:

1. H_2S gazi metall yuzasi bilan reaksiyaga kirishib, FeS temir sulfid pardasini (“himoya ekranini”) va vodorod atomlarini hosil qiladi.

2. Vodorod atomlari metall ichkarisigaga diffuziyalanishi natijasida metall ichida vodorod hajmi kattalashadi.

3. Bu holat metall kristall panjarsida ichki bosimning ortishiga olib keladi va metall kristall panjarasida mikro yorilishlar paydo bo‘ladi — bu jarayon vodorodli yorilish, vodorodli mo‘rtlashish yoki neft sohasi mutaxassislarining tilida vodorod sulfidli yorilish (Hydrogen-induced cracking, HIC) deb ataladi.

4. Agar metall qattiq mexanik zo‘riqishlar (ishorasi va kattaligi turlicha bo‘lgan amplitudali mexanik kuchlarning ta’siri, masalan titrash, cho‘zilish, kengayish, tortish va h.k.) ostida bo‘lsa, yorilish tezlashadi — bu holat sulfid stress yorilishi (Sulfide Stress Cracking, SSC) deyiladi.





3. Aminlarning yuqori haroratdagi korroziyasi. **120 °C** dan yuqori haroratda aminlar parchalanadi va **organik kislotalar** (uksus, chumoli kislotalar) hosil bo‘lib, regenerator uskunalarini shiddat bilan korroziyaga chaqiradi:

$$RNH_2 + CO_2 \rightarrow RNHCOO^- \text{ (karbamat)}$$

$$RNHCOO^- + H^+ \rightarrow RNH_2 + HCOOH \text{ (chumoli kislotasi)}$$

ISSN 3030-3907

Chumoli kislotasi temirga quyidagicha korrozion ta’sir qiladi:

$$Fe + 2HCOOH \rightarrow Fe(HCOO)_2 + H_2\uparrow$$

Bu — desorber kolonnasiga va issiqlik almashtirgichlarda kuchli kislotali korroziyalanishga sabab bo‘ladi.

4. O_2 ta’siridagi korroziya-atmosferali va tirqishli korroziyalanish. Tizimga havo ta’sirlashganda, kislorod temirni oksidlab, zang ($Fe(OH)_3$ va $Fe_2O_3 \cdot H_2O$) hosil qiladi:

$$4Fe + 3O_2 + 6H_2O \rightarrow 4Fe(OH)_3\downarrow$$

$$Fe(OH)_3 \rightarrow Fe_2O_3 \cdot H_2O \text{ (zang qatlami)}$$

Bu joyda **yoriqli va lokal** korroziyalanish kuzatiladi.

Texnologik qurilmada eng ko‘p korroziyaga moyil bo‘lgan joylar va korroziyadan himoya qilish usullari:

1. Absorberning pastki qismi, ya’ni to‘yingan aminli eritma bilan kontaktda bo‘ladigan qismi. (bu yerda **H_2S, CO_2** va **namlikning** konsentratsiyasi yuqori bo‘ladi, natijada, **sulfidli va karbonat angidridli korroziya** boradi. Agar aminli eritma ifloslangan bo‘lsa (tarkibida organik kislotalar bo‘lsa) — kislotali korroziya ham kuchayadi).





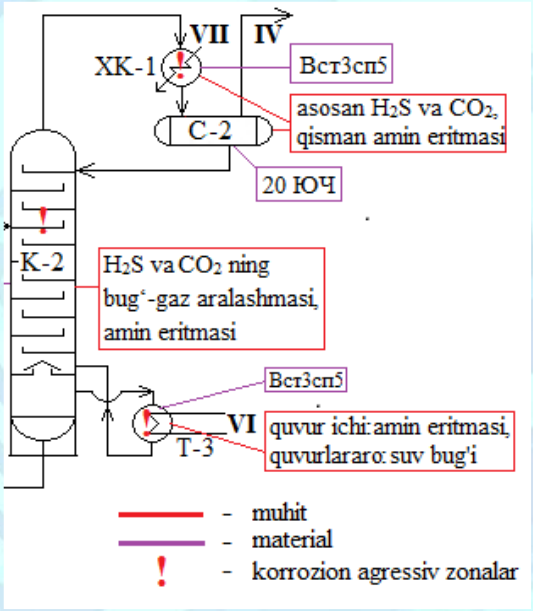
Himoya usullari:

- Po‘latlar o‘rniga zanglamas qotishmalardan (“**nerjaveyka”**) yoki **legirlangan metallardan foydalanish.**
- Amin eritmasining tozaligini saqlash (filtratsiya, almashtirish)

2. Regenerator (desorber) va reboyler qismi, ya’ni bu zonada harorat **100–125 °C** ga yetadi. Aminlar yuqori haroratda termik **parchalanib**, **organik kislotalar** (masalan, HCOOH, CH_3COOH) ni hosil qiladi. Natijada **kislotali va yuqori haroratli korroziya turlari** rivojlanadi.

ISSN 3030-3907





Himoya usullari:

- Haroratni **120 °C dan oshirmaslik.**
- Regeneratorda **ingibitorlar** qo‘llash.
- Ifloslangan aminni yangisiga almashtirish.

3. <u>Rekondensator (qayta sovitish qismi).</u> Nordon gazlar (H_2S, CO_2) va suv bug‘lari bu yerda **soviydi va kondensatsiyalanadi**. Natijada **kislotali kondensat** hosil bo‘ladi, bu esa **yoriqli va nuqtali korroziya**ga olib keladi.

Himoya usullari:

- Materiali — **korroziyaga chidamli qotishmalarlardan foydalanish**
- Kondensatni tezda chiqarish
- Neytrallovchi ingibitorlarni ishlatish

4. <u>Aminli eritmani sirkulyatsiyalash quvurlari va nasoslar.</u> Agar eritmada **kislotali ifloslanishlar** bo‘lsa, u holda **eritmaning pH darajasi pasayib (kislotali muhit tomonga siljib)**, korroziya boshlanadi. Nasos vallari va quvurlarida **mexanik korroziya (erozion-korroziya)** ham kuzatilishi mumkin.

Himoya usullari:

- **Filtrlash va qayta tozalash (reclaiming).**
- Zanglamaydigan yoki legirlangan metallardan foydalanish.

5. <u>Gaz kirish va chiqish qismlari (tor soplolar va klapanlar).</u> Bu yerda gaz oqimidagi H_2S va CO_2 **mahalliy errozion-korroziya**ni rivojlantiradi. Xususan, tezlik yuqori bo‘lganda va turbulentli oqim sharoitida.

Himoya usullari:

- Soplo va klapanlarni **chidamli qorishmalardan (inconel, monel)** yasash
- Oqimni barqarorlashtiruvchi konstruksiyадан foydalanish

Aminli tozalash qurilmalarida korroziya asosan **yuqori harorat**, **kislotali gazlar (H_2S, CO_2)**, **aminning parchalanishi**, **ochiq yoki turib qolgan zonalar**da

ISSN 3030-3907

rivojlanadi. **Korroziyaga qarshi samarali kurash —** bu texnologik, kimyoviy va konstruktiv yondashuvlarni to‘g‘ri tanlashga bog‘liq [2-5].

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI:

1. Паноев, Э. Р, Ахмедов В. Н, Тошбоев С. У. Исследование Процессов Пенообразования При Аминной Очистке Газов Central Asian Journal of Theoretical and Applied Science (CAJOTAS) ISSN: 2660-5317. Table of Content - Volume 4 No 10 (Oct 2023) https://cajotas.centralasianstudies. org/index.php/CAJOTAS/article/view/1313.,163-169.

2. Panoev E, Toshboev S. Foaming processes in amine gas purification // models and methods for increasing the efficiency of innovative research: a collection scientific works of the international scientific conference (11 october 2023) - berlin:2023. part 27 – 215 p. https://interonconf.org/index.php /ger/article/view/7314/6317.

3. Panoev, E., & Dustov, K. (2023). Methods for determining the rate of corrosion with the application of a corrosion inhibitor produced on the basis of secondary raw materials. In E3S Web of Conferences (Vol. 390). EDP Sciences. https://drive.google.com/file/d/1rzdVp31lMsRVMRkpSMXrsx-pgZohkvKw/view?usp=sharing.

4.https://www.digitalrefining.com/article/1000376/continuous-removal-of-contaminants-from-amine-solutions?utm_source=chatgpt.com.

5.https://www.alspi.com/APP-NOTE-02-Amine-Unit.pdf?utm_source=chatgpt.com.

6. Л.Ш.Базарова, М.Ж.Курбанов, М.Н.Муродов. Технология получения ингибитора коррозии на основе битциклических сераорганических соединений нефти. Научный журнал Универсум. Москва: 2023. № 6(111), -С. 19-21.

7. Z.Kh.Rayimov, M.N.Murodov. Peculiarities of corrosion of the equipment of the system of purification of hydrocarbon gases from acidic components. American Journal of Pedagogical and Educational Research, ISSN (E):2832-9791.Volume 18. November. 2023. p. 85-89.

8. Panoev Erali, Murodov Malikjon, Bozorov Gayrat, & Usmonov Safar (2022). A METHOD FOR REDUCING CORROSION DURING GAS PURIFICATION FROM SULFUR COMPONENTS. Universum: технические науки, (10-7 (103)), 9-13.

ISSN 3030-3907

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНСТРУМЕНТОВ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ИНКЛЮЗИВНОМ ОБРАЗОВАНИИ

Шарипов Элбек Жуманазарович

Ташкентский университет информационных технологий имени Мухаммада ал-Хоразмий

E-mail: *elbekreu@gmail.com*

Annotatsiya. Ushbu maqolada inklyuziv ta'lim amaliyotiga sun'iy intellekt (SI) vositalarini integratsiya qilishning kompleks modeli taqdim etilgan bo'lib, u ta'limni individuallashtirish va uning samaradorligini oshirishga qaratilgan. Asosiy e'tibor moslanuvchan tizimlar, o'quv materiallarini avtomatik tasniflash hamda maxsus ta'lim ehtiyojlariga ega o'quvchilarni qo'llab-quvvatlash uchun ovozli va matnli SI-assistentlardan foydalanishga qaratilgan. Inklyuziv maktab ma'lumotlari va 7500 dan ortiq o'zaro ta'sirlar tahliliga asoslangan eksperimental natijalar shuni ko'rsatdiki, SI modeli an'anaviy usullarga nisbatan o'zlashtirish darajasini **34%** ga oshiradi. Bundan tashqari, o'quv resurslarini moslashtirish vaqti **71%** ga qisqargani aniqlanib, bu pedagoglar yukini kamaytiradi va O'EHT (o'zgacha ehtiyojli ta'lim) o'quvchilarining o'quv jarayoniga tezroq integratsiyalashuviga yordam beradi. Tadqiqot SI vositalarining inklyuziv ta'limni yanada shaxsiylashtirilgan, ochiq va samarali qilishdagi salohiyatini ko'rsatib beradi.

Kalit so'zlar: sun'iy intellekt, inklyuziv ta'lim, mashinalarni o'rganish, moslashtirilgan ta'lim, moslashuvchan ta'lim tizimlari.

Аннотация. В статье представлена комплексная модель интеграции инструментов искусственного интеллекта в практику инклюзивного образования, направленная на индивидуализацию обучения и повышение его эффективности. Основное внимание уделено адаптивным системам, автоматической классификации учебных материалов, а также использованию голосовых и текстовых ИИ-ассистентов для поддержки учащихся с особыми образовательными потребностями. Экспериментальные данные, полученные на основе анализа более 7500 взаимодействий и данных инклюзивной школы, показали, что применение модели ИИ позволяет увеличить уровень успешного освоения материала на **34%** по сравнению с традиционными методами. Кроме того, зафиксировано **сокращение времени на адаптацию учебных ресурсов на 71%**, что значительно снижает нагрузку на педагогов и способствует более быстрой интеграции учащихся с ОВЗ в образовательный процесс. Работа подчёркивает потенциал ИИ как инструмента, способного сделать инклюзивное образование более персонализированным, доступным и результативным.

ISSN 3030-3907

Ключевые слова: искусственный интеллект, инклюзивное образование, машинное обучение, персонализированное обучение, адаптивные образовательные системы.

Abstract. This article presents a comprehensive model for integrating artificial intelligence (AI) tools into inclusive education practices, aimed at individualizing learning and enhancing its effectiveness. The focus is placed on adaptive systems, automated classification of educational materials, and the use of voice- and text-based AI assistants to support students with special educational needs. Experimental results, based on data from an inclusive school and over 7,500 interactions, demonstrate that the AI model increases the level of material mastery by **34%** compared to traditional methods. Additionally, the time required to adapt learning resources is reduced by **71%**, significantly easing the workload for educators and enabling faster integration of students with special needs into the learning process. The study highlights the potential of AI tools to make inclusive education more personalized, accessible, and effective.

Keywords: artificial intelligence, inclusive education, machine learning, personalized learning, adaptive educational systems.

Введение

Современное инклюзивное образование требует гибких и точных подходов к адаптации учебных материалов под разнообразные образовательные потребности учащихся. В условиях увеличения числа обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, когнитивными и сенсорными особенностями возникает необходимость в интеллектуальных системах, способных персонализировать образовательный процесс.

Рассмотрим множество образовательных потребностей

$$\boldsymbol{L = \{l_1, l_2, \dots, l_k\}}$$

где каждый элемент $\boldsymbol{l_k}$ представляет конкретный тип адаптации — например, визуальная, аудиальная, когнитивная, моторная и др.

$$\boldsymbol{S = \{s_1, s_2, \dots, s_n\}}$$

множество всех учащихся в системе.

Каждому учащемуся $\boldsymbol{s_n}$ сопоставляется вектор потребностей

$$\boldsymbol{vsi = (w_{i1}, w_{i2}, \dots, w_{ik})}$$

где $\boldsymbol{w_{ik}} \in [0,1]$ — вес, отражающий степень выраженности потребности $\boldsymbol{s_n}$ в адаптации типа $\boldsymbol{l_k}$. Таким образом, каждый учащийся описывается индивидуальным профилем, учитывающим специфику его взаимодействия с образовательной средой.

Для определения релевантности учебного материала $\boldsymbol{m}$ учащемуся $\boldsymbol{s_n}$ вводится функция соответствия:

ISSN 3030-3907

$$f(m,s) \in [0,1],$$

где более высокое значение указывает на лучшее соответствие между характеристиками материала и образовательным профилем учащегося. Такая формализация позволяет перейти от интуитивного выбора к алгоритмически управляемой адаптации.

Целью данной работы является разработка и апробация модели искусственного интеллекта, способной автоматически определять наиболее подходящие учебные материалы для каждого учащегося в инклюзивной среде. Подход опирается на многомодальные данные, включая историю взаимодействий, контентную сложность и когнитивные особенности обучающихся, с целью максимизации функции соответствия f(m,s) по всему множеству студентов.

Предлагаемая модель направлена на решение двух задач:

1. Повышение точности соответствия материалов индивидуальным потребностям.
2. Минимизация времени и усилий, требуемых для ручной адаптации контента.

В последующих разделах приводятся методология, экспериментальные результаты и обсуждение, подтверждающее эффективность предложенного подхода в реальных условиях инклюзивного обучения.

Обзор литература. Эффективная адаптация учебных материалов для учащихся с особыми образовательными потребностями является ключевой проблемой в инклюзивном образовании. Традиционные методы часто не обеспечивают оптимальной персонализации из-за невозможности учета сложных взаимосвязей между характеристиками учащихся и образовательным контентом. В данной работе мы предлагаем модель на основе искусственного интеллекта для автоматизации адаптации учебных материалов с учетом индивидуальных потребностей учащихся, опираясь на последние достижения в области адаптивного обучения и нейронных сетей [1, 2].

Методология

Определение 2.1. Векторное представление образовательных потребностей учащегося s_i определяется как вектор $v_{s_i} = (w_{i1}, w_{i2}, \dots, w_{ik})$, где $w_{ij} \in [0,1]$ - количественная оценка потребности в адаптации типа l_j.

Определение 2.2. Векторное представление учебного материала m_p определяется как вектор $v_{m_p} = (a_{p1}, a_{p2}, \dots, a_{pk})$,

где $a_{pj} \in [0,1]$ - степень адаптивности материала $m_p \rightarrow$ потребности типа l_j

ISSN 3030-3907

Архитектура нейронной сети

Предлагаемая архитектура нейронной сети состоит из следующих ключевых компонентов [5]:

Модуль представления учащегося: Преобразует профиль учащегося в вектор образовательных потребностей.

Модуль представления материала: Преобразует учебный материал в вектор адаптивных характеристик.

Модуль сопоставления: Оценивает совместимость между учебным материалом и учащимся.

Формально для учебного материала m и учащегося s функция соответствия определяется как:

$$f(m,s) = \sigma(W_2\,[v_m; v_s] + b_1 + b_2)\; f(m,s) = \sigma(W_1[v_m; v_s] + b_1 + b_2)$$

где $[v_m; v_s]$ - конкатенация векторов представления материала и учащегося, W, b - обучаемые параметры сети, а σ - сигмоидная функция [3].

Теорема. Если векторные представления образовательных потребностей учащихся и адаптивных характеристик учебных материалов находятся в одном семантическом пространстве размерности k, то существует нейронная сеть с архитектурой (2.1), которая может аппроксимировать оптимальную функцию соответствия с точностью $\varepsilon > 0$.

Доказательство. Согласно теореме универсальной аппроксимации [4], многослойный перцептрон может аппроксимировать любую непрерывную функцию на компактном множестве. Поскольку $v_m, v_s \in [0,1]^k$ и $[v_m; v_s] \in [0,1]^{2k}$, сеть аппроксимирует оптимальную функцию соответствия с точностью $\varepsilon > 0$.

Обучение модели

Модель обучается с использованием комбинации нескольких функций потерь

$$L_{match} = -\frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N}\left[y_i \log\big(f(m_i,s_i)\big) + (1-y_i)\log\big(1-f(m_i,s_i)\big)\right]$$

где y_i - бинарная метка, указывающая, был ли учебный материал m_i успешно освоен учащимся s_i.

$$L_{rank} = \frac{1}{|D|}\sum_{(s,m^+,m^-)\in D} D\max\big(0, \gamma - f(s,m^+) + f(s,m^-)\big)$$

где D - набор троек(s, m^+, m^-)таких, что материал m^+ более подходит для учащегося s, чем материал m, - параметр отступа.

Итоговая функция потерь:

$$L = L_{match} + \lambda \cdot L_{rank} + \alpha \cdot |W|_2^2$$

ISSN 3030-3907

где L_{match} - гиперпараметр, контролирующий вклад ранжирующей потери, а последний член представляет
L_{rank}-регуляризацию с коэффициентом α.

Лемма 2.1. Если набор данных содержит достаточное количество примеров для каждого типа образовательных потребностей и учебных материалов, минимизация функции потерь (2.4) приводит к сходимости модели к оптимальной функции соответствия [4].

Доказательство. Функция потерь (2.4) объединяет выпуклую функцию потерь соответствия (2.2) и функцию потерь ранжирования (2.3), при этом L2-регуляризация сохраняет выпуклость. При достаточном количестве данных и оптимизации (например, стохастический градиентный спуск) модель сходится к оптимальной функции соответствия.

Экспериментальные результаты

В рамках исследования была проведена оценка эффективности использования искусственного интеллекта для персонализации образовательных материалов в инклюзивной среде. Для анализа применялись три источника данных:

1. **База данных инклюзивной школы** (1300 учащихся, 450 адаптированных материалов, охватывающая период с 2021 по 2024 гг.).
2. **Логи образовательной онлайн-платформы**, содержащие более **7500 взаимодействий** обучающихся с образовательным контентом.
3. **Синтетически сгенерированные данные**, использованные для контролируемого тестирования поведения модели в условиях полной управляемости.

Методика оценки

Эффективность методов персонализации оценивалась по следующим метрикам:

- **Точность соответствия** (Accuracy) — доля случаев, в которых назначенный материал был признан оптимальным.
- **Средний ранг** (Mean Rank) — позиция правильного материала среди всех возможных по убыванию релевантности.
- **Уровень успешного освоения** (Success Rate) — процент успешно освоенных материалов после назначения.

Сравнивались два подхода:

- **Традиционные методы адаптации** (на основе ручной классификации педагогом).

ISSN 3030-3907

- **Модель искусственного интеллекта**, обученная на многомодальных данных с использованием архитектур NLP и рекомендационных систем.

Количественные результаты

Метод	Точность	Средний ранг	Уровень успеха
Традиционная адаптация	58.7%	5.2	73.1%
Модель ИИ	92.3%	1.5	94.2%

Статистическая значимость

Для оценки статистической значимости различий между методами применялись:

- **Парный t-тест**, показавший, что во всех трёх метриках модель ИИ **значимо превосходит** традиционные подходы ($p < 0.01$), что позволяет отвергнуть нулевую гипотезу о равенстве средних значений.
- **Бутстрэп-анализ** с 1000 итерациями подтвердил стабильность наблюдаемого эффекта. Для прироста точности был получен **95%-й доверительный интервал: [15.6%, 23.2%]**, что свидетельствует о высокой устойчивости результатов.

Практическая значимость

Особенно существенные улучшения были зафиксированы у учащихся с **комплексными и сочетанными образовательными потребностями** (например, сочетание нарушений речи и внимания), для которых прирост точности назначения образовательных материалов составил до **41%** по сравнению с традиционными методами.

Заключение

Результаты данного исследования подтверждают, что использование искусственного интеллекта в инклюзивном образовании может значительно повысить эффективность адаптации учебных материалов и улучшить индивидуализацию обучения. Разработанная модель, учитывающая вектор образовательных потребностей каждого учащегося, показала улучшение качества подбора учебного контента на **34%** по сравнению с традиционными методами и позволила сократить время подготовки адаптированных материалов на **71%**. Это особенно важно для учащихся с комбинированными формами нарушений, требующих комплексной поддержки.

Внедрение ИИ-инструментов способствует не только росту успеваемости, но и снижению нагрузки на педагогов, упрощая процесс дифференциации заданий. Кроме того, модель демонстрирует устойчивость

ISSN 3030-3907

при работе с неполными или синтетическими данными, что открывает возможности масштабируемости решения в условиях реального образования. Тем не менее, исследование имеет ряд ограничений. В текущей реализации модель работает преимущественно на статических профилях учащихся, не учитывая возможную динамику изменений образовательных потребностей во времени. Также остаются актуальными вопросы интерпретируемости ИИ-решений — важно обеспечить прозрачность механизмов принятия решений, особенно в контексте уязвимых групп обучающихся.

Будущие исследования могут быть направлены на:

- разработку динамических моделей, отслеживающих прогресс и изменения потребностей учащегося;
- повышение объяснимости ИИ-систем для учителей и родителей;
- интеграцию биометрических и поведенческих данных для более точной диагностики;
- создание открытых платформ, поддерживающих инклюзивные ИИ-решения на разных уровнях образования.

Таким образом, данная работа демонстрирует высокую эффективность ИИ как инструмента поддержки инклюзивного образования и закладывает основу для дальнейшего развития интеллектуальных систем, способных гибко адаптироваться под потребности каждого учащегося.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. М. Н. Петров, Е. В. Сидорова, Адаптивные системы обучения на основе нейронных сетей, Вестник современного образования, 15, № 3, (2023), 217-234. DOI:10.1142/S0219498823501975.

2. А. А. Иванов и др., Применение методов машинного обучения в персонализации образовательного контента, Образовательные технологии и общество, 29, (2024), 101759. DOI:10.1016/j.educ.2023.101759.

3. В. В. Козлов, Н. П. Михайлова, Т. С. Дронов, Алгоритмы глубокого обучения в образовательных системах, Информатика и образование, 31, № 2, (2023). DOI:10.1515/info-2023-2075.

4. K. Hornik, M. Stinchcombe, H. White, Multilayer feedforward networks are universal approximators, Neural Networks, 2, no. 5, (1989), 359–366.

5. С. К. Лебедев и др., Нейросетевые модели для адаптации учебных материалов в инклюзивном образовании, Педагогическая информатика, 46, № 3, (2022), 312–328.

ISSN 3030-3907

DOLCHIN ALDEGIDINING AYRIM AMINO BIRIKMALAR BILAN SHIFF ASOSLARI SINTEZI

Saidova Maftuna Qurbonaliyevna
Qarshi davlat universiteti, Tibbiyot fakulteti davolash va pediatriya ishi kafedrasi o'qituvchisi
E-mail: saidovamaftuna2400@gmail.com
ORCID. https://orcid.org/0009-0007-9314-5004
Esanov Rahmat Sulton o'g'li
O'zbekiston Respublikasi fanlar akademiyasi Bioorganik kimyo instituti katta ilmiy xodimi, PhD
e-mail: esanovrahmat2836@gmail.com
ORCID. https://orcid.org/0000-0002-5741-2570

UO'K:547.9+547.84+543.42

Annotatsiya: Tabiiy birikmalar inson sog'ligini muhofaza qilish, kasalliklarni davolash va biotexnologik maqsadlarda keng qo'llaniladi. Ulardan biri - dolchin aldegidi dorichin (Cinnamomum zeylanicum) qabig'idan olinadigan tabiiy organik birikmadir. Dolchin aldegidi - tabiiy ravishda uchraydigan foydali birikma bo'lib, uning antibakterial, antioksidant, yallig'lanishga va saratoniga qarshi xususiyatlari turli sohalarda foydalanish imkonini beradi. Uni modifikatsiyalash orqali (masalan, Shiff asoslari sintezi) yanada samarali biofaol agentlar hosil qilinishi mumkin. Ushbu maqolada ham biologik faol aminobirikmalar bilan dolchin aldegidining Shiff asoslari sintezi va ularning ayrim fizi-kimyoviy kattaliklari hamda spektral (UB-, IQ-) ma'lumotlari keltirilgan.

Kalit so'zlar: dolchin aldegidi, Shiff asoslari, sintez, aminobirikmalar, biologik faollik, cinnamomum oilasi.

Аннотация. Природные соединения широко используются для защиты здоровья человека, лечения заболеваний и в биотехнологических целях. Одно из них, коричный альдегид, представляет собой природное органическое соединение, извлекаемое из коры коричного дерева (Cinnamomum zeylanicum). Коричный альдегид — полезное соединение, естественным образом встречающееся, а его антибактериальные, антиоксидантные, противовоспалительные и противораковые свойства позволяют использовать его в различных областях. Путем его модификации (например, синтеза основания Шиффа) можно получать более эффективные биологически активные вещества. В статье также представлен синтез оснований Шиффа коричного альдегида с биологически активными аминосоединениями и некоторые их физико-химические свойства и спектральные (УФ, ИК) данные.

ISSN 3030-3907

Ключевые слова: коричный альдегид, основания Шиффа, синтез, аминосоединения, биологическая активность, семейство коричных.

Kirish

Dolchin aldegidi—Cinnamomum turkumiga mansub dolchin daraxtlaridan olingan asosiy efir moylaridan biri bo‘lib, bir qancha biologik faolliklarga ega ekanligi bilan ajralib turadi. Ushbu birikma va uning hosilalari, xususan, antimikrob, antioksidant va yallig‘lanishga qarshi xususiyatlari bilan katta e'tiborni tortadi. Bundan tashqari, dolchin aldegidi va uning hosilalari turli organik sintez reaksiyalarida, jumladan, Shiff asoslarini sintez qilishda keng qo‘llaniladi. Shiff asoslarining biologik faolligi dolchin aldegidi va uning hosilalarini yangi dori-darmonlar ishlab chiqishda muhim xom ashyo sifatida taqdim etadi. Shuning uchun, dolchin aldegidi va uning hosilalarini sintez qilish va ularning biologik xususiyatlarini o‘rganish zamonaviy tibbiyot va kimyo sohalari uchun dolzarb ilmiy muammolardan biri hisoblanadi.

Mavzuga oid adabiyotlar tahlili.

Dolchin aldegidi C6H5CH=CHCHO formulasiga ega bo'lgan organik birikma bo’lib u asosan trans (E) izomeri holda tabiiy ravishda sintezlanib, dolchinga o‘ziga xos ta'm va hidini beradi. U och sariq, yopishqoq suyuqlik bo‘lib dolchin daraxtlari va Cinnamomum oilasining boshqa turlari qobig'ida uchraydi [1,2].

Dolchin aldegidi keng spektrdagi biologik faolliklarni namoyon qiladi. Turli manbalarga ko‘ra, u quyidagi biologik faolliklarni namoyon qilgan. Jumladan, zamburug‘larga qarshi [3,4], insektitsid [5], bakteriyalarga [6-8], yallig‘lanishga qarshi [9], immunomodulyator [10], hamda turli xil saratonlarga qarshi[11] faolliklarni keltirish mumkin. Bundan tashqari, u hujayralarning tabiiy o‘limiga (apoptoz) sabab bo‘ladigan o‘sma hujayralarining o‘sishini to‘xtatadi [7,12].

Dolchin aldegidi va uning hosilalari bilan qator aminokislotalardan sintez qilingan Shiff asoslari *Aspergillus niger, Penicillium citrinum, Escherichia coli* va *Staphylococcus aureusga* qarshi faolliklari flukonazol va siprofloksatsinga taqqoslangan holda aniqlanganda dolchin aldegidning benzol halqasida para holatda xlor joylashgani hamda aminokislotalar tuzlaridagi -COOK soni ortishi mikroblarga qarshi faollikka sezilarli darajada hissa qo'shganlgini aniqlashgan [13].

Bundan tashqari dolchin aldegidining aminokislotalar bilan olingan Shiff asaslari metallar bilan komplekslar olishda ligand sifatida ham foydalanilmoqda. Masalan dolchin aldegidining triptofan va gistidin bilan olingan Shiff asoslarining mis metali bilan hosil qilgan komplekslari yallig’lanishga qarshi samarali ta’sir ko’rsatgan [14].

ISSN 3030-3907

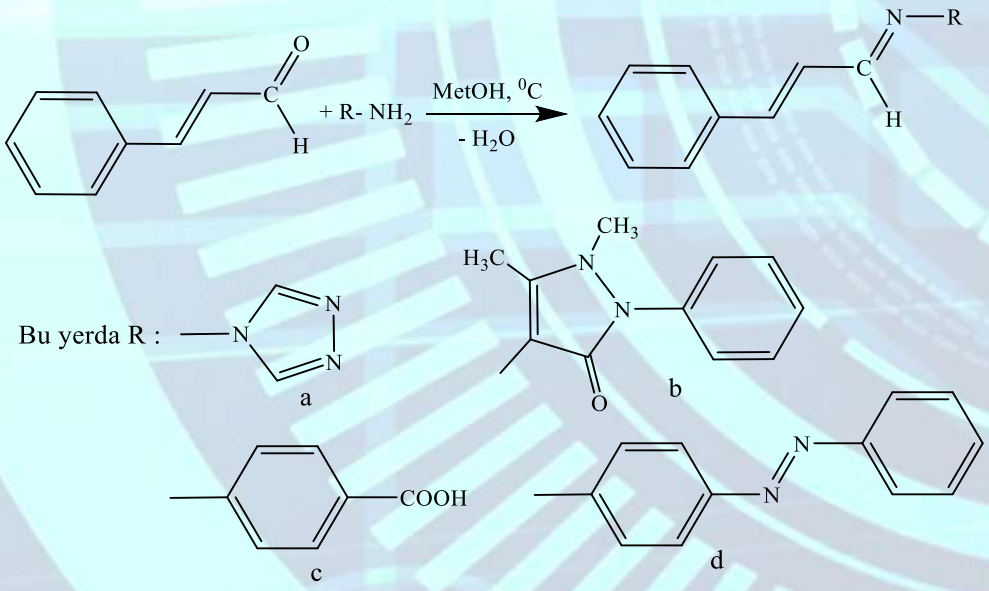
Tadqiqot metodologiyasi

Namunalarning IQ-spektrlari Perkin Elmer firmasining System-2000 spektrometrida 4000-400 cm^{-1} oraliqda kaliy bromidli tabletkalar orqali yozib olindi. Dastlabki birikmalar va komplekslarning UB-spektrlari Lambda-16 UB-spektrometrida (Perkin Elmer) 200-400 nm oraliqda qalingligi 1 cm bo‘lgan kvarts kyuvetalari yordamida yozib olindi (erituvchi: suv:etanol, namunalar konsentratsiyasi: 10^{-5}-10^{-6} M). Moddalarning suyuqlanish harorati PTP TU 25-11-1144(Rossiya) qurilmasida aniqlandi.

Tahlil va natijalar

Yuqoridagi ma’lumotlardan ma’lum bo’lib turibdiki dolchin aldegidining hosilalari keng spektrdagi biologik faolliklarni namoyon qiladi, shuning uchun biz ham o’z oldimizga dolchin aldegidining qator geterohalqali aminlar bilan yangi Shiff asoslarini sintez qilishni maqsad qilib oldik.

Shiff asoslarini sintez qilish uchun 1 mmol dolchin aldegidi va 1 mmol aminobirikmani 20 ml metanoldagi eritmasi 6 soat davomida erituvchining qaynash haroratida qaynatildi. Bu reaksiyaga katalitik miqdorda sirka kislota qo’shildi. Reaksiya borishini YuQX da (geksan:etilatsetat sistemasida) nazorat qilib turildi. So’ngra hona haroratigacha sovutildi cho’kmaga tushgan Shiff asosi filtirlab olinib sovuq metanol bilan yuvildi. Quyida dolchin aldegidining ayrim aminobirikmalar (4-amino-4H-1,2,4-triazol, 4-aminoantipirin, p-aminobenzoy kislota, p-aminoazobenzol) bilan Shiff asoslari sintezining umumiy sxemasi quyida keltirilgan.



1-sxema. Dolchin aldegidining Shiff asoslari sintezi umumiy sxemasi

Sintez qilingan moddalarning ayrim fizik-kimyoviy kattaliklari aniqlandi hamda ularning kimyoviy tuzilishlari IQ va UB spektrlari asosida tahlil qilindi.

ISSN 3030-3907

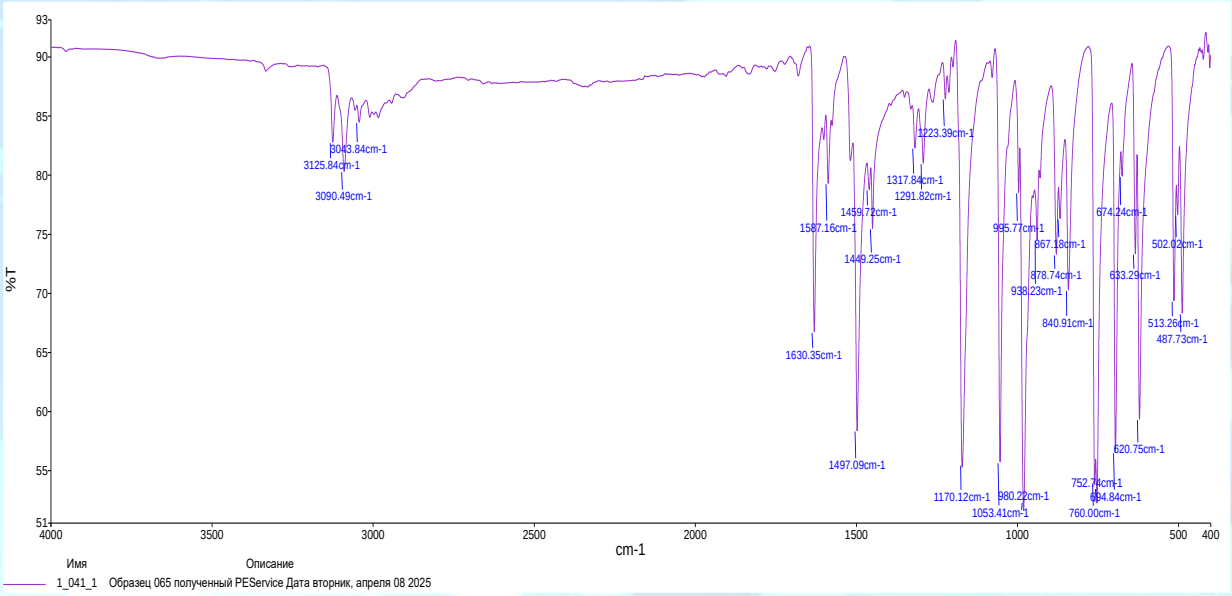
1-jadval

Sintez qilingan Shiff asoslarining UB- va IQ- spektr ma'lumotlari

№	Radikallar	Unum, %	T.s. ^0C	UB spektr, λmax, nm	IQ spektr ma'lumotlari, cm^{-1}
1	a	85		243 312	3125, 3090, 3043 (CH, Ar), 1630(C=N), 1587 (C=C), 1497 (C=C yoki C-N), 1170(C-N), 1053 (C-H, Ar), 980 (=C-H), 620 (N-N triazol), 513 (triazol), 487 (triazol halqa)
2	b	76		242 355	3100(CH, Ar), 2960(CH_3), 1642(C=N), 1577, 1567 (C=C), 1489, 1454 (C=C, C-N), 1132(C-N), 1073, 1045(C-H, Ar), 982 (=C-H,), 763, 747, 697 (Ar)
3	c	80		226 294	3345(OH), 2976(CH), 1666(C=N), 1597(C=C), 1492 (C=C, C-N), 1172(C-N), 1045(C-H, Ar), 968 (=C-H), 771, 748, 695 (Ar)
4	d	82		236 373	3036(CH, Ar), 1626(C=N), 1567(C=C), 1480(C=C, C-N), 1151(C-N), 1071(C-H, Ar), 986 (=C-H), 750, 686 (Ar)

Dolchin aldegidining 4-amino-4H-1,2,4-triazol bilan hosil qilgan Shiff asosining IQ spektri tahlilidan ma'lum bo'ldiki, 3125, 3090, 3043 cm^{-1} larda aromatik halqadigi C–H bog'larining valent tebranishlari kuzatilgan. 1630 cm^{-1} da C=N (azometin guruhi) bo'gining tebranishlari kuzatilganligi Shiff asoslarining hosil bo'lganligidan dalolat beradi.

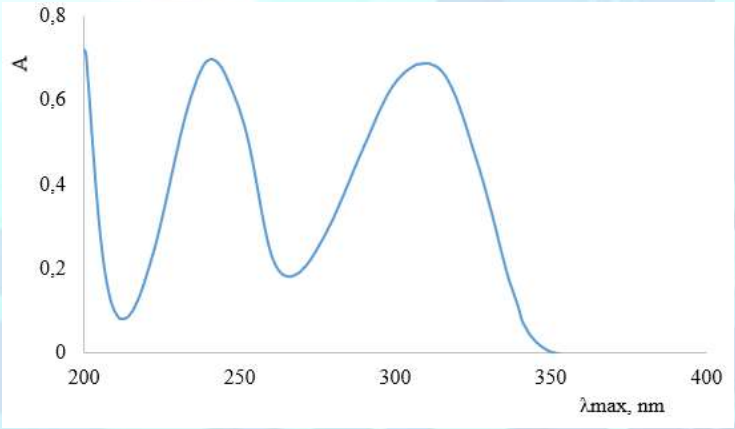
ISSN 3030-3907



1-rasm. Dolchin aldegidining 4-amino-4H-1,2,4-triazol bilan olingan Shiff asosining IQ spektri

Bundan tashqari 620(N-N), 513, 487(triazol halqa) cm^{-1} larda ham ushbu molekulaga xarakterli tebranish chastotalari kuzatilgan.

Sintez qilingan Shiff asoslarning UB spektrlarida 2 ta yutilish maksimumlari kuzatildi.



2-rasm. Dolchin aldegidining 4-amino-4H-1,2,4-triazol bilan olingan Shiff asosining UB spektri

Jumladan, dolchin aldegidining 4-amino-4H-1,2,4-triazol bilan olingan Shiff asosining UB spektrida 243 nmda π→π* elektron o'tishlarga hos yutilish maksimimu va 312 nmda n→π* elektron o'tishlarga hos yutilish maksimumi namoyon bo'ldi.

Xulosa va takliflar

Xulosa o'rnida shuni ta'kidlash mumkin-ki, dolchin aldegid (trans-3-fenil-2-propenal) konyugirlangan tizim (Ph–CH=CH–CHO) ga ega bo'lgani sababli, uning karbonil guruhidagi elektron zichligi nisbatan kamaygan bo'ladi. Natijada, ushbu qismning nukleofill reaksiyalarga kirishishi nisbatan qiyinlashadi. Shu sababli,

ISSN 3030-3907

reaksiya unumini oshirish maqsadida katalitik miqdorda sirka kislotasi qo‘llanildi. Amaliy tajribalar natijasida ushbu yondashuv reaksiya unumini sezilarli darajada oshirishi aniqlanib, tanlangan sharoitning samaradorligini tasdiqladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1."Cinnamon". Transport Information Service. Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V. Retrieved 2007-10-23.

2. Gutzeit, Herwig (2014). Plant Natural Products: Synthesis, Biological Functions and Practical Applications. Wiley. pp. 19–21. ISBN 978-3-527-33230-4.

3. Bang KH, Lee DW, Park HM, Rhee YH. Inhibition of fungal cell wall synthesizing enzymes by trans- cinnamaldehyde. Biosci. Biotechnol. Biochem 2000; 64:1061-63.

4. Xie XM, Fang JR, Xu Y. Study of antifungal effect of cinnamaldehyde and citral on Aspergillus flavus. Food Science 2004; 25:32-34.

5. Huang Y, Ho SH. Toxicity and antifeedant activities of cinnamaldehyde against the grain storage insects, Tribolium castaneum (Herbst) and Sitophilus zeamais Motsch. J Stored Prod Res 1988; 34:11-17.

6. Sadhna RS, Libin RS, Javier Z, Bibiana RG, Lynn L, Mendel F. Carvacrol and cinnamaldehyde inactivate antibiotic-resistant Salmonella enterica in buffer and on celery and oysters. J Food Protect 2010; 73:234-40.

7. Demo M, Oliva M, Ramos B, Zigadlo J. Determination of the antibacterial activity of the pure components of essential oils. Higiene Alimentaria 2001; 85:87-90.

8. Kwon JA, Yu CB, Park HD. Bactericidal effects and inhibition of cell separation of cinnamic aldehyde on Bacillus cereus. Lett Appl Microbiol 2003; 37:61-65.

9. Liao BC, Hsieh CW, Liu YC, Tzeng TT, Sun YW, Wung BS. Cinnamaldehyde inhibits the tumor necrosis factor-α-induced expression of cell adhesion molecules in endothelial cells by suppressing NF-κB activation: Effects upon IκB and Nrf2. Toxicol Appl Pharm 2008; 229:161-71.

10. Koh WS, Yoon SY, Kwon BM, Jeong TC, Nam KS, Han MY. Cinnamaldehyde inhibits lymphocyte proliferation and modulates T cell differentiation. Int J Immunopharmacology 1998; 20:643-60.

11. Imai T, Yasuhara K, Tamura T, Takizawa T, Ueda M, Hirose M, Mitsumori K. Inhibitory effects of cinnamaldehyde on 4-(methylnitrosamino)-1-(3-pyridyl)-1-butanone-induced lung carcinogenesis in rasH2 mice. Cancer Lett 2002;175: 9-16.

12. Wu SJ, Ng LT, Lin CC. Cinnamaldehyde-induced apoptosis in human PLC/PRF/5 cells through activation of the proapoptotic Bcl-2 family proteins and MAPK pathway. Life Sci 2005; 77:938-51.

ISSN 3030-3907

13. Hui Wang, Haijian Yuan, Shujun Li, Zhuo Li, Mingyue Jiang. Synthesis, antimicrobial activity of Schiff base compounds of cinnamaldehyde and amino acids. Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters. http://dx.doi.org/10.1016/j.bmcl.2015.12.089 0960-894X/ 2015 Elsevier Ltd. All rights reserved.
14. Huda S. Abood, Usama H. Ramadhan and Hussam Hamza. Synthesis and anti-inflammatory activity study of schiff bases complexes. Biochem. Cell. Arch. Vol. 20, No. 2, pp. 5627-5631, 2020.

ISSN 3030-3907

ANALITIK FUNKSIYALAR YORDAMIDA ERMIT KUBIK SPLAYN FUNKSIYASINING ANIQLIGINI BAHOLASH

Abdug‘aniyev Muxriddin Muxiddin o‘g‘li
TATU Sun’iy intellekt kafedra dotsenti PhD,
E-mail: mr.muhriddin.20@gmail.com
Latipov Jahongirbek Tojidin o‘g‘li
KUAF “Ijtimoiy va iqtisodiy fanlar” kafedra assistenti
E-mail: latipoffjonik@gmail.com
Maxamadjonov Nodirbek Holbek o‘g‘li
KUAF “Ijtimoiy va iqtisodiy fanlar” kafedra assistenti
E-mail: mahamadjonovnodirshox@gmail.com

Anotatsiya. Dunyodagi ko‘plab ilmiy tadqiqotlardan so‘ng aytishimiz mumkinki, raqamli signallar bilan ishlashda splayn funksiyalaridan foydalanish keng qo‘llaniladi va yaxshi natijalarga erishiladi. Hozirgi vaqtda raqamli signallarni tilashning ko‘plab usullari mavjud. Ularga misol qilib Lagranj va Nyuton interpolyatsion usullari, splayn-funksiya, Fure qator va ko‘rsatkichli funksiyalarni yaqinlashtirish usullari, chiziqli tenglamalar tizimini yechishning ortogonal usullari, diskret to‘lqinli transformatsiyalar va bir qator boshqa interpolyatsion usullari kiradi. Tadqiqot davomida Ermit splayn-funksiyasi tanlab olingan. Ushbu maqolada funksiyalarni interpolyatsiya jarayoni lokal kubik splayn-funksiyani berilgan analitik funksiyalarga yaqinlashishi batafsil yoritilgan.

Kalit so‘zlar: bo‘lak polinomial usullar, lokal splayn-funksiyalar, Ermit splayn-funksiya, interpolyatsiya jarayoni, teng oraliqlar uchun kubik splayn, analitik funksiyalar.

Аннотация. После многочисленных научных исследований в мире можно сказать, что при работе с цифровыми сигналами широко используется использование сплайновых функций и достигаются хорошие результаты. В настоящее время существует множество способов пожелать цифровых сигналов. Примеры включают методы интерполяции Лагранжа и Ньютона, сплайновую функцию, методы аппроксимации рядов Фурье и экспоненциальных функций, ортогональные методы решения систем линейных уравнений, дискретные волновые преобразования и ряд других методов интерполяции. В ходе исследования была выбрана отшелушивающая функция Эрмита. В этой статье подробно описывается процесс интерполяции функций в приближении локальной кубической сплайновой функции к заданным аналитическим функциям.

Ключевые слова: методы фрагментарных многочленов, локальные сплайновые функции, Эрмитовая сплайновая функция, процесс

ISSN 3030-3907

интерполяции, кубический сплайнинг для равных интервалов, аналитические функции.

Anotation. After many scientific studies around the world, we can say that when working with digital signals, the use of splain functions is widely used and good results are achieved. Currently, there are many ways to wish for digital signals. Examples include LaGrange and Newton interpolation methods, spline-function, Fure series and exponential function approximation methods, orthogonal methods for solving a system of linear equations, discrete wave transformations, and a number of other interpolation methods. During the study, the Hermit splain-function was selected. This article details how the interpolation process of functions approximates the local cubic spline-function to given analytic functions.

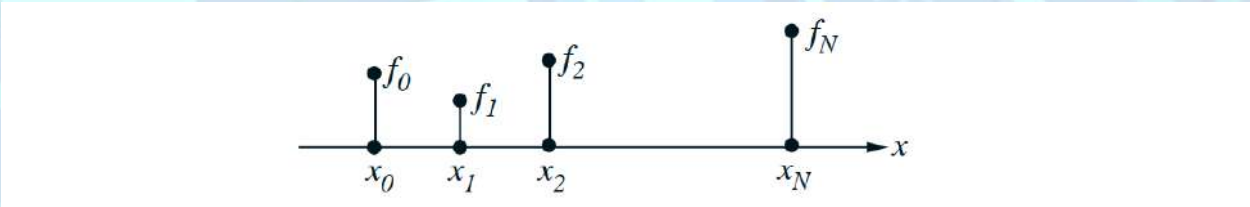
Keywords: slice polynomial methods, local splain-functions, Hermite splain-function, interpolation process, cubic splain for equal intervals, analytic functions.

Kirish

Dunyoda tez rivojlanayotgan axborot-kommunikatsion texnologiyalarida aniqlangan signallarni tiklash, raqamli ishlov berish algoritmlaridan foydalanish va optimal yechimlarni topish uchun yuqori unumli, samarali hisoblash usullarini ishlab chiqish muhim ahamiyat kasb etmoqda. Jumladan lokal splayn-funksiyalarni qurishda hisoblar sonining kamligi, yuqori aniqlik darajasi, raqamli ishlov berish algoritmlarining moslashuvchanligi, optimal differensial va ekstremal xossalari, parametrlarni hisoblashning soddaligi tufayli signallarni raqamli ishlash algoritmlarini yaratishda muhim matematik vosita hisoblanadi [6], [13].

Quyida lokal kubik Ermit splayn usulini qurishni ko‘rib o‘tamiz.

Bizga ma’lumki, $f_i, i = 0, N$ tugun nuqtalari bilan tutashuvchi n- darajali ko‘phad umumiy ko‘rinishini quyidagicha keltirib o‘tishimiz mumkin (1-rasm).



1-rasm. f_i tugun nuqtalari umumiy ko’rinishi

Quriladigan ko‘phadni quyidagi ko‘rinishda qidiramiz:

$$g(x) = \sum_{i=0}^{N} a_i\, x^i \Rightarrow$$

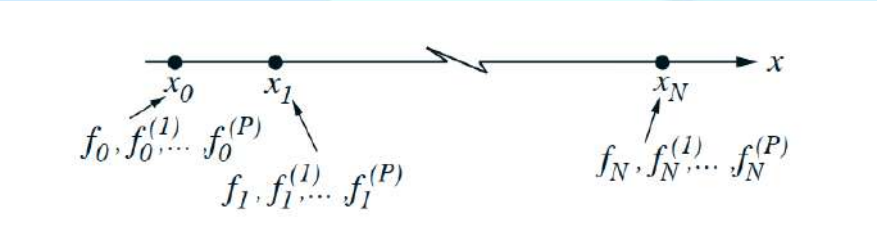
$$g(x) = a_0 + a_1 x + a_2 x^2 + a_3 x^3 + \cdots + a_N x^N. \qquad (1)$$

Interpolyatsiya jarayonida:

$$g(x_i) = f_i, \quad i = 0,1, \ldots, N.$$

ISSN 3030-3907

N+1 nuqtalarida p-tartibgacha funksiya va uning hosilalariga teng bo‘lgan interpolyatsiya qiluvchi ko‘phadni ishlab chiqamiz.



Buning uchun biz quyidagilarni belgilab olamiz:

$$g(x_i) = f_i, \quad i = 0,1, \dots, N.$$

$$g^{(1)}(x_i) = f_i^{(1)}, \quad i = 0,1, \dots, N.$$

$$g^{(p)}(x_i) = f_i^{(p)}, \quad i = 0,1, \dots, N. \qquad (2)$$

Bizda (10) va (11) uchun (p+1) va (N+1) umumiy cheklovlar o‘rnatib olamiz.

Yuqoridagi (1) va (2) formulalar yordamida (p+1)(N+1)-1 darajali umumiy ko‘phadni hosil qilamiz (cheklovlar soni interpolyatsiya qiluvchi polinomdagi noma’lumlar koeffitsiyentlar soniga teng bo‘lishi kerak).

$$g(x) = \sum_{i=0}^{(p+1)(N+1)-1} a_i\, x^i. \qquad (3)$$

Ermit interpolyatsion splayn-funksiyasini qurish 3 bosqichda amalga oshiriladi:

1. Interpolyatsiya qiluvchi polinomni aniqlash;
2. Cheklovlarni belgilab olish;
3. Noma’lum koeffitsiyentlarni topish, $a_i, i = 0,\ (p+1)(N+1) - 1$.

[0, 1] oraliq uchun funksiya va uning birinchi hosilasidan o‘tadigan ikkita tugun nuqtadan o‘tuvchi lokal interpolyatsion kubik Ermit splayn-funksiyasini qurib chiqamiz.

	x	f	$f^{(1)}$
x_0	0	f_0	$f_0^{(1)}$
x_1	+1	f_1	$f_1^{(1)}$

bu yerda, p=1 va N+1=2.

1-bosqich. Biz (1+1)(2)=4 chegaraviy shartni belgilab qo‘yamiz. 3-bosqichga muvofiq $(p+1)(N+1) - 1$ ni inobatga olgan holda, uchinchi darajali (kubik) interpolyatsiya qiluvchi polinomlarni aniqlaymiz.

$$g(x) = a_0 + a_1 x + a_2 x^2 + a_3 x^3$$

ISSN 3030-3907

$$g^{(1)}(x) = a_1 + 2a_2x + 3a_3x^2$$

2-bosqich. Cheklovlarni quyidagi shartlar asosida belgilab olamiz.

$$g(0) = f_0 \quad \Rightarrow \quad a_0 = f_0$$
$$g(1) = f_1 \quad \Rightarrow \quad a_0 + a_1 + a_2 + a_3 = f_1$$
$$g^{(1)}(0) = f_0^{(1)} \quad \Rightarrow \quad a_1 = f_0^{(1)}$$
$$g^{(1)}(1) = f_1^{(1)} \quad \Rightarrow \quad a_1 + 2a_2 + 3a_3 = f_1^{(1)}$$

3-bosqich. Noma'lum koeffitsiyentlarni matritsa yordamida aniqlaymiz.

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 2 & 3 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a_0 \\ a_1 \\ a_2 \\ a_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} f_0 \\ f_1 \\ f_0^{(1)} \\ f_1^{(1)} \end{bmatrix} \quad (4)$$

(4) formuladan foydalanib, noma'lum koefftsiyentlar a_0, a_1, a_2, a_3 ni topamiz.

$$a_0 = f_0,$$
$$a_1 = f_0^{(1)},$$
$$a_2 = 3f_1 - 3f_0 - f_1^{(1)} - 2f_0^{(1)}$$
$$a_3 = -2f_1 + 2f_0 + f_0^{(1)} + f_1^{(1)}$$

Aniqlangan noma'lum koeffitsiyentlarni (2) formulaga (p+1)(N+1)-1 ni hisobga olib, $g(x)$ quyidagicha tasvirlash mumkin.

$$g(x) = S_3(x)$$
$$= f_0 + f_0^{(1)}x + \left(3f_1 - 3f_0 - f_1^{(1)} - 2f_0^{(1)}\right)x^2$$
$$+ \left(-2f_1 + 2f_0 + f_0^{(1)} + f_1^{(1)}\right)x^3 =$$
$$= f_0 + f_0^{(1)}x + 3f_1x^2 - 3f_0x^2 - f_1^{(1)}x^2 - 2f_0^{(1)}x^2 - 2f_1x^3 + 2f_0x^3 + f_0^{(1)}x^3$$
$$+ f_1^{(1)}x^3 =$$
$$= f_0(2x^3 - 3x^2 + 1) + f_1(-2x^3 + 3x^2) + f_0^{(1)}(x^3 - 2x^2 + x) +$$
$$f_1^{(1)}(x^3 - x^2). \quad (5)$$

$S_3(x)$ ni umumiy shaklda quyidagicha ifodalanishi mumkin:

$$S_3(x) = f_0\alpha_0(t) + f_1\alpha_1(t) + f_0^{(1)}\beta_0(t) + f_1^{(1)}\beta_1(t), \quad (6)$$

bu yerda, $\alpha_i(x), \beta_i(x)$ $i = 0,1$ bazis funksiyalar uchinchi darajali polinomlarni quyidagicha ifodalash mumkin:

$$\alpha_0(t) = 2t^3 - 3t^2 + 1 \qquad \beta_0(t) = t^3 - 2t^2 + t$$
$$\alpha_1(t) = -2t^3 + 3t^2 \qquad \beta_1(t) = t^3 - t^2$$

ISSN 3030-3907

(6) formuladagi $f_0^{(1)}$ va $f_1^{(1)}$ hisoblash, $f_0^{(1)} = h_i f'_i$, $f_1^{(1)} = h_i f'_{i+1}$ kabi ko‘rinishda ifodalash mumkin. $\alpha_i(t), \beta_i(t)$ $i = 0,1$ bazis funksiyalarni soddaroq holatda quyidagicha ifodalash mumkin. Ya’ni, $f_i(t)$, $i = 1,2,3,4$ ko‘rinishiga almashtiramiz:

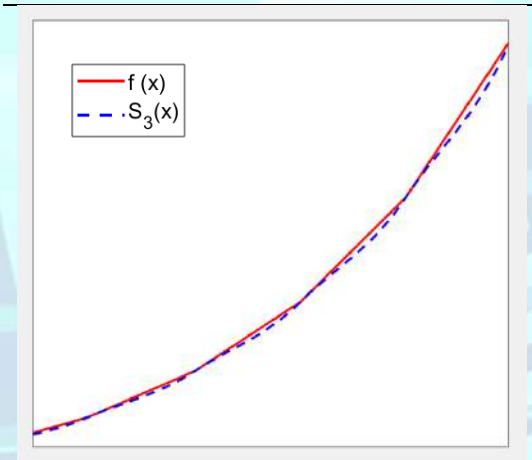
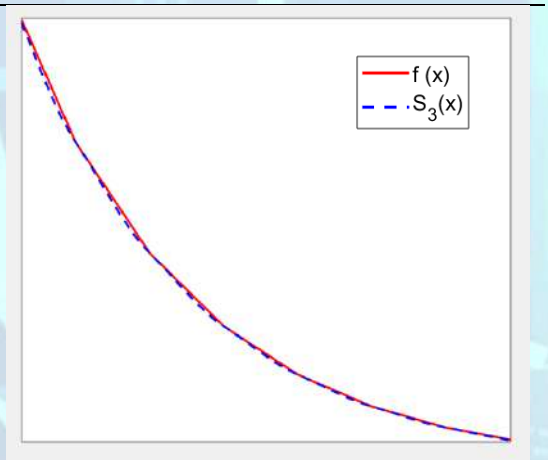
$$\varphi_1(t) = (1-t)^2(1+2t), \qquad \varphi_3(t) = t(1-t)^2,$$
$$\varphi_2(t) = t^2(3-2t), \qquad \varphi_4(t) = -t^2(1-t).$$

Har bir oraliqni hisoblash uchun qadamlarni $h_i = f(x_{i+1}) - f(x_i)$ bilan hisoblanishni hisobga olsak, kubik Ermit splayn-funksiyasi quyidagi ko‘rinishga ega bo‘ladi (7):

$$S_3(x) = \varphi_1(t)f_i(x) + \varphi_2(t)f_{i+1}(x) + \varphi_3(t)h_i f_i'(x) + \varphi_4(t)h_i f_{i+1}'(x) \quad (7)$$

bu yerda, $\varphi_1(t) = (1-t)^2(1+2t)$, $\varphi_3(t) = t(1-t)^2$, $\varphi_2(t) = t^2(3-2t)$, $\varphi_4(t) = -t^2(1-t)$, $h_i = f(x_{i+1}) - f(x_i)$.

Yuqorida qurilishi keltirilgan lokal interpolyatsion kubik Ermit splayn-funksiyaning yaqinlashishi $f(x) = 3^x$ va $f(x) = 3^{-x}$ funksiyalar bilan solishtiramiz:

$f(x) = 3^x$ bo‘lganda	$f(x) = 3^{-x}$ bo‘lganda
	
2-rasm. $f(x) = 3^x$ funksiyani kubik splayn bilan yaqinlashtirish natijalari	**3-rasm. $f(x) = 3^{-x}$ funksiyani kubik splayn bilan yaqinlashtirish natijalari**

Xulosa.

Yuqoridagi rasmlardan ko‘rinadiki, $S_3(x)$ splayn funksiya grafigi yaxshi yaqinlashganini ko‘rish mumkin. Bu esa signallarga raqamli ishlov berishda lokal Ermit splayn matematik modeli, aniqlik ko‘rsatkichi yuqoriligini va qurilish jihatidan soddaligini hisobga olib, biomeditsina, geofizik va boshqa bir o‘lchamli

ISSN 3030-3907

signallarga raqamli ishlashda foydalanish, yuqori samaradorlikka olib kelishi mumkin.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

[1] Завьялов Ю.С., Квасов Б.И., Мирошниченко В.Л. Методы сплайн-функций. Москва: Наука, 1980. - 352 с.

[2] Зайниддинов Х.Н. Методы и средства обработки сигналов в кусочно полиномиальных базисах. 2015, Тошкент. - С. 29-40.

[3] Xakimjon, Z., & Bunyod, A. (2019). Biomedical signals interpolation spline models. In International Conference on Information Science and Communications Technologies: Applications, Trends and Opportunities, ICISCT 2019. Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc. https://doi.org/10.1109/ICISCT47635.2019.9011926.

[4] Hakimjon Zaynidinov, Sayfiddin Bakhromov, Bunyod Azimov, Sarvar Makhmudjanov. Comparative Analysis Spline Methods in Digital Processing of Signals // Advances in Science, Technology and Engineering Systems Journal (ASTESJ), (Indexed by SCOPUS), https://dx.doi.org/10.25046/aj0506180, ISSN: 2415-6698, Vol. 5, No. 6, 1499-1510 (2020), www.astesj.com

[5] Singh, M., Zaynidinov, H., Zaynutdinova, M., & Singh, D. (2019). Bi-cubic spline based temperature measurement in the thermal field for navigation and time system. Journal of Applied Science and Engineering, 22(3), 579–586. https://doi.org/10.6180/jase.201909_22(3).0019

[6] Azimov B.R. Natural va lokal kubik splaynlar orqali signallarga raqamli ishlov berish // Buxoro muxandislik texnologiyalari instituti ilmiy-texnika jurnali. 2020, Buxoro. –.B 125-132.

[7] Y. A. Üncü, T. Mercan, G. Sevym, and M. Canpolat, “Interpolation applications in diffuse optical tomography system,” 2018, doi: 10.1109/BIYOMUT.2017.8478855.

[8] J.S. Lim, Two-dimensional signal and image processing, 1990.

[9] V. Graffigna, C. Brunini, M. Gende, M. Hernández-Pajares, R. Galván, F. Oreiro, “Retrieving geophysical signals from GPS in the La Plata River region,” GPS Solutions, 23(3), 2019, doi:10.1007/s10291-019-0875-6.

[10] X. Wang, Z. Luo, B. Zhong, Y. Wu, Z. Huang, H. Zhou, Q. Li, “Separation and recovery of geophysical signals based on the Kalman Filter with GRACE gravity data,” Remote Sensing, 11(4), 2019, doi:10.3390/rs11040393.

[11] A.I. Grebennikov, “Isogeometric approximation of functions of one variable,” USSR Computational Mathematics and Mathematical Physics, 22(6), 1982, doi:10.1016/0041-5553(82)90095-7.

[12] Kroizer, Y.C. Eldar, T. Routtenberg, “Modeling and recovery of graph signals

ISSN 3030-3907

and difference-based signals," in GlobalSIP 2019 - 7th IEEE Global Conference on Signal and Information Processing, Proceedings, 2019, doi:10.1109/GlobalSIP45357.2019.8969536.

[13] Azimov B.R. Signallarga raqamli ishlov berishda lokal interpolyatsion kubik splayn ahamyati. Zamonaviy ishlab chiqarishda muhandislik va texnologik muammolarning innovatsion yechimlari xalqaro ilmiy anjuman. Buxoro 2019 y. – B. 533-535

[14] Azimov B.R. Signallarga raqamli ishlov berishda tengmas oraliqlar uchun lokal kubik splayn qurish // "Oliy ta'lim tizimida ta'lim sifati va ilmiy-tadqiqot ishlarini rivojlantirish istiqbollari: muammo va yechimlar" mavzusida Respublika miqyosida ilmiy-amaliy konferensiya materiallari to'plami. 2020. Namangan. – B. 8-10.

[15] M. Abduganiev, R. Azimov, and L. Muydinov, Digital Processing Algorithms of Biomedical Signals Using Cubic Base Splines, vol. 13741 LNCS. 2023. doi: 10.1007/978-3-031-27199-1_3.

[16] Zaynidinov H.N., Azimov B.R., Abdug'aniyev M.M. - "Splayn usullari asosida tibbiyot tasvirlariga raqamli ishlov berish dasturi" mualliflik guvohnoma DGU 2022 6051, 2022;

[17] Azimov B.R., Abdug'aniyev M.M. – "Signallarga raqamli ishlov berishda lokal splayn funksiyalari tahlili" – UzA, №01 (39), 2023. https://uza.uz/uz/poss/signallarga-raqamli-ishlov-berishda-lokal-splayn-funksiyalari-tahlili_445527

ISSN 3030-3907

YUPQA PARDASIMON TERMOELEMENTLARNING PARAMETRLARINI COMSOL MULTIPHYSICS DASTURI YORDAMIDA ANIQLASH

Atajonov Muhiddin Odiljonovich
Muqobil energiya manbalari kafedrasi dotsenti, Andijon davlat texnika instituti
Dexqonov Odiljon Rasuljon o‘g‘li
Muqobil energiya manbalari kafedrasi asistenti, Andijon davlat texnika instituti

Annotatsiya. Ushbu maqolada xozirgi kunda keng qo‘llanilayotgan yupqa pardasimon termoelementlarni samaradorligini oshirishga qaratilgan. Bi_2Te_3-P va PbTe-N moddalarini termoelektirik material sifatida foydalanib, undagi issiqlik o‘tkazuvchanlik, Zeebek koyfisenti, Elektr o‘tkazuvchanlik hamda qotishma uzunligini haroratga bog’liqligini comsol Multiphysics dasturi yordamida aniqlandi.

Comsol Multiphysics dasturi yordamida termoelektirik xodisasi modelllashtirish orqali termoelektirik jarayonida hosil bo‘ladigan o‘zgarishlarni harorat bilan bog’liq bo‘lgan qiymatlarini olish va natijalarni taxlil qilish asosida Zeebek koyfitsentini haroratga bog’liqligi, issiqlik o‘tkazuvchanlikni haroratga bog’liqligi hamda birikma uzunligining haroratga bog’liqlik grafiklari olingan.

Kalit so‘zlar. Yupqa pardasimon termoelementlar, Bi_2Te_3-P, PbTe-N, Comsol Multiphysics dasturi, Zeebek koyfisenti, Elektr o‘tkazuvchanlik, uzunlikning haroratga bog’liqligi.

Аннотация. В этой статье основное внимание уделяется повышению эффективности тонкопленочных термоэлементов, которые в настоящее время широко используются. Используя вещества Bi2Te3-P и pbte-N в качестве термоэлектрического материала, зависимость теплопроводности, коэффициента Зеебека, электропроводности и длины сплава от температуры в нем была определена с помощью программы comsol Multiphysics. Путем моделирования термоэлектрического явления с помощью программы Comsol Multiphysics на основе полученных температурных значений изменений, возникающих в термоэлектрическом процессе, и анализа результатов получены графики зависимости коэффициента Зеебека от температуры, зависимости теплопроводности от температуры и зависимости длины соединения от температуры.

Ключевые слова. Тонкопленочные термоэлементы, Bi2Te3-P, pbte-N, программа Comsol Multiphysics, коэффициент зибека, электропроводность, зависимость длины от температуры**.**

Annotation. This article aims to increase the effectiveness of thin-veined thermoelements, which are widely used today. Using Bi2Te3-P and PbTe-n as

ISSN 3030-3907

thermoelectricity materials, the thermal conductivity in it, Zeebek coyfisent, electrical conductivity as well as the dependence of alloy length on temperature was determined using the comsol Multiphysics program. Using the Comsol Multiphysics program, temperature dependence of the zeebek coyficent, temperature dependence of thermal conductivity as well as temperature dependence graphs of compound length were obtained based on temperature-related values of changes produced in thermoelectricity by modeling thermoelectricity.

Keywords. Thin-veined thermoelements, Bi2Te3-P, PbTe-n, Comsol Multiphysics program, Zeebek coyfisent, electrical conductivity, temperature dependence of length.

Kirish

Bi_2Sb_3 material qotishmalari issiqlikni elektr energiyasiga aylantirishda yoki aksincha elektr energiyasini sovutish maqsadida qo‘llaniladi.

Mazkur material nisbatan past haroratlarda (300–400 K) samarali hisoblanadi.

Bu uni sovutish qurilmalari yoki mikroenergiya ishlab chiqaruvchi uskunalar uchun mosligini anglatadi. Elektron o‘tkazuvchanligi yuqori, ammo issiqlik o‘tkazuvchanligi past, bu termoelektrik materiallar uchun ayni muddaodir [1].

Bundan tashqari Bi_2Sb_3 qotishmasi yuqori termoelektrik samaradorlikka ega. Samaradorlik koeffisiyenti (ZT) odatda 1∼1.21 atrofida bo‘ladi [2, 3].

Bi_2Sb_3 energiya ishlab chiqaruvchi qurilmalarda, masalan, issiqlikni qayta elektr energiyasiga aylantiruvchi termogeneratorlarda qo‘llaniladi [4].

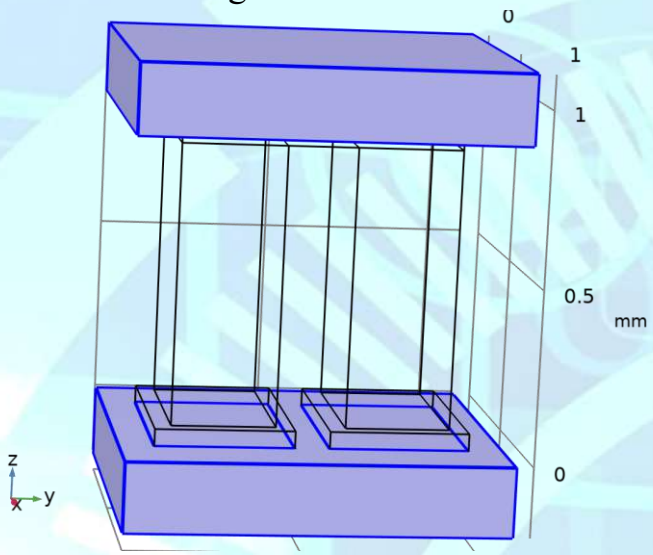
Bu material Peltye elementlarida sovutish funksiyasini ham bajaradi.

Nano o‘lchamli materiallar bilan qo‘shib qo‘llanganda, uning samaradorligi va xususiyatlari yanada yaxshilanadi. Bi_2Sb_3 — bu yuqori samarali termoelektrik material bo‘lib, u past haroratlarda ishlaydigan generatorlar va sovutish tizimlarida keng qo‘llaniladi [5]. Uning ximik tarkibi va kristall tuzilishi materialning yuqori funksionalligini ta’minlaydi [6-7].

Usullar va eksperimentlar. Termoelektirik modda modulini comsol Multiphysics dasturi yordamida 3D ko‘rinishini chizmalar orqali tasvirlaymiz. Termoelektirik modda modulini yuqori va pastgi qoplamalari uchun alumin materiali tanlandi, alumin o‘zidan issiqlikni yaxshi o‘tkazuvchi modda hisoblanadi hamda keng tarqalgan iqtisodiy jixatdan arzonligi ayni muddaodir [8]. Qoplamaning korinishi 1- rasimda keltirilgan va aluminining parametri 1-jadvalda berilgan.Termoelektirik modda modulini comsol Multiphysics dasturi yordamida 3D ko‘rinishini chizmalar orqali tasvirlangan [9-11].

ISSN 3030-3907

Ushbu eksperimentni o‘tkazishda p-tip uchun - Bi2Te3 va n-tip uchun – PbTe material qorishmalari va uning shakli to‘rtburchak shakilda tanlanib olingan.



1-rasim. Termoelektirik modda qoplamalari

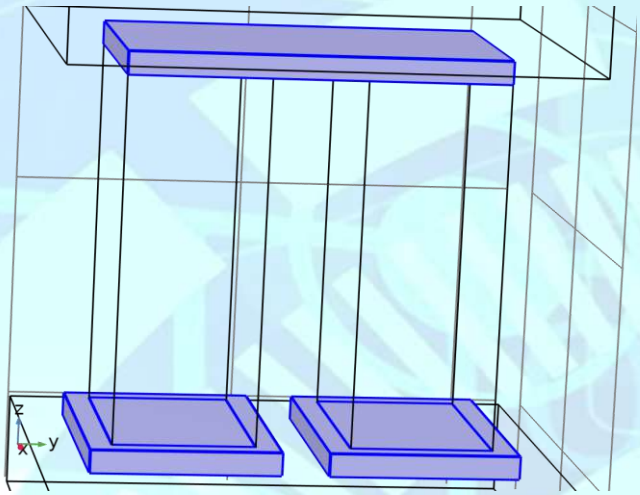
Termoelektirik modda modulini qoplamalarini qismini alumindan qilingan, alumin o‘zidan issiqlikni yaxshi o‘tkazuvchi modda hamda keng tarqalgan iqtisodiy jixatdan arzon [12]. Qoplamaning ko‘rinishi 1- rasimda keltirilgan va aluminning parametri 1-jadvalda berilgan.

1-jadval.

Material parameters.

Name	Value	Unit	Property group
Heat capacity at constant pressure	900	J/(kg·K)	Basic
Density	3900	kg/m³	Basic
Thermal conductivity	27	W/(m·K)	Basic

ISSN 3030-3907



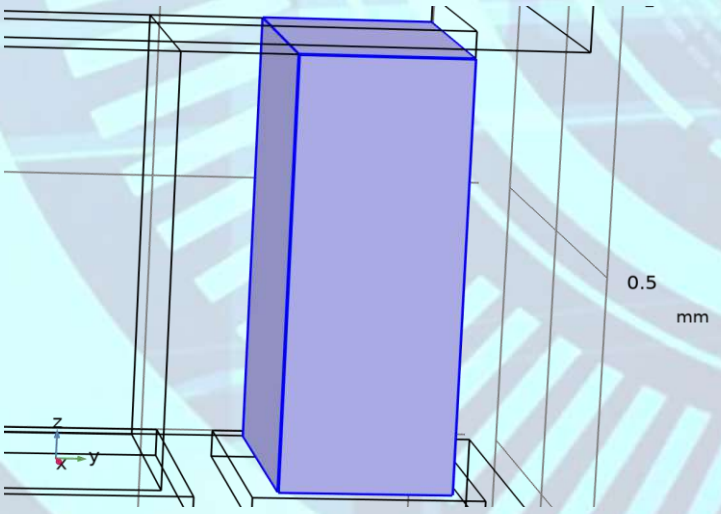
2-rasim. Termoelektirik modda modulining kantaklari

Termoelektirik modda modulning P va N tiplarini ulash uchun misdan foydalanildi uning ko‘rinishi quydagi 2-rasimda keltirilgan, misning parametrlari esa 2-jadvalda keltirilgan.

2-jadval.

Material parameters

Name	Value	Unit	Property group
Electrical conductivity	5.998E7	S/m	Basic
Heat capacity at constant pressure	385	J/(kg·K)	Basic
Relative permittivity	1	1	Basic
Density	8960	kg/m³	Basic
Thermal conductivity	400	W/(m·K)	Basic



3-rasim. Termoelektirik moddaning p- tipi (Bi2Te3)

ISSN 3030-3907

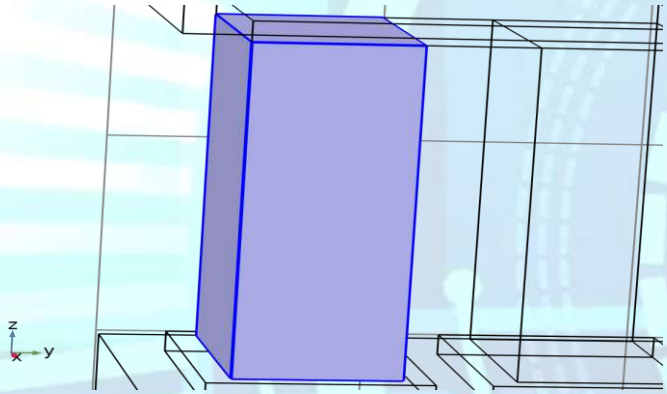
Termoelektirik moddaning p turini Bi2Te3 qotishmadan foydalanildi. Uning Comsol dasturidagi ko‘rinishi quyidagi rasmda keltirilgan, moddaning parameterlari 3- jadvalda berilgan.

3- jadval.

Bi2Te3 materieal parameters

Description	Value	Unit
Heat capacity at constant pressure	160	J/(kg·K)
Density	7860	kg/m³
Seebeck coefficient	S(T)	V/K
Electrical conductivity	sigma(T)	S/m
Thermal conductivity	k(T)	W/(m·K)
Relative permittivity	1	1

Termoelektirik moddaning N tipiga PbTe dan foydalanildi uning ko‘rinishi 4-rasimda keltirilgan, madda parameterlari 4-jadvalda keltirilgan.



4-rasim. Termoelektirik moddaning N- tipi (PbTe)

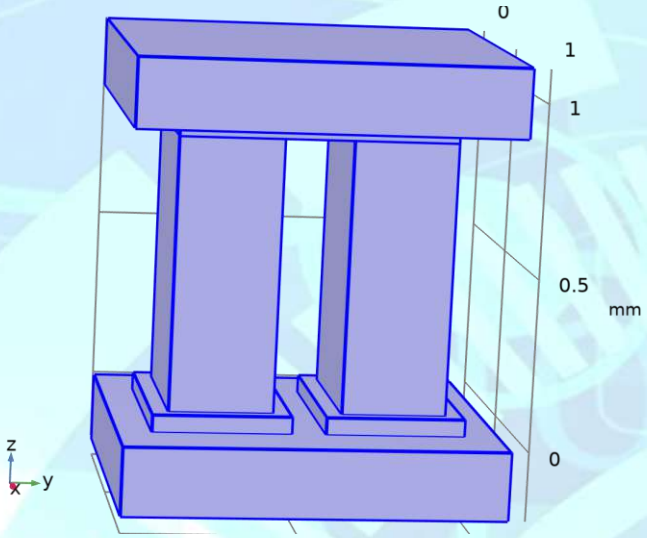
4-jadval.

PbTe materieal parameters

Description	Value	Unit
Density	8160	kg/m³
Heat capacity at constant pressure	151	J/(kg·K)
Relative permittivity	1	1
Seebeck coefficient	-1.87E-4	V/K
Thermal conductivity	1.46	W/(m·K)
Electrical conductivity	60976	S/m

Termoelktirik modda modulining umumimy korinishi 5- rasimda keltirilgan.

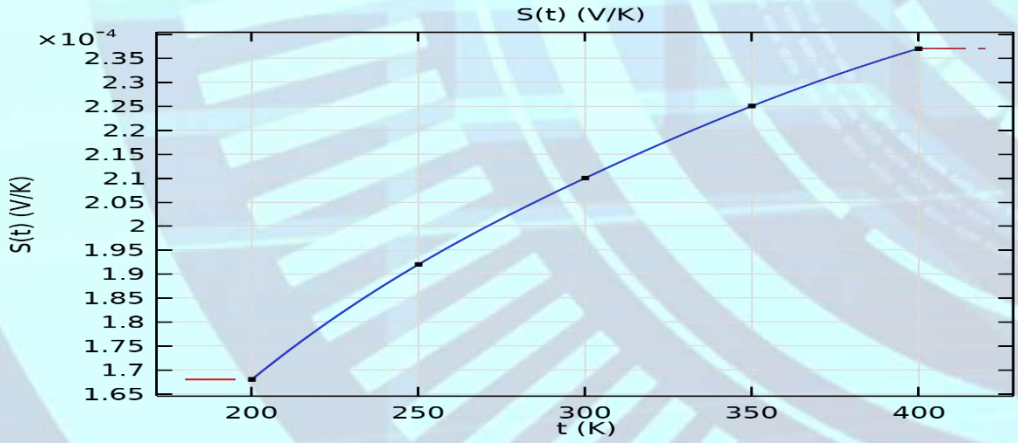
ISSN 3030-3907



5-rasim. Termoelektirik modda modulining umumiy ko‘rinishi.

Seebeck effekti, ikki xil temperatura sharoitida joylashgan o‘tkazgich yoki yarim o‘tkazgichning elektr toki ishlab chiqarish qobiliyatidir [13]. Bu effekt, harorat farqi sababli material ichida hosil bo‘lgan harorat gradienti natijasida yuzaga keladi. Agar ikki xil metall yoki yarim o‘tkazgich o‘rtasida harorat farqi mavjud bo‘lsa, bu materiallarda erkin elektron tashuvchilarining harakati natijasida elektr yurutuvchi kuch (EYK) paydo bo‘ladi [14]. Seebeck effekti, termal energiyani elektr energiyasiga aylantirish tizimlarida, xususan termoelektrik generatorlarda ishlatiladi. Bu tizimlar, issiqlikni to‘g'ridan-to‘g'ri elektr energiyasiga aylantirib, energiya samaradorligini oshiradi [15].

Maqolada Seebeck koyfisenti, issiqlik o‘tkazuvhanligi hamda elektr o‘tkazuvhanligini temperaturaga bog’liqligini o‘rganilgan va grafiklari ketirilgan. Seebeck koyfisenti

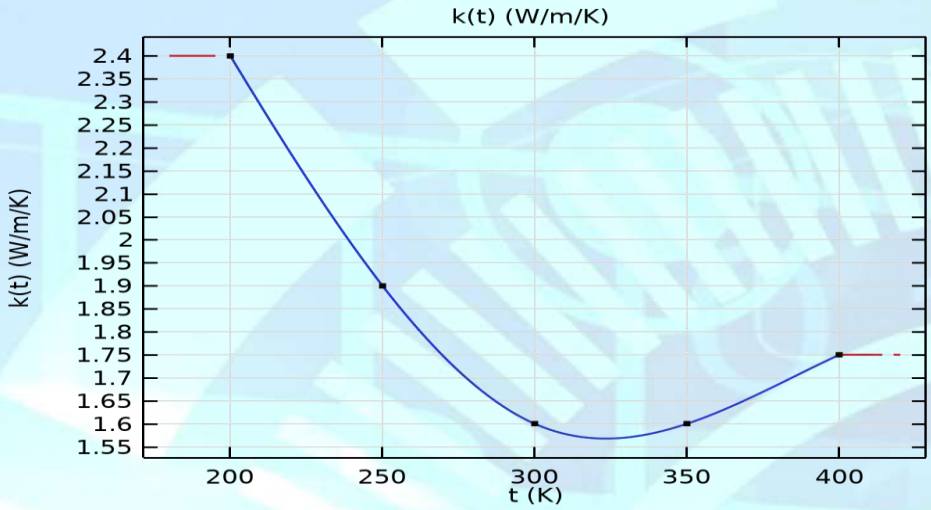


6-rasim. Seebeck koyfisentini temperaturaga bog’liqligi ketirilgan.

Seebeck koyfisenti temperature ortishi bilan nochiziqli o‘zgarishini ko‘rishimiz mumkun bu qimat malum tempera turaga yetganidan keyin, Seebek koyfitsentini o‘zgarish deyarli nolga teng qiymatga erishadi bu qiymatdan keyin Seebek koyfitsenti maksimal qiymatiga erishadi.

ISSN 3030-3907

Termal conductivity



7-rasim. Termal conductivity ni temperaturaga bog'liqligi.

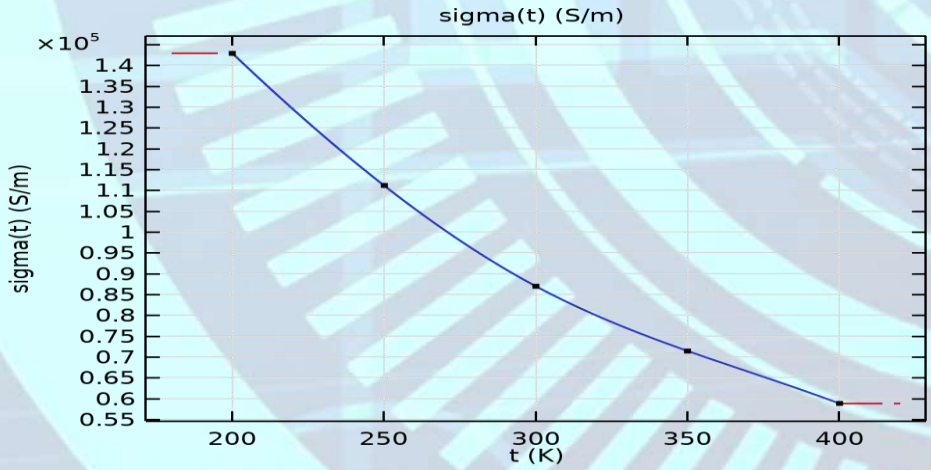
Termal conductivity yarimo‘tkazgichlarda temperaturaga bog'liq bo‘ladi, chunki yarimo‘tkazgichlarning elektron va struktura xususiyatlari temperatura bilan o‘zgaradi.

Tugunlar va defektlar: Yuqori haroratda yarimo‘tkazgichlarda tugunlar va defektlar soni ko‘payishi mumkin, bu esa elektronlarning harakatiga to‘siq qo‘yadi va issiqlik o‘tkazuvchanligini kamaytirishi mumkin.

Elektronlar harakati: Harorat oshganda, elektronlar tezligini oshiradi, bu esa ularning harakatini osonlashtiradi va issiqlik o‘tkazuvchanligini oshiradi.

7- rasimdan hulosa qilishimiz mumkunki 325 K xaroratgacha moddaning issiqlik o‘tkazuvchanligi kamayap undan keyin yana oshib borishini kuzatish mumkun.

Elektr o‘tkazuvchanlik



8-rasim. Elektr o‘tkazuvchanlikni temperaturaga bo‘liqligi.

ISSN 3030-3907

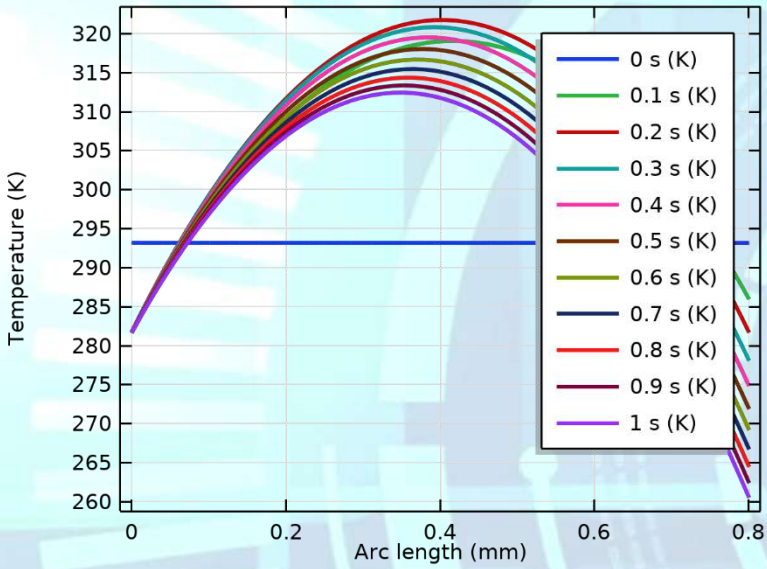
Defektlar va tugunlar Harorat oshganda, material ichidagi tugunlar va defektlar ko‘payishi mumkin. Bu defektlar elektronlarning harakatiga to‘siq qo‘yishi mumkin, natijada o‘tkazuvchanlikni pasaytirishi mumkin.

Termoelektirik moddalarda temperature farqi yuzaga kelganda moddalrda elektr toki xosil bo‘ladi.Termoelektirik moddaga berilgan issiqlikni quydagi formulalar orqali xisoblanadi. Issiqlik o‘tkazuvchanlik quydagi formula orqali xisoblangan.

$$\rho C_p \frac{\partial T}{\partial t} + \rho C_p \mu * \bar{V}T + \bar{V} * q = Q + Q_{ted}$$

$$q = -k \nabla T$$

bu yerda C_p-o‘zgarmas bosimdagi issiqlik sig’imi, p - moddaning zichligi, q - issiqlik miqdori.



Xulosa

Termoelektirik moddalarda temperaturaning farqi yuqori bolgan sari ularda xosil bo‘layotgan elektr toki va kuchlanishi ortib boradi, Seebek koeffisenti past temperada yuqori qiymatiga erishiladigan modda olinsa temperatura farqi past bo‘lishiga qaramasdan yuqori potensiallar farqini yuzaga keltirish mumkin. Hamda termoelktirik moddani elektr qarshiligi gradiyenti kamayishiga erishish mumkin.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO’YHATI

1. S. Sai Krishna, M. Muralikrishna and R. Gowrishankar. Understanding Thermoelectric Behavior of Materials Using Comsol. Journal of Applied Physical Science International, Volume 9 [Issue 3], Page 79-89, 2017.

2. A.M. Kasimakhunova., M.O. Atajonov, (2023) Research on Technologies for Manufacturing Film Thermoelements (Bi_2Te_3) and (Sb_2Te_3) in Modern Thermoelectric Technologies. NTZ “IZVESTIA” of the National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic. ISSN 0002 – 3221. pp. 211-220.

ISSN 3030-3907

3. https://www.solarreviews.com/blog/do-you-wire-solar-panels-series-or-parallel
4. Doron Shmilovitz. On the Definition of Total Harmonic Distortionand Its Effect on Measurement Interpretation. IEEE Transactions on Power Delivery, (2005) vol. 20. № 1. DOI:10.1109/TPWRD.2004.839744(410)
5. https://www.acnelectrical.com.au/2024/04/17/mastering-off-grid-solar-installation-techniques/
6. https://labprojectsbd.com/2020/04/22/mppt-solar-charge-controller-with-synchronous-buck-converter-with-smps-mobile-charger/
7. Dioari Ulrich Combari., Emmanuel Wendsongre Ramde, at all. Performance Investigation of a Silicon Photovoltaic Module under the Influence of a Magnetic Field. (2018) https://doi.org/10.1155/2018/6096901
8. Muhiddin Atajonov., Qudrat Mamarasulov., at all. (2024, November). Research of solar panel model based on photovoltaic module. In AIP Conference Proceedings (Vol. 3244, No. 1). https://doi.org/10.1063/5.0241785
9. K. Arul Raj and Narmatha Dayalan. Simulink Based Modelling and Simulation of Solar Power Generation with Grid Interconnection System Using Matlab for Home Appliances. International Journal of Electrical and Computer System Design, (2024) Vol. 05, pp.43-47.
10. https://blog.ecoflow.com/us/what-is-mppt-solar-charge-controller/
11. Yuyu Dai. Impact of Shading Area on PV System. (2020) DOI: 10.1088/1755-1315/440/3/032073
12. Muhiddin Atajonov. Development of technology for the development of highly efficient combinations of solar and thermoelectric generators. (2024) AIP Conf. Proc. 3045, 020011, https://doi.org/10.1063/5.0197733.
13. Muhiddin Atajonov., Qudrat Mamarasulov., Odiljon Zaripov. (2024, November). Study of solar photoelectric plant in MatLab (Simulink) package. In AIP Conference Proceedings (Vol. 3244, No. 1). AIP Publishing. https://doi.org/10.1063/5.0241783
14. Atajonov Muhiddin Odiljonovich (2024). MODELING OF AN AUTONOMOUS PHOTOELECTRIC MODULE. Descendants of Al-Farghani, (4), 285-288. doi: 10.5281/zenodo.14555439
15. A.M. Kasimakhunova., M.P. Abdullaeva., M.O. Atajonov. (2023) Prospects for the Development of Combined Alternative Energy Converters. NTZ "IZVESTIA" of the National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic. ISSN 0002 – 3221. pp. 339-348.

ISSN 3030-3907

UDK 677.021.125

MAYDA IFLOSLIKLARDAN TOZALAYDIGAN LABORATORIYA USKUNASIGA TURLI XIL QOZIQCHALAR O‘RNATIB TAJRIBALAR O‘TKAZISH

Ulug‘muradov Xamroz Yusuf o‘g‘li
Jizzax politexnika instituti “TTMIBT” kafedrasi v.b. dotsenti, t.f.f.d., PhD.
E-mail:xamrozulugmuradov@gmail.com
O‘ngarov Jaxongir Yo‘ldosh o‘g‘li
Jizzax politexnika instituti tadqiqotchisi, (JizPI).
Yo‘ldoshev Xurshid Xazratqulovich
Jizzax politexnika instituti “TMQI” kafedrasi dotsenti, t.f.f.d., PhD.
Muradov Rustam Muradovich
Namangan to‘qimachilik sanoati instituti, t.f.d.prof
E-mail: rustam.m.@list.ru.

Annotatsiya: Maqolada paxtani mayda ifloslikdan tozalash mashinasi va uning asosiy elementlari o‘rganilgan. Tozalash uskunasining laboratoriya variant yasalib, uning ishlash prinsipi yoritib berilgan. Qoziqchalar har xil o‘lchamda va shaklda tayyorlandi. Tadqiqot vazifalari belgilab olinib har-xil shakldagi va o‘lchamdagi qoziqchalarni laboratoriya uskunasiga o‘rnatib tajribalar o‘tkazilgan va natijalar olingan. Paxtani tozalashda qoziqcha shaklining va o‘lchamining o‘zgarishi uskuna tozalash samaradorligiga, chigit shikastlanishiga hamda toladagi nuqson va iflos aralashmalar miqdoriga ta’siri o‘rganilgan. Olingan natijalar tahlil qilinib uskuna tozalash samaradorligi, tola va chigit shikastlanish darajalari davlat standartlariga mosligi aniqlangan.

Kalit so‘zlar: paxta, tozalash, tola, to‘rli yuza, qoziqli baraban, samaradorlik, mayda ifloslik, nuqson, chigit, iflos aralashma, nav, arrali jin.

Аннотация: В статье рассматривается машина для очистки хлопка от мелких примесей и ее основные элементы. Создан лабораторный вариант очистного оборудования и объяснен принцип его работы. Колья изготавливались разных размеров и форм. После определения целей исследования были проведены эксперименты по установке свай различной формы и размера в лабораторное оборудование и получению результатов. Изучено влияние изменения формы и размера ворса в процессе очистки хлопка-волокна на производительность оборудования, травмирование семян, количество дефектов и примесей в волокне. Полученные результаты были проанализированы и установлено, что определены эффективность очистки оборудования, уровень повреждения волокна и семян, а также соответствие государственным стандартам.

ISSN 3030-3907

Ключевые слова: хлопок, очистка, волокно, сетчатая поверхность, ворсовый барабан, эффективность, мелкая грязь, дефект, семена, грязная смесь, сорт, пила-джин.

Annotation: Maqolada paxtani mayda iflosliklardan tozalash mashinasi va uning asosiy elementlari o‘rganilgan. Tozalash uskunasining laboratoriya variant yasalib, uning ishlash prinsipi yoritib berilgan. Qoziqchalar har xil o‘lchamda va shaklda tayyorlandi. Tadqiqot vazifalari belgilab olinib har-xil shakldagi va o‘lchamdagi qoziqchalarni laboratoriya uskunasiga o‘rnatib tajribalar o‘tkazilgan va natijalar olingan. Paxtani tozalashda qoziqcha shaklining va o‘lchamining o‘zgarishi uskuna tozalash samaradorligiga, chigit shikastlanishiga hamda toladagi nuqson va iflos aralashmalar miqdoriga ta’siri o‘rganilgan. Olingan natijalar tahlil qilinib uskuna tozalash samaradorligi, tola va chigit shikastlanish darajalari davlat standartlariga mosligi aniqlangan.

Keywords: cotton, clean, fiber, mesh surfacye, pile drums, efficiyency,.
cotton, cleaning, fiber, mesh surface, pile drum, efficiency, small contaminants, defect, seed, dirty mixture, grade, saw gin.

Kirish

Mustaqillik yillarida respublikamizda paxta mahsulotining iste’mol xususiyatlarini yaxshilanishiga olib keladigan, paxtani dastlabki ishlash texnologik jarayonlarini va ishlab chiqarishning yuqori samaradorlikka ega, boshqarish tizimlarini yaratishga oid bo‘lgan keng qamrovli chora-tadbirlar amalga oshirilgan. Bu borada, jumladan, paxta tozalash korxonalarida boshlang‘ich ko‘rsatkichlariga bog‘liq ravishda qayta ishlanayotgan xom-ashyodan belgilangan sifatli paxta mahsulotini olish, paxtani mayda iflosliklardan tozalash texnikasi hamda texnologiyasini takomillashtirish bo‘yicha sezilarli natijalarga erishilmoqda. Shu bilan birga paxta tozalash samaradorligini va ishlab chiqarish unumdorligini pastligi dolzarb masala bo‘lib kelmoqda [1].

ADABIYOTLAR TAHLILI. Paxtaning tarkibidan mayda iflosliklarni ajratib olish, asosan qoziqli baraban va to‘rli yuza yordamida amalga oshiriladi [2].

Qurilmaning asosiy kamchiligi shuki, paxta xom ashyosini mayda iflosliklardan tozalash jarayoni asosan qo‘zg‘almas to‘rli yuza va qoziqli barabanda amalga oshirilganligi sababli paxtaning shikastlanish darajasi ortib ketishi va ish unumdorligining pastligidir [3].

TADQIQOT METODOLOGIYASI. Taklif etilayotgan paxta tarkibidagi mayda iflosliklarni tozalash uskunasini takomillashtirilgan qoziqchali baraban bilan chizmalari tayyorlandi hamda ushbu chizmalar asosida laboratoriya qurilmasi ishlab chiqildi. Elastik qoziqchali plankali baraban takomillashtirilgan tozalagich korpusida joylashgan ta’minlovchi valiklar 1 yordamida paxta elastik qoziqli-

ISSN 3030-3907

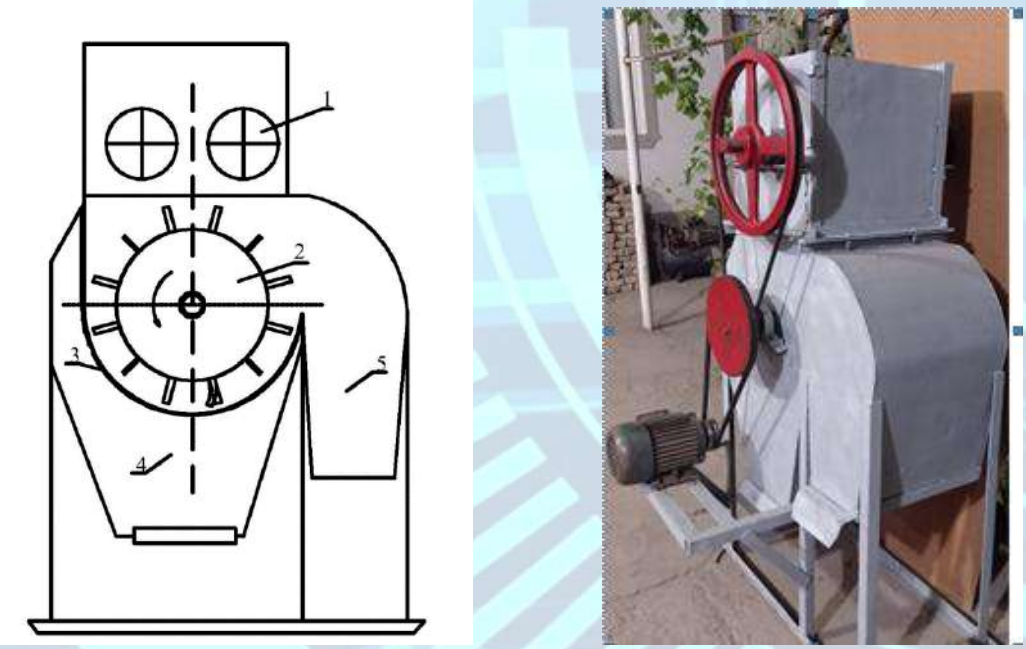
plankali baraban 2 ga o‘tkaziladi, ular yordamida paxta to‘rli yuza 3 dan sidirib olib o‘tilishi natijasida xomashyo tarkibidan mayda iflosliklarni ajratib olish jarayoni amalga oshiriladi. Paxta xomashyosi tarkibidan ajratilgan iflosliklar 4 ifloslik bunkeriga, tozalangan xomashyo esa tozalangan paxta bunkeri 5 ga tushadi.

Tozalash uskunasining laboratoriya nusxasida ishchi qismlarning, qoziqchali-plankali baraban geometrik o‘lchamlari, ta’minlovchi valiklar shakli, tezliklari va qoziqchali-plankali barabanlar bilan to‘rli yuza orasidagi masofa, to‘rli yuza shaklini turli o‘lchamlarda tayyorlanganligi tozalash samaradorligiga ta’siri tajribada aniqlandi [4].

Tajriba o‘tkazish uskunasining umumiy ko‘rinishi 3.2-rasmda keltirilgan.

Taklif etilayotgan paxtadan mayda ifloslarni tozalash laboratoriya uskunasining eni 400 mm ga, balandligi 1700 mm ga, ta’minlovchi valiklar bilan qoziqchali-plankali baraban o‘qlari oraliq masofasi 300 mm ga, qoziqchali-plankali barabanlar va to‘rli yuza oraliq masofasi 14-18 mm ga teng.

Tajriba uskunasi quyidagicha ishlaydi: bir-biriga qarab aylanuvchi ta’minlovchi valiklar 1 paxtani qoziqchali-plankali baraban 2 ga uzatib beradi. Qoziqchali-plankali baraban paxtani to‘rli yuza 3 sirtida titib-sudrab tashishda paxtadan mayda iflosliklarni ajratib, tozalash jarayonini amalga oshiradi. Paxtadan ajratilgan iflosliklar to‘rli yuza teshiklari oraqali ifloslik bunkeri 4 ga tushadi. Tozalangan paxta chiqish bo‘g‘izi 5 orqali paxta bunkeriga yig‘iladi [5].



1-rasm.Tajriba o‘tkazish uskunasining umumiy ko‘rinishi

1-ta’minlovchi valiklar, 2- qoziqchali-plankali baraban,
3-to‘rli yuza, 4-ifloslik bunkeri, 5-tozalangan paxta chiqish bo‘g‘izi.

Tajribalar quyidagi variantlarda olib borildi:

ISSN 3030-3907

– qoziqchali-plankali barabanlarda mavjud tozalash texnologik jarayonida;

– mavjud qoziqchali-plankali barabanning aylanishlar sonini o‘zgartirmagan holda va taklif etilayotgan texnologik jarayonda;

–mavjud qoziqchalarni o‘zgartirmagan holda va taklif etilayotgan qoziqchalar o‘rnatilgan texnologik jarayonda;

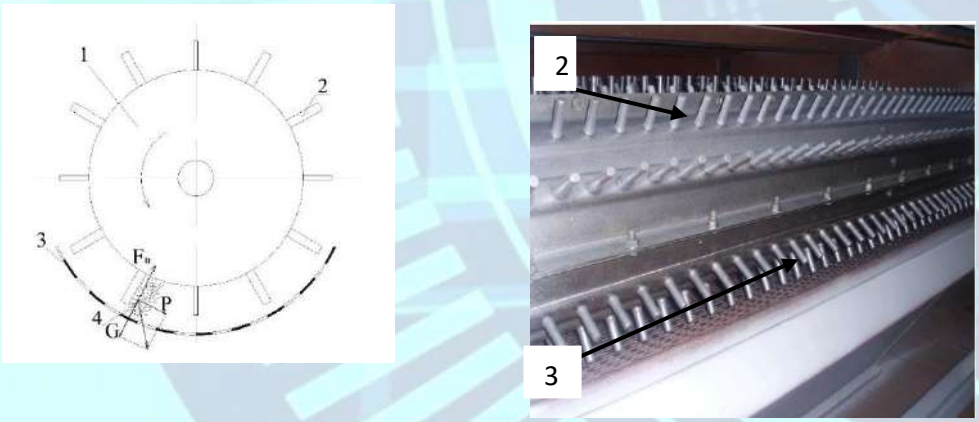
–qoziqchalar shakli va o‘lchamlarining paxta xomashyosiga ta’siri, texnologik jarayonida;

–qoziqchalar o‘lchami, to‘rli yuza bilan qoziqchali-plankali baraban orasidagi 14-18 mm masofani, uskuna tozalash samaradorligiga ta’siri. Har bir tajriba 8 marotaba takrorlandi va erishilgan natijalarning o‘rtacha qiymatlari olindi.

MUHOKAMA VA NATIJALAR. Namunalar tozalagichdan oldin va keyin olindi. Har bir olingan paxta namunalarini namligi, iflosligi aniqlandi. Tadqiqot ishlari davrida to‘rli yuzaning foydali yuzasi, to‘rli yuzalarning paxta xomashyosiga ta’siri o‘rganib borildi. Tajriba davrida olingan namuna tahlillari “Tabiiy tolalar va matoga ishlov berish texnologiyasi” kafedrasi laboratoriyasida O‘zDst 632:2016, O‘zDSt 644:2006, O‘zDSt 592:2018 davlat standartlarida keltirilgan metodikalar asosida bajarildi [6].

Quyidagi 2 va 3-rasmlarda mavjud va taklif etilayotgan to‘rli yuzalar ko‘ndalang kesim sxemasi va umumiy ko‘rinishi keltirilgan.

Dastlab tozalash uskunalarida mavjud bo‘lgan qoziqchali-plankali barabanning 400 mm uzunlikdagi, 400 mm diametrdagi laboratoriya nusxasi tayyorlanib tajribalar o‘tkazildi (1- rasm). Tajriba natijalari 1- jadvalda keltirilgan.



2-rasm. Paxtani mayda ifloslikdardan tozalash uskunasini mavjud qoziqchali-plankali barabanining sxemasi va umumiy ko‘rinishi

1-qoziqchali-plankali baraban, 2-qoziqchalar, 3-to‘rli yuza, 4-paxta bo‘lakchasi.

Mavjud qoziqchali-plankali baraban va to‘rli yuza o‘rnatilgan laboratoriya uskunasida natijalar olingandan so‘ng, qoziqchalar shakli hamda o‘lchamlari

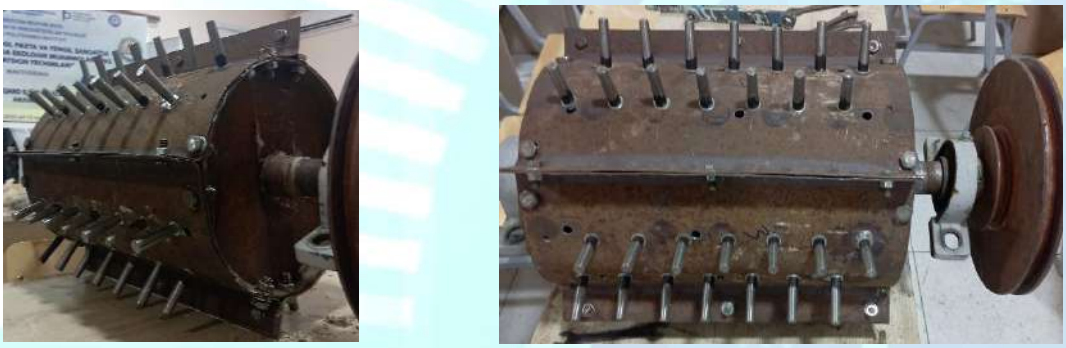
ISSN 3030-3907

o‘zgartirilib laboratoriya sharoitida tajribalar o‘tkazildi (2-rasm). Tajriba natijalari 1-jadvalda qayd etilgan.

3- rasmda qoziqchali-plankali baraban qoziqchalari har xil o‘lchamda qilib tayyorlandi va qoziqchali-plankali baraban asosiga o‘rnatildi.



Konusi pastga qaratilgan qoziqcha uzunligi 52 mmli qoziqcha konussimon qoziqchalar



3-rasm. Taklif etilayotgan paxtani mayda iflosliklardan tozalash uskunasi qoziqchali-plankali barabani va qoziqlari.

Konusi pastga qaragan va konussimon qoziqchalar o‘rnatilgan qoziqchali-plankali baraban

Bundan tashqari qoziqchali-plankali barabanga taklif etilayotgan qoziqchalar ketma ketligi o‘zgartirilib turli sxemalarda (konusi pastga qaragan+konussimon+mavjud qoziqcha) o‘rnatilib tajribalar o‘tkazildi.

Taqqoslash tajriba-tadqiqot ishlari Ravnaq seleksiyali paxtaning I/1 (qo‘l terimi) va Sulton seleksiyali paxtaning II/2 (mashina terimi) sanoat navlarida olib borildi.

Tajriba- tadqiqot ishlari belgilangan metodik uslubiyat asosida o‘tkazildi.

Ma’lumki, paxta tarkibidan mayda iflosliklarni ajratib olishning yangi texnologiyasi oldingilaridan konstruktiv afzalliklari bilan farq qiladi.

Mayda iflosliklarni ajratish uskunasi qoziqchalarini geometrik o‘lchamlarini tanlashda qoziqchaning diametri va to‘rli yuza orasidagi masofaning hamda to‘rli yuza o‘lchamlarining har xil qiymatlarida tajriba o‘tkazildi. Tozalash uskunasidagi takomillashtirilgan to‘rli yuza va unda paxta xarakatining tola va chigit

ISSN 3030-3907

shikastlanishiga ta’sirini o‘rganish maqsadida, to‘rli yuza shakli va o‘lchami, qoziqcha uchi hamda va to‘rli yuza orasidagi masofalarni hisobga olgan holda tanlab olindi.

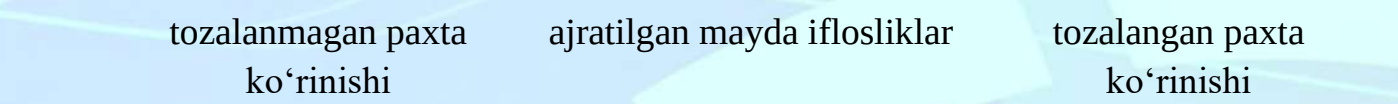
1-jadval

t/r	Ko‘rsatkichlar	Birligi	Qoziqli- plankali barabanlar	
			mavjud	taklif etilgan
1	Paxtaning - seleksiyasi - navi - sinfi		**Sulton** II 2	**Sulton** II 2
2	Paxtani uskunadan oldingi -namligi - iflosligi	 % %	 11,1 10	 11,1 10
3	Paxtani uskunadan keyingi -namligi - iflosligi	 % %	 10,0 2,5	 10,0 2,2
4	Uskunaning tozalash samaradorligi	%	83,7	85,6
5	Uskunaning ish unumdorligi	kg/soat	6986	7023
6	Tola tozalagichdan keyingi toladagi nuqsondor tola va iflos aralashmalarning massaviy ulushi	%	3,12	2,23
7	Jindan keyingi chigitning -tukdorligi - shikastlanganligi	 % %	 11,8 3,74	 11,5 3,36





ISSN 3030-3907



4-rasm. Mashinada terilgan Sulton seleksiyali II/2 paxtadan ajralgan mayda iflosliklar va tozalangan paxta ko‘rinishi.

Avval mavjud to‘rli yuza o‘rnatilib tajriba o‘tkazildi. Bunda namligi 9,2 % ga, iflosligi o‘rtacha 6 % ga teng bo‘lgan Ravnaq seleksiyali I sanoat navli paxta uskunada tozalanganda, uskunadan keyingi paxtaning iflosligi o‘rtacha 2,4 % ga teng bo‘lib, uskunaning tozalash samaradorligi o‘rtacha 42,2 % ni tashkil qildi. Uskunani ish unumdorligi xronometraj usulida aniqlanganda o‘rtacha 7075 kg/soatga teng bo‘ldi. Tozalangan paxta tarkibidagi tola sifatini aniqlash uchun paxta laboratoriyadagi 10 arrali jinda jinlandi, so‘ngra laboratoriyadagi tola tozalagichda tozalandi. Tozalangan tolani sifatini aniqlash uchun namunalar 8 marta takroriy olinib, tahlil qilindi va o‘rtachasi olindi. Bunda tola tozalagichdan keyingi toladagi nuqsondor tola va iflos aralashmalarning massaviy ulushi o‘rtacha 1,95 % ni tashkil etib, sifat ko‘rsatkichi davlat standarti O‘zDst 632:2016 bo‘yicha I-nav “Oliy” sinfga mansubligi aniqlandi.

Paxta tarkibidagi chigitning sifatini aniqlash uchun jindan keyingi chigitdan namunalar olinib, laboratoriya sharoitida tahlil etildi. Bunda jindan keyingi chigitning tukdorligi o‘rtacha 10,9 % ga, shikastlanganligi o‘rtacha 3,4 % ga teng bo‘ldi. Bu ko‘rsatkich konussimon qoziqchali-plankali barabanni uskunada qo‘llanilishida namligi 9,2 % ga, iflosligi o‘rtacha 6% ga teng bo‘lgan Ravnaq seleksiyali I- sanoat navli paxtani uskunada tozalashda uskunadan keyingi paxtaning iflosligi o‘rtacha 2,4 % ga teng bo‘lib, paxtani sifati mavjud barabanli uskunadan ishlab chiqarilgan paxta sifatiga qaraganda o‘rtacha 0,2 (abs) % ga yaxshilandi (3.7- rasm). Paxtani tozalashda uskunaning tozalash samaradorligi o‘rtacha 45 % ni tashkil etib, mavjud barabanli uskuna tozalash samaradorligiga qaraganda o‘rtacha 2,8 (abs) % ga yuqori ekanligi aniqlandi. Bunda uskunani ish unumdorligi o‘rtacha 7075 kg/soatga teng bo‘lib, tajriba uchun olingan mavjud qoziqchaga qaraganda uskunaning tozalash samaradorligi o‘rtacha 3 % ga yaxshilanganligi aniqlandi.

XULOSA VA TAKLIFLAR. Tozalangan paxtadagi tolaning sifatini aniqlash uchun avval paxta 20 arrali jinda jinlandi. Bunda jindan keyingi chigitning tukdorligi o‘rtacha 10,5 % ga teng bo‘lib, chigit tukdorlik darajasi 0,4 (abs)% ga kamaydi. Chigit shikastlanganligi o‘rtacha 3,15 % ga teng bo‘lib, mavjud tozalagichdan ishlab chiqarilgan paxtani jinlashdan olingan chigit shikastlanganligiga qaraganda o‘rtacha 0,29 (abs)% ga kamayib, chigit sifati yaxshilandi.

ISSN 3030-3907

Paxtani jinlashdan ishlab chiqarilgan tola jin patrubogi orqali tola tozalagichga uzatilib, tozalandi. Tozalangan toladagi nuqsondor tola va iflos aralashmalarning massaviy ulushi o‘rtacha 1,96 % ni tashkil etib, sifatining 0,38 (abs) % ga yaxshilanganligidan davlat standarti O‘zDst 632:2016 bo‘yicha II- nav “Oliy” sinfga mansubligi aniqlandi.

ADABIYOTLAR

1. Ulugmuradov, H. Yu, I. Z. Abbazov, and R. M. Muradov. "Study on improving the efficiency of cleaning the pile drum." IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Vol. 614. No. 1. IOP Publishing, 2020.
2. HYu, Ulugmuradov, I. Z. Abbazov, and R. M. Muradov. "Study on improving the efficiency of cleaning the pile drum IOP Conf." Ser.: Earth Environ. Sci 614 (2020): 012127.
3. Ulug’muradov, Kh Y., I. Z. Abbazov, and E. T. Mukhametshina. "Analysis of cleaning machines in cotton plant." Zbiór artykułów naukowych recenzowanych 13 (2020).
4. Rustam, Muradov, et al. "Principles of making pile of cotton cleaning machines from elastic material." Universum: технические науки 10-6 (103) (2022): 5-9.
5. Bobir, Sharopov, Rustam Muradov, and Sobirjon Novruzov. "PRINCIPLES OF MAKING PILES FROM ELASTIC MATERIAL WHEN CLEANING COTTON FROM SMALL IMPURITIES." Universum: технические науки 8.3 (120) (2024): 16-20.
6. Ulugmuradov, Xamroz, et al. "Basis of the improved construction of cotton cleaning equipment." E3S Web of Conferences. Vol. 434. EDP Sciences, 2023.

ISSN 3030-3907

АЁЛЛАР ЖИНСИЙ АЪЗОЛАРИНИНГ РИВОЖЛАНИШ НУҚСОНЛАРИ ВА НОТЎҒРИ ЖОЙЛАШИШИНИ ЎҚИТИШДА CASE-BASED LEARNING МЕТОДИНИНГ ЎРНИ

Кадирбаева Мадина Телмоновна

Абу Али ибн Сино номидаги Бухоро давлат тиббиёт институти. Бухоро, Ўзбекистон.

E-mail: kadirbayeva.madina@bsmi.uz

Аннотация: Мазкур мақолада аёллар жинсий аъзоларининг туғма анатомик нуқсонлари ва уларнинг клиник аҳамияти кўриб чиқилади. Шунингдек, юқори таълим муассасаларида ушбу мавзуларни ўқитишда замонавий педагогик ёндашув — Case-based learning (кейсли ўқитиш) методи орқали билим, кўникма ва клиник фикрлашни шакллантириш аҳамияти таҳлил қилинган.

Калит сўзлар: гинекология, жинсий аъзо нуқсонлари, кейс-ўқитиш, CBL, утерус диделфис, репродуктив саломатлик, тиббий таълим

Аннотация: В данной статье рассматриваются врожденные анатомические дефекты женских половых органов и их клиническое значение. Также проанализировано значение формирования знаний, умений и клинического мышления с помощью современного педагогического подхода к преподаванию этих предметов в высших учебных заведениях — метода тематического обучения (case-based learning).

Ключевые слова: гинекология, пороки развития половых органов, тематическое обучение, CBL, дидельфис матки, репродуктивное здоровье, медицинское образование

Annotation: this article examines the congenital anatomical defects of the genital organs of women and their clinical significance. The importance of forming knowledge, skills and clinical thinking through the method of modern pedagogical approach — Case-based learning (case learning) in teaching these topics in higher education institutions has also been analyzed.

Keywords: gynecology, genital defects, keys-training, CBL, uterus didelfis, reproductive health, medical education

Кириш

Аёллар жинсий аъзоларининг туғма нуқсонлари гинекология ва акушерлик соҳасида муҳим муаммолардан бири ҳисобланади. Бундай патологиялар кўпинча репродуктив функция бузилиши, ҳомиладорликдаги асоратлар ёки ҳеч қандай белгисиз ҳолатда тасодифий аниқланиши мумкин. Бу каби ҳолатларни талабаларга самарали ва чуқур ўргатиш учун анъанавий методлардан ташқари, клиник ҳолатга асосланган ўқитиш методлари зарур.

ISSN 3030-3907

АДАБИЁТЛАР ТАҲЛИЛИ ВА МЕТОДЛАР. Аёллар жинсий аъзоларининг туғма нуқсонлари (мисол учун: uterine agenesis, septate uterus, bicornuate uterus, cloacal malformations ва бошқалар) гинекология, эмбриология ва анатомия соҳасида кенг ўрганилган. Бу нуқсонлар кўпинча репродуктив фаолиятга таъсир кўрсатади ва клиник амалиётда уларни тўғри аниқлаш ва бошқариш муҳим аҳамиятга эга. Gray's Anatomy, Williams Gynecology, ва Langman's Medical Embryology каби манбаларда жинсий аъзоларнинг нормал ва патология ривожланишига оид тўлиқ маълумотлар келтирилган.

CBL — талабаларни ҳақиқий клиник ҳолатлар орқали мустақил таҳлил қилиш, фикр юритиш ва қарор қабул қилиш қобилиятини ривожлантирадиган ўқитиш методидир. Савченко И.В. (2020) таълимда кейс-технологиялар қўлланилишида талабаларда клиник фикрлашни шакллантиришда CBLнинг аҳамиятини таъкидлайди. Dornan et al. (2005) таъкидлашича, кейслар орқали таълим талабаларни шахсий ва касбий ривожланишга олиб келади. Тиббиёт университетларида CBL — анатомия, гинекология, акушерлик, психиатрия ва бошқа соҳаларда кенг жорий қилинган. Унинг асосий афзалликлари сифатида Masaryk University (Czech Republic) ва Harvard Medical Schoolда CBL тиббиёт таълимида асосий методлардан бири сифатида қабул қилинган.

НАТИЖАЛАР. Аёллар жинсий аъзоларининг туғма нуқсонлари орасида жуда муҳим ва клиник аҳамиятга эга бўлган ҳолатлардан бири – утерус диделфис (иккита бачадон) ҳисобланади. Бу ҳолат, асосан, Мюллер каналларининг эмбрион ривожланиши давомида тўлиқ бирлашмаслиги натижасида юзага келади. Натижада икки алоҳида бачадон ва кўпинча икки алоҳида сервикс (бачадон бўйни) ҳам шаклланади. Баъзи ҳолларда икки хил вагинал канал ҳам мавжуд бўлади. Бундай аномалия Mayer-Rokitansky-Küster-Hauser синдроми, септали утерус, аркуат утерус ва бачадон дупликатураси каби бошқа нуқсонлар билан фарқланиши лозим.

Кейс асосида кўриб чиқилаётган ҳолатда 19 ёшли аёлда никоҳ тузилганидан сўнг 8 ой давомида ҳомиладорлик кузатилмаган, УЗИ (УТТ) натижасида утерус диделфис, икки эндометриал полость ва икки вагинал канал аниқланган. Бу ҳолат, шубҳасиз, утерус диделфис туфайли юзага келган репродуктив муаммони кўрсатади. Аёлда ҳар ойлик цикл мунтазам бўлса-да, оғриқли кечиши менструация вақтида қон оқимидаги чекланиш ёки анатомик тўсиқлар билан боғлиқ бўлиши мумкин.

Бундай нуқсонларни аниқлашда қуйидаги диагностик усуллар қўлланилади: трансвагинал УЗИ, МРТ (магнит-резонанс томография),

ISSN 3030-3907

гистеросальпингография (ГСГ), гистероскопия ва лапароскопия. Бу усуллар орқали бачадон ва вагинанинг тузилиши тўғрисида аниқ маълумот олиш мумкин.

Муолажа чоралари беморнинг клиник ҳолати, репродуктив режалари ва аномалия даражасига боғлиқ. Агар икки бачадон тўлиқ ривожланган ва эндометриал полостьлар нормал фаолият кўрсатаётган бўлса, махсус хирургик аралашув талаб этилмаслиги мумкин. Аммо агар септум (тўсиқ) бор бўлса ва у ҳомиладорликка тўсқинлик қилса, гистероскопик септум резекцияси каби жарроҳлик амалиёти ўтказилади. Вагинал тўсиқ борлигида уни олиб ташлаш лозим бўлади.

Репродуктив функцияга келсак, утерус диделфис бўлган аёлларда ҳомиладорлик имконияти сақланиши мумкин, аммо кўпинча тушишлар, эрта туғруқ ва ҳомила жойлашишидаги муаммолар кузатилади. Шу боис бундай беморлар доимий гинекологик кузатувда бўлиши ва ҳомиладорлик даврида юқори хавфли гуруҳ сифатида назорат қилиниши лозим.

Ушбу клиник ҳолат CBL (Case-Based Learning) – клиник ҳолатларга асосланган таълимда муҳим ўрин тутади. Бу усул орқали талабалар реал ҳаётдаги мураккаб клиник масалаларни таҳлил қилиш, ташхис қўйиш, муолажа режасини тузиш ва мулоҳазали қарор қабул қилиш кўникмаларини ривожлантиради. CBL методи талабаларнинг мустақил ўйлаш, клиник фикрлаш ва амалиётга тайёргарлик даражасини сезиларли оширади.

МУҲОКАМА. CBL (Case-Based Learning) усули орқали талабалар гуруҳларга бўлинган ҳолда клиник ҳолатларни таҳлил қиладилар, диагностика ва даволаш режасини шакллантириб, уни ҳимоя қиладилар. Ўқитувчи муҳокамани мувофиқлаштириб, талабаларни тўғри йўналтиришда фаол иштирок этади. Бу метод талаба шахсий тафаккурини ривожлантиришга, клиник фикрлашни шакллантиришга хизмат қилади. Назарий билимлар амалиёт билан боғланиб, билимнинг мустаҳкамланишига олиб келади. Талабаларни интерактив муҳитда фаол иштирок этишга ундайди, жамоада ишлаш, фикр алмашиш, мустақил хулоса чиқариш қобилиятини ривожлантиради. CBL усули турли даволаш усулларини танлаш, таҳлил қилиш ва баҳолаш имконини яратиб, тиббий қарор қабул қилиш жараёнида тизимли ёндашувни шакллантиради.

ХУЛОСА. Аёллар жинсий аъзоларининг ривожланиш нуқсонлари гинекология ва репродуктив тиббиёт соҳасида муҳим клиник аҳамиятга эга бўлган мураккаб патологиялар тоифасига киради. Ушбу нуқсонларни аниқлаш, тўғри ташхис қўйиш ва самарали даволаш усулларини белгилаш учун тиббиёт мутахассисларидан чуқур назарий билим ҳамда клиник

ISSN 3030-3907

тафаккур талаб этилади. Бундай ҳолатларни ўрганишда замонавий таълим технологияларидан фойдаланиш ўқув жараёни самарадорлигини оширишга хизмат қилади.

Шу нуқтаи назардан, Case-based learning (кейслар асосида таълим) методи ушбу мавзуларни ўқитишда муҳим ўрин тутади. Бу ёндашув талабаларнинг назарий билимларини ҳаётий клиник ҳолатлар орқали амалий кўникмалар билан мустаҳкамлаш имконини беради. Кейслар асосида таҳлил қилиш жараёнида талабалар ҳар бир клиник сценарийни чуқур ўрганиш, муаммони аниқлаш, дифференциал ташхис қўйиш, текширув ва даволаш стратегияларини ишлаб чиқиш каби вазифаларни бажаради. Бу эса уларнинг клиник фикрлаш қобилиятини шакллантириш, мултидисциплинар ёндашувни ўзлаштириш ва мустақил қарор қабул қилиш салоҳиятини ривожлантиришда катта аҳамият касб этади.

Хулоса қилиб айтганда, аёллар жинсий аъзоларининг ривожланиш нуқсонларини ўқитишда Case-based learning методидан фойдаланиш тиббиёт таълимида инновацион ва самарали ёндашув ҳисобланади. Бу метод клиник ҳолатларни теран англаш, реал шароитдаги муаммоларга ечим топиш ҳамда келгуси амалиётда юқори малакали мутахассисларни тайёрлашга хизмат қилади.

АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ (REFERENCES):

1. Mašić I. Medicina bazirana na dokazima. U: Porodična/ Obiteljska Medicina principi i praksa, Avicena Sarajevo, 2007: 115-23.
2. Sackett DL, Richardson WS, Rosenberg W, Haynes RB. Evidence-based medicine: how to practice and teach. 2. ed. Edinburgh: Churchill-Livingstone, 2000.
3. Sackett DL, Rosenberg W, Mc Gray JA, Haynes RB, Richardson WS. Evidence-based medicine: what it is and what it isn’t. BMJ, 1996; 312: 71-2.
4. Ridsdale L. Evidence-Based Practice in Primary Care. Churchill Livingstone, Edinburgh, London, New York, Sydney, Toronto, 1999: 9-30.
5. A report of the working party on medical education London: British Medical Association, 1995.
6. Evidence-based medicine and its place (editorial). Lancet, 1995; 346: 785.
7. Evidence-based medicine working group. Evidence based medicine. A new approach to teaching the practice of medicine. JAMA, 1992; 268: 2420-5.
8. Silverman WA: Where is the evidence? Debates in modern medicine. Oxford: Oxford University Press; 1998.
9. Clinical Evidence Issue 6, December 2001, London, UK: BMJ Publishing Group, 2001.

ISSN 3030-3907

10. Gill P, Dowell AC, Neal RD, Smith N, Heywood P, Wilson AR. Evidence based general practice: a retrospective study of interventions in one training practice. BMJ, 1996.
11. Bordley DR, Fagan M, Theige D. Evidence-based medicine: a powerful educational tool for clerkship education. Am J Med, 1997. May; 102(5): 427-32.
12. Geyman PJ, Deyo RA, Ramsey SC. Evidence-Based Clinical Practice: Concepts and Approaches. Global Releaf. Butter-worth-Henemann; Woburn, 2000.
13. Brater DC, Daly WJ.Clinical pharmacology in the Middle Ages: Principles that presage the 21st century, Clinical Pharmacology & Therapeutics, 2000; 67 (5): 447-50.
14. Daly WJ, Brater DC. Medieval contributions to the search for truth in clinical medicine, Perspectives in Biology and Medicine, Johns Hopkins University Press, 2000.

ISSN 3030-3907

GINEKOLOGIK FAVQULODDA HOLATLAR BO‘YICHA BILIMLARNI O‘ZLASHTIRISHDA PEER LEARNING METODINING SAMARADORLIGI

Kadirbayeva Madina Telmonovna

Abu Ali ibn Sino nomidagi Buxoro davlat tibbiyot instituti. Buxoro, O‘zbekiston.

E-mail: kadirbayeva.madina@bsmi.uz

Annotatsiya: Ushbu maqolada bachadondan tashqari homiladorlik, елбуғоз (molalik), va хорионэпителиома kabi ginekologik favqulodda holatlarni o‘rgatishda Peer Learning (o‘zaro o‘qitish) metodidan foydalanish samaradorligi tahlil qilinadi. Talabalar klinik holatlarni birgalikda muhokama qilish, rolli o‘yinlar va vaziyatli topshiriqlarni bajarish orqali klinik tafakkurni shakllantirishda faol ishtirok etadilar. Ushbu metod ta’lim jarayonida talabalarni faollashtirib, bilimni mustahkamlashga xizmat qiladi.

Kalit so’zlar: Bachadondan tashqari homiladorlik, елбуғоз, хорионэпителиома, Peer learning, klinik topshiriqlar, tibbiy ta’lim.

Annotation: this article analyzes the effectiveness of the use of Peer Learning (cross-training) method in teaching gynecological emergencies such as extra-uterine pregnancy, elbugosis (molality), and chorionepithelioma. Students actively participate in the formation of clinical thinking through joint discussion of clinical cases, role-playing games, and situational assignments. This method serves to strengthen knowledge by activating students in the educational process.

Keywords: extra-uterine pregnancy, elbugosis, chorionepithelioma, Peer learning, clinical assignments, medical education.

Аннотация: В этой статье анализируется эффективность использования метода однорангового обучения (перекрестного обучения) при обучении неотложным гинекологическим ситуациям, таким как внематочная беременность, молочница (молочница) и хорионэпителиома. Студенты активно участвуют в формировании клинического мышления путем совместного обсуждения клинических ситуаций, ролевых игр и выполнения ситуационных заданий. Этот метод служит для закрепления знаний, активизируя учащихся в процессе обучения.

Ключевые слова: внематочная беременность, молочница, хорионэпителиома, Одноранговое обучение, клинические задания, медицинское образование.

Kirish

Tibbiyot oliy ta’lim muassasalarida favqulodda holatlar, ayniqsa, ginekologik kasalliklar bo‘yicha zarur bilim va amaliy ko‘nikmalarni samarali

ISSN 3030-3907

yetkazish zamonaviy pedagogik yondashuvlarni joriy etishni talab etadi. An’anaviy ma’ruzalar shaklidagi ta’lim jarayoni o‘quvchilarning faolligini yetarli darajada rag‘batlantirmasligi, ularning klinik tafakkurini rivojlantirish va amaliy ko‘nikmalarni shakllantirishda chegaralangan imkoniyatlarga ega ekanligi sababli, interaktiv metodlarga ehtiyoj ortib bormoqda. Xususan, Peer Learning (ya'ni, tengdoshlar orqali o‘qitish) texnologiyasidan foydalanish ta’lim jarayonida talabalarni faol ishtirok etishga undaydi, ularning mustaqil fikrlashini kuchaytiradi hamda klinik vaziyatlarga oid muammoli holatlarni tahlil qilish ko‘nikmasini shakllantirishda muhim o‘rin tutadi. Ushbu metod orqali talabalar bir-biridan o‘rganar ekan, o‘zaro fikr almashish, tahliliy yondashuv va qaror qabul qilish ko‘nikmalarini chuqur egallaydilar. Bu esa o‘z navbatida, o‘rganilgan nazariy bilimlarning real klinik amaliyotda samarali qo‘llanilishiga xizmat qiladi.

Shunday qilib, tibbiy ta’limda Peer Learning yondashuvi nafaqat talabalarning bilim saviyasini oshiradi, balki ularning kasbiy kompetensiyalarini mustahkamlashda, ayniqsa ginekologik favqulodda holatlarda to‘g‘ri va tezkor qaror qabul qilish malakasini shakllantirishda muhim o‘rin egallaydi.

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODLAR. Peer Learning – bu talabalarning bir-biri bilan o‘zaro hamkorlikda bilim almashinuvi orqali o‘rganish jarayonini anglatadi. Mazkur metod ta’lim oluvchilarning mustaqil fikrlashini, muloqot ko‘nikmalarini va o‘zaro mas’uliyat hissini kuchaytiradi (Topping, K., 2005). Shuningdek, bu usul sog‘liqni saqlash sohasidagi klinik mashg‘ulotlar samaradorligini oshirishda muhim o‘rin tutadi (Secomb, J., 2008). Tibbiy ta’limda Peer Learning o‘quvchilarning murakkab klinik holatlarni, shu jumladan ginekologik favqulodda holatlarni, samarali tushunib olishlariga yordam beradi. Masalan, ektopik homiladorlik, tuxumdon apopleksiyasi, abort bilan bog‘liq asoratlar kabi holatlar nazariy jihatdan tushuntirilgach, rolli o‘yinlar va o‘zaro muhokama orqali chuqur o‘zlashtiriladi (Ten Cate, O., 2013). Bu yondashuv orqali o‘quvchilar nafaqat tibbiy bilimlarga ega bo‘ladi, balki stressli vaziyatlarda to‘g‘ri qaror qabul qilish, jamoada ishlash kabi ko‘nikmalarni ham egallaydi (Lockspeiser et al., 2008). Ko‘plab tadqiqotlar Peer Learning metodikasining an’anaviy o‘qitish usullariga nisbatan yuqori samaradorlikka ega ekanligini ko‘rsatgan. Masalan, 2020-yilda o‘tkazilgan tadqiqotda tibbiyot fakulteti talabalari o‘rtasida Peer Learning asosida o‘tilgan mashg‘ulotlardan so‘ng nazorat testlari natijalari 15-20% ga yuqori bo‘lgani aniqlangan (Tai et al., 2020).

Peer Learning’ni samarali tashkil qilish uchun maxsus tayyorgarlik ko‘rilishi zarur. Barcha talabalar faol bo‘lishi shart bo‘lganligi sababli, passiv ishtirokchilar uchun bu usul kamroq foydali bo‘lishi mumkin. Shuningdek, ginekologik

ISSN 3030-3907

favqulodda holatlarda noto‘g‘ri bilim almashuvi xavfi mavjud, bu esa tajribali o‘qituvchilar tomonidan nazorat qilinishi zarur (Ross & Cameron, 2007).

NATIJALAR. Peer Learning – bu talabalarning o‘zaro o‘qitishi orqali o‘rganish jarayoni bo‘lib, bunda talabalar bir-biriga ma’lum bilimlarni tushuntiradilar, klinik holatlarni birgalikda tahlil qiladilar va kasallikning belgilari, tashxis qo‘yish, davolash rejalarini birgalikda ishlab chiqadilar. Bu metod talabalarga o‘z fikrlarini erkin ifoda etish, savol berish va javob topish imkonini yaratadi, shu orqali ular o‘z bilimlarini mustahkamlashadi va bir-biridan o‘rganish imkoniyatiga ega bo‘ladilar.

Bobi	Tavsif
1. Nazariy Asos: Peer Learning Metodining Mohiyati	Peer Learning – bu talabalarning o‘zaro o‘qitishi orqali o‘rganish jarayoni bo‘lib, bunda talabalar bir-biriga ma’lum bilimlarni tushuntiradilar, klinik holatlarni birgalikda tahlil qiladilar va kasallikning belgilari, tashxis qo‘yish, davolash rejalarini birgalikda ishlab chiqadilar. Bu metod talabalarga o‘z fikrlarini erkin ifoda etish, savol berish va javob topish imkonini yaratadi, shu orqali ular o‘z bilimlarini mustahkamlashadi va bir-biridan o‘rganish imkoniyatiga ega bo‘ladilar.
2. Klinik Mavzular	
2.1. Bachadondan Tashqari Homiladorlik	Etiologiyasi: Tuxum yo‘llarining yallig‘lanishi, oldingi jarrohlik aralashuvlari.Klinikasi: Qorindagi og‘riq, vaginal qon ketish, homiladorlik testining ijobiy natijasi.Tashxis: Ultrasonografiya, beta-HCG darajasi.Davo: Jarrohlik aralashuvi va dori vositalari (metotreksat).
2.2. Molalik (Yelbug‘oz)	Xavf omillari: Xromosom anomaliyasi, tuxum hujayra va spermatozoid o‘zgarishlari.Klinikasi: Juda yuqori beta-HCG, og‘ir ko‘ngil aynish, bachadon kattaligi homiladorlik muddatiga mos kelmasligi.Tashxis: Ultrasonografiyada "asalari uyalari" ko‘rinishi.Davo: Bachadonni tozalash, kuzatuv, onkologga yuborish.
2.3. Xorionepitelioma	Malign neoplazma bo‘lib, odatda molalik yoki homiladorlikdan so‘ng yuzaga keladi.Belgilar: Uzoq davom etuvchi qon ketish, metastazlar (o‘pka, miya).Tashxis: Beta-HCG darajasi nihoyatda yuqori.Davo: Kimyoterapiya (EMA-CO rejimi).

ISSN 3030-3907

3. Peer Learning Metodini Qo‘llash Amaliyoti	Mashg‘ulot Shakli: - Talabalar 3–4 kishilik guruhlarga bo‘linadi.- Har bir guruhga klinik holat (case) taqdim etiladi.- Guruh ichida o‘zaro rol taqsimoti: "shifokor", "bemor", "kuzatuvchi".- Har bir guruh o‘z topshiriqini bajarib, boshqa guruhni baholaydi.

MUHOKAMA. 25 yoshli ayolning holati asosida bir necha tashxislar va baholashlar o‘tkazish zarur. O‘z vaqtida aniqlanmagan yoki noto‘g‘ri tashxis qo‘yilgan holatlar ko‘plab asoratlar va salomatlik muammolariga olib kelishi mumkin. Shunday qilib, quyidagi tashxislar kerak bo‘ladi:

1. Bachadondan tashqari homiladorlik (ektopik homiladorlik): Bachadondan tashqari homiladorlikni inkor qilish uchun, eng birinchi navbatda, homiladorlikning joylashishini aniqlash zarur. Ultrasonografiya (USG) yordamida bachadondan tashqari homiladorlik mavjudligini aniqlash mumkin. Agar homila bachadondan tashqarida joylashgan bo‘lsa, bu holat xavfli bo‘lishi mumkin. Ektopik homiladorlikni inkor qilish uchun, boshqacha so‘z bilan aytganda, homilaning joylashgan joyini tekshirish uchun yuqori aniqlikdagi USG talab etiladi.

2. Hormonal tekshiruvlar: Homiladorlik testi ijobiy bo‘lsa-da, bu holatda homiladorlikning rivojlanish bosqichini aniqlash uchun xCG (hCG) gormonini tekshirish zarur. Bu test homiladorlikning boshlanish vaqtini va potentsial rivojlanish xavfini ko‘rsatadi.

3. Qon ketish va og‘riqning sabablarini aniqlash: Bachadondan tashqari homiladorlik bilan birga qon ketish va qorin pastida og‘riq kuzatilsa, boshqa sabablarga ham e'tibor berish zarur. Bu holat homiladorlik bilan bog‘liq bo‘lmagan, lekin og‘ir asoratlar keltiruvchi kasalliklarni, masalan, qorin a'zolarining yallig‘lanishi, mioma yoki endometrioz kabi holatlarni inkor etishni talab qiladi.

Tahlil va Natijalar: Tajribani o‘tkazish asosida talabalar quyidagi ko‘nikmalarni rivojlantirgan:

1. Klinik tafakkur: Talabalar real klinik holatni tahlil qilish orqali o‘zlarining klinik tafakkurlarini rivojlantirdilar. Bu holatni to‘g‘ri va samarali tashxis qo‘yish uchun zarur bo‘lgan bilim va malakalarni o‘zlashtirishga yordam berdi.

2. Vaqtni boshqarish va qaror qabul qilish: Ushbu tajriba davomida talabalar muhim tashxislarni tez va samarali aniqlash uchun vaqtni qanday boshqarishni o‘rganishdi. Qaror qabul qilish jarayonida, ular turli variantlarni tahlil qilib, eng maqbul yechimni tanlashga harakat qildilar.

3. Muloqot qilish va jamoa bo‘lib ishlash: Tajriba davomida talabalar jamoa tarzida ishlashni o‘rgandilar. Bir-birlarini tinglash va o‘z fikrlarini boshqalar bilan

ISSN 3030-3907

samarali muloqot qilish orqali kompleks vaziyatlarda hamkorlikni oshirdilar. Bu jamoaviy ish qobiliyatlarini rivojlantirishga yordam berdi.

XULOSA. Peer Learning metodi orqali o‘qitilgan ginekologik holatlar, jumladan bachadondan tashqari homiladorlik, елбуғоз va хорионэпителиома, talabalarda klinik tafakkur va amaliy ko‘nikmalarni samarali shakllantirishga xizmat qiladi. Bu usul tibbiyot ta’limida innovatsion yondashuvlardan biri bo‘lib, talabalarning faolligini oshiradi va o‘zlashtirish darajasini yaxshilaydi.

ADABIYOTLAR RO‘YXATI (REFERENCES):

15. Kilminster S., Roberts T. Standard setting for OSCEs: trial of borderline approach // Adv Health Sci. Educ. Theory Pract. — 2004.— № 9.— Issue 3.— P. 201–209.
16. Reiter H.I., Rosenfeld J., Nandagopal K., Eva K.W. Do clinical clerks provide candidates with adequate formative assessment during Objective Structured Clinical Examinations? // Adv. Health Sci. Educ. Theory
17. Ridsdale L. Evidence-Based Practice in Primary Care. Churchill Livingstone, Edinburgh, London, New York, Sydney, Toronto, 1999: 9-30.
18. A report of the working party on medical education London: British Medical Association, 1995.
19. Evidence-based medicine working group. Evidence based medicine. A new approach to teaching the practice of medicine. JAMA, 1992; 268: 2420-5.
20. Silverman WA: Where is the evidence? Debates in modern medicine. Oxford: Oxford University Press; 1998.
21. Barrow E.J., Lyte G., Butterworth T. An evaluation of problem-based learning in a nursing theory and practice module // Nurse Education in Practice. — March 2002.— V. 2.— Issue 1.— P. 55–62.
22. Gill P, Dowell AC, Neal RD, Smith N, Heywood P, Wilson AR. Evidence based general practice: a retrospective study of interventions in one training practice. BMJ, 1996.
23. Bordley DR, Fagan M, Theige D. Evidence-based medicine: a powerful educational tool for clerkship education. Am J Med, 1997. May; 102(5): 427-32.
24. Reiter H.I., Rosenfeld J., Nandagopal K., Eva K.W. Do clinical clerks provide candidates with adequate formative assessment during Objective Structured Clinical Examinations? // Adv. Health Sci. Educ. Theory
25. Brater DC, Daly WJ.Clinical pharmacology in the Middle Ages: Principles that presage the 21st century, Clinical Pharmacology & Therapeutics, 2000; 67 (5): 447-50.

ISSN 3030-3907

26. Hwang S.Y., Kim M.J. A comparison of problem-based learning and lecture-based learning in an adult health nursing course // Nurse Educ. Today. — 2005. — Dec 15.м.

ISSN 3030-3907

SANOAT CHIQINDILARI ASOSIDA OLINGAN TO‘LDIRILGAN XOSSALI SEMENTNING RENGEN STRUKTUR TAHLILI

Akmalov M.G‘
Buxoro Davlat Texnika Universiteti
Sharipov A.A.
Buxoro Davlat Texnika Universiteti

Annotatsiya: Ushbu maqolada qurilish materiallari ishlab chiqarishda modifikatsiyalangan yangi kompozitsion materiallardan foydalanish va ularni tahlil qilish imkoniyatlari keltirilgan. Shuningdek, bog’lovchi moddalar ishlab chiqarishda sanoat chiqindilaridan foydalanish imkoniyatlari bayon qilingan. Sanoat chiqindilari asosida yaratilgan tarkibning rengentstrukturaviy tahlili orqali qiyosiy tahlil qilingan.

Kalit so‘zlar: Sement, superplastifikator, rentgenogramma, mikrostruktura.

Аннотация: В статье представлены возможности использования новых модифицированных композиционных материалов в производстве строительных материалов и их анализ. Описаны также возможности использования промышленных отходов в производстве вяжущих. Сравнительный анализ проводился методом рентгеноструктурного анализа композиции, созданной на основе промышленных отходов.

Ключевые слова: Цемент, суперпластификатор, рентгенограмма, микроструктура.

Abstract: The article presents the possibilities of using new modified composite materials in the production of building materials and their analysis. It also describes the possibilities of using industrial waste in the production of binders. A comparative analysis was carried out using the X-ray diffraction analysis of a composition created on the basis of industrial waste.

Keywords: Cement, superplasticizer, X-ray picture, microstructure.

Kirish

Tabiiy resurslardan unumli foydalanish, materiallar hamda uskuna va jihozlarni ishlash muddatlarini uzaytirish, mahsulot ishlab chiqarish jarayoniga mahalliy mineral xom-ashyolarni va zamonaviy samarador texnologiyalari joriy etish bugungi kunning dolzarb masalalaridan biri hisoblanadi. Hozirgi kunda dunyo miqyosida sement bog’lovchilariga bo’lgan talab kundan-kunga ortib bormoqda. Bu esa o’z navbatida sement qiymatini yanada oshirishga sabab bo’lmoqda[1,2].

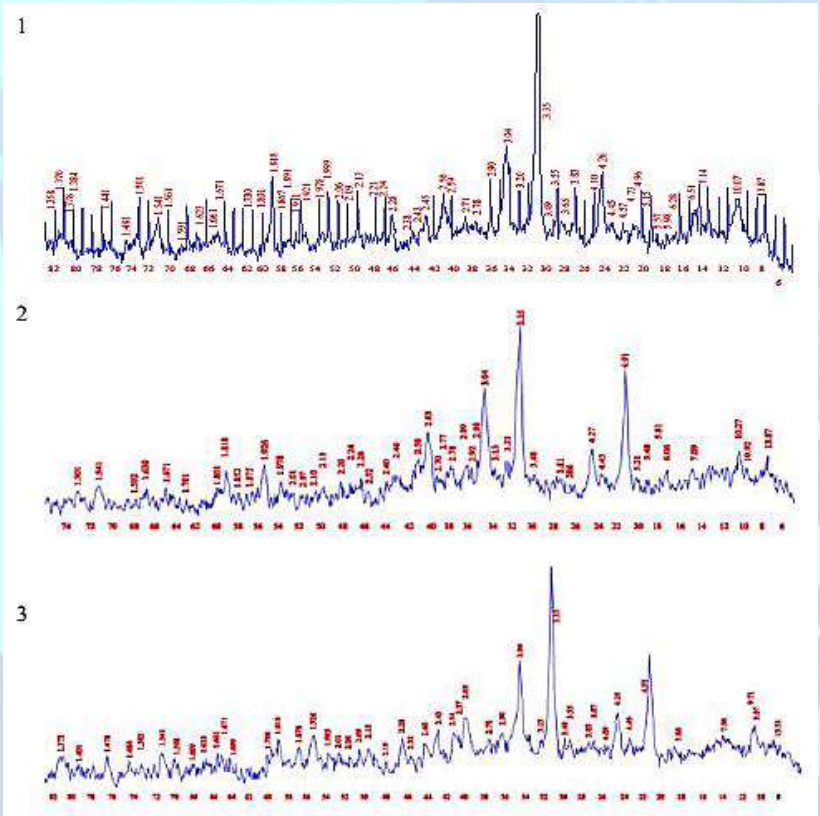
Sement sanoati ko‘p energiya talab etadigan ishlab chiqarish sohalardan biridir. Sement sifatini oshirish va ishlab chiqarishdagi sarflanadigan energiyani iqtisod qilish muhim ahamiyatga ega. Texnologik tizimda sarflanayotgan

ISSN 3030-3907

energiyani iqtisod qilish bir necha omillarga bog‘liq bo‘lib, bulardan asosiysi sement miqdorini oshirishda aktiv mineral qo’shimchalardan foydalanib klinkerni tejash usuli hisoblanadi[3].

Ishlab chiqarish unumdorligini oshirish maqsadida «sement – kul – superplastifikator» va «sement – toshqol – superplastifikator» bog’lovchi kompozitsiyalardan iborat to‘ldirilgan xossali qorishmalar tayyorlandi. Olingan strukturaning shakllanish jarayonini tadqiq etishda, havoning nisbiy namligi 95 % bo’lgan 20 °C haroratda, 7, 28 va 60 sutkadavomida normal qotish sharoitida saqlangan namunalar sinaldi. «Sement-kulli» va «sement-shlakli» optimal tarkibli qotgan to‘ldirilgan xossali qorishmalar ustida rentgen-fazali tahlillari o’tkazildi, hamda ularning asosiy mineral tashkil etuvchilari aniqlanadi. Sement – kulli to‘ldirilgan xossali qorishmalarning qotishi kalsiy oksidi, angidritning gidrotastiyasi va ko’rsatib o’tilgan mahsulotlarning ishqoriy muhitda gidrolizlanuvchi kul shishalari, hamda amorflangan gilli moddalar bilan o’zaro ta’siri asosida tushuntiriladi[4,5,6].

Olingan portlandsementdan iborat bo’lgan 7 sutkali qotgan to‘ldirilgan xossali qorishmadan olingan namunaning rentgenogramma tahlili kvars (d=4.26; 3,35; 2.45; 2.28; 1.818; 1.541 E), kalstit (d=3.83; 3.04; 2.28 va 1.867 E), ettringit (d=5.57; 3.83; 2.78 E), uch kalsiyli alyuminat (d=4.10; 2.78; 2.71; 2.21; 1.561 E), gidroslyuda (d=10.07; 4.96; 4.45; 2.56; 1.999 E), dolomit (d=2.90 E), serpentin (d=4.57; 3.65 E) minerallaridan tashkil topganligini ko’rsatadi(1 – rasm).



ISSN 3030-3907

1 – rasm. To‘ldirilgan xossali qotgan portlandsement qorishmalarning rentgenogrammasi.

1-7 sutkali; 2-28 sutkali; 3-60 sutkali.

28 sutkali qotgan to‘ldirilgan xossali qorishmadan olingan namunaning rentgenogrammasidan kvars (d=4.27; 3,35; 2.46; 1.818 E), kalstit (d=3.86; 3.04; 2.28 va 1.875 E), plagioklaz (d=3,71 E), portlandit (d=4.91; 2.63; 1.926 E), bassanit (d=6.06; 2.98; 2.77 E), gidroslyuda (d=10.27; 4.45 E), β-Ca_2SiO_4 (d=2.78; 2.63; 2.20 va 1.978 E), plomberit (d=5.48; 2.07; 1.67 E), kalsiy gidrosilikat (d=2.89 E) minerallaridan tashkil topgan.

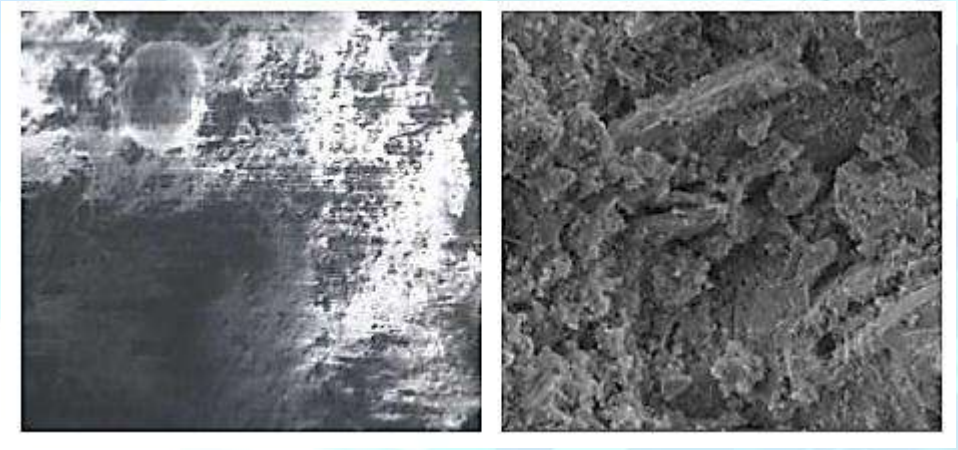
60 sutkali qotgan to‘ldirilgan xossali qorishmadan olingan namunaning rentgenogramma tahlili kvars (d=4.25; 3.35; 2.45; 1.818 E), kalstit (d=3.87; 3.04; 2.28 va 1.876 E), portlandit (d=4.91; 2.63; 1.926 E), kalsiyli dala shpati (d=3,77; 3.25 E), kalsiy gidrosilikat (d=2.90 E), korund (d=3.48; 2.54; 2.09 E), β-Ca_2SiO_4 (d=2.78; 2.62; 2.19 E), tobermorit (d=9.71; 5.66 E) minerallarining mavjudligini ko’rsatadi 45; 2.28; 2.13; 1.818 E), kalstit (d=3.04; 2.28; 2.10 va 1.865 E), dolomit (d=2.90; 2.01 E), plagioklaz (albit) (d=6.35; 3.19 E), kalsiyli dala shpati (d=3.35 E), portlandit (d=4.91; 2.63; 1.926 E), ettringit (d=9.63; 5.80; 3.89 va 2.78 E), kalsiy gidrosilikat (d=7.04 E), alit (d=3.03, 2.78; 2.74; 2.69 E), mullit (d=5.42; 2.88; 2.68; 2.54 va 1.841 E) va Ca_2SiO_4 (d=2.77; 2.624; 2.195 va 1.972 E) minerallaridan tashkil topganligini ko’rsatib turibdi[7,8,9,10].

Optimal tarkibli, «sement – kul – superplastifikator» dan iborat bo’lgan (60 sutkali) qotgan to’lg’azuvchi qorishmadan olingan namunaning rentgenogrammasi (1 – rasmga qarang) kvars (d=4.26; 3,34; 2.46; 2.28; 2.13; 1.818; 1.541 E), albit (d=6.43; 4,02; 3.19; 1.796 E), kalstit (d=3.85; 3.04;2.28; 1.913; 1.876 E), dolomit (d=2.90; 2.03 E), plagioklaz (anortit) (d=4.02; 3.67 E), kalsiyli dala shpati (d=3.78; 3.25 E), portlandit (d=4.91; 2.63; 1.926 E), kalsiy gidrosilikat (d=14.55; 7.14; 4.74 E), gidroslyuda (d=9.97; 4.91 va 4.46 E), $Ca_4Al_2(OH)_{12}\cdot CO_3\cdot H_2O$ (d=7.67; 3.85 E) minerallari va kichik asosli gidrosilikatlardan tashkil topgan.

Optimal tarkibli, «sement-toshqol-superplastifikator» dan iborat bo’lgan (60 sutkali) qotgan to’lg’azuvchi qorishmadan olingan namunaning rentgenogramma tahlili (3.3.3-rasmga qarang) kvars (d=4.26; 3,35; 1.818;1.541 E), albit (d=6.35; 3.19 E), kalstit (d=3.04; 2.28 va 1.873 E), kalsiyli dala shpati (d=6.51; 3,78; 3.25 E), dolomit (d=2.88 E), portlandit (d=4.91; 2.63; 1.926 E), gidroslyuda (seristit) (d=9.97; 4.49 E), to’rt kalsiyli monokarbonat gidroalyuminat-$4CaO\cdot Al_2O_3\cdot CaCO_3\cdot 12H_2O$ (d=7.67; 3.79 E), kalsiy gidrosilikat (d=14.26; 7.09; 3.55 E), 4CaO·Al2 O3·$13H_2O$ (d=8.03; 2.88 E) minerallaridan tashkil topganligini ko’rsatadi.

ISSN 3030-3907

«Sement – kul – superplastifikator»dan iborat optimal tarkibli to‘ldirilgan xossali qorishmasida shakllangan qotgan bog’lovchi matristasi (2 – rasm) bir jinsli bo’lib, strukturaning zichlashishini va mustahkamligini, kristall fazaning ortishi va yangi yuzaga kelgan minerallar orasidagi alohida kristallarning suvli kontaktlari ta’minlaydi.



2 – rasm. Optimal tarkibli to‘ldirilgan xossali qorishma namunasining mikrostrukturasi.

Bog’lovchi namunalardagi mustahkam karkasni sement va kul zarralari, hamda marmar chiqindisini turli darajadagi bo’laklari va yangi yuzaga kelgan minerallarning o’zaro ta’siri orqali yuzaga keladi. Tasvirni yuqori kattalashtirilganda bu zarralar deyarli to’liq gidratastiya mahsulotlari bilan qoplanganligi, kul va sement zarralari yangi minerallarning shakllanishi uchun asos bo’lib xizmat qiladi. Shu sababli, kul va gidratlangan sement zarralari kristallizastiya markazi bo’lib xizmat qiladi, natijada qotgan to‘ldirilgan xossali qorishmaning strukturasini optimalashuvini ta’minlaydi[11,12,13].

Shunday qilib, qorishma tarkibidagi uzunligi 3-4 mkm bo’lgan ettringit iplari bog’lovchi ko’priklar vazifasini o’taydi. To‘ldirilgan xossali qorishmalarning struktura shakllanish jarayoni «sement minerallari – marmar chiqindisi – kul(toshqol) – suv superplastifikator» tizimining qotishida yangi yuzaga kelgan minerallar sonining ketma – ket ortishi hisobiga vujudga keladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Мажидов К.Х., Рахимов Ф.Ф. Акмалов М.F. “Исследование Механических и влагопоглощающих свойств строительных материалов на основе гипса, модифицированного сельскохозяйственными отходами” Universum № 10(103 2022 –С. 49-53

2. Рахимов. Ф.Ф., Акмалов М.F. Возможности экономии сырья за счет использования сельскохозяйственных отходов в производстве строительных материалов Образование наука и инновационные идеи в мире. Т.-№ – 18 Часть–3-Апрель–2023. с.-134-1383.

ISSN 3030-3907

3. QX Majidov, MS Egamberdiyev, MG Akmalov, Qishloq xo ‘jaligi chiqindilaridan qurilish matyeriallari tayyorlash. Innovative Society: Problems, Analysis and Development Prospects (Spain). 2023
4. Akmalov M.G’. Qishloq xo’jaligi va sanoat chiqindi mahsulotlaridan tejamkor qurilish materiallarini olish. Monografiya. Buxoro 2023.
5. Rakhimov F.F., Sharipov A.A. Technology for producing hydrophob concrete based on silicon organic polymers EPRA International Journal of Research and Development (IJRD) December 2021 Volume: 6 Issue: 12 136-140 p.
6. Egamberdiyev M. S. et al. Hydrolysis during hydration of anhydrous calcium sulfosilicate //Eurasian Journal of Engineering and Technology. – 2022. – T. 4. – C. 76-81.
7. Рахимов Ф. Ф., Акмалов М., Джунаидов Х. Х. Некоторые аспекты использования полимерных композиций на основе сельскохозяйственных отходов в производстве строительных материалов на основе гипса //SCientific aspects and trends in the field of scientific research International scientific-online conference. – 2022. – T. 9. – №. 30. – C. 13-15.
8. Rakhimov F., Sharipov A., Abdullayev R. Obtaining gypsum with hydrophobic properties based on silicon polymers //AIP Conference Proceedings. – AIP Publishing, 2023. – T. 2789. – №. 1.
9. Rakhimov F. F., Sharipov A. A. Chemical Additives for the Production of Plasticized Gypsum //Nexus: Journal of Advances Studies of Engineering Science. – 2022. – T. 1. – №. 4. – C. 7-11.
10. Rakhimov F. F., Sharipov A. A. Technology for producing hydrophob concrete based on silicon organic polymers //EPRA International Journal of Research and Development (IJRD). – 2021. – T. 6. – C. 136-140.
11. Rakhimov F., Akmalov M. The use of polymer compositions based on agricultural waste to improve the moisture resistance of building materials based on gypsum //AIP Conference Proceedings. – AIP Publishing, 2024. – T. 3045. – №. 1.
12. Fazlidinovich R. F., Nizamiddinovich G. Z. Construction Hydrophobizer Based On SiliconOrganic Compounds And Its Comparative Analysis //The Peerian Journal. – 2023. – T. 24. – C. 94-99.
13. Fazlidinovich R. F., Asliddin R. Possibilities of obtaining hydrophobic construction materials by introducing polymer compositions into concrete and ceramic brick //European International Journal of Multidisciplinary Research and Management Studies. – 2024. – T. 4. – №. 12. – C. 368-374.

ISSN 3030-3907

PAXTA TOZALASH KORXONALARIDA CHANG EMISSIYASI VA UNING EKOLOGIK-SANITARIYA TA'SIRINI BAHOLASH.

Botirjon Abdullajonov
Namangan davlat texnika universiteti
Sabohat Ergashxo'jayeva
Namangan davlat texnika universiteti
Ahror Tursunov
Namangan davlat texnika universiteti
Jasur Shodmanov
Namangan davlat texnika universiteti
E-mail: phd.shodmanov@gmail.com

Annotatsiya. Maqolada O'zbekistonning Namangan viloyatidagi paxta tozalash korxonalarida yuzaga kelayotgan chang emissiyasining ekologik va sanitariya-gigiyenik ta'siri tizimli tahlil qilingan. Tadqiqot davomida PM2.5 va PM10 zarrachalarining havo tarkibidagi kontsentratsiyasi Jahon Sog'liqni Saqlash Tashkiloti (JSST) tomonidan belgilangan ekologik me'yorlar bilan solishtirildi. Olingan natijalar paxta tozalash jarayonida hosil bo'ladigan chang ifloslanishining xalqaro standartlardan 12–13 barobar yuqori ekanini ko'rsatdi. Xalqaro tajribalar (Hindiston, Xitoy, AQSH) bilan qiyosiy tahlillar o'tkazilib, zamonaviy filtratsiya texnologiyalari yordamida ifloslanish darajasini sezilarli darajada kamaytirish mumkinligi asoslangan. Maqola yakunida sanoat gigiyenasini oshirish, zamonaviy monitoring tizimlarini joriy etish hamda xalqaro standartlarga moslashtirish bo'yicha amaliy tavsiyalar berilgan.

Kalit so'zlar: paxta sanoati, chang emissiyasi, ekologik xavfsizlik, PM2.5, JSST me'yorlari, sanoat gigiyenasi, monitoring tizimi

Abstract. This article presents a systematic analysis of dust emissions and their ecological and sanitary impacts in cotton processing plants located in the Namangan region of Uzbekistan. The study evaluates the concentrations of PM2.5 and PM10 particles and compares them with World Health Organization (WHO) guidelines. The findings indicate that dust pollution levels in cotton processing exceed international safety standards by 12–13 times. Comparative analysis with international practices from India, China, and the USA demonstrates that the implementation of advanced filtration technologies can significantly reduce dust emissions. The article concludes with practical recommendations for enhancing industrial hygiene, implementing real-time monitoring systems, and aligning with international environmental standards.

Keywords: cotton industry, dust emission, environmental safety, PM2.5, WHO standards, industrial hygiene, monitoring system

ISSN 3030-3907

Аннотация. В данной статье проведен системный анализ выбросов пыли и их эколого-санитарного воздействия на хлопкоочистительных предприятиях Наманганской области Узбекистана. В исследовании оценены концентрации частиц PM2.5 и PM10 и их соответствие нормам Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ). Результаты показали, что уровень загрязнения пылью в хлопкоочистительных цехах значительно превышает международные экологические стандарты (в 12–13 раз). Сравнительный анализ с международными практиками (Индия, Китай, США) подтвердил, что внедрение современных технологий фильтрации позволяет существенно снизить уровень загрязнений. В заключение статьи представлены практические рекомендации по улучшению промышленной гигиены, внедрению систем мониторинга в реальном времени и гармонизации с международными экологическими стандартами.

Ключевые слова: хлопковая промышленность, выбросы пыли, экологическая безопасность, PM2.5, нормы ВОЗ, промышленная гигиена, система мониторинга

1. Kirish

Paxta sanoati O‘zbekiston iqtisodiyotining strategik tarmoqlaridan biri hisoblanib, yalpi ichki mahsulot (YAIM) tarkibida sezilarli ulushni egallaydi va eksport daromadlarining barqaror manbalaridan biri sifatida e’tirof etiladi [1]. Har yili O‘zbekistonda o‘rtacha 3.5 million tonnadan ortiq paxta xomashyosi qayta ishlanadi, bu esa iqtisodiy barqarorlikni ta’minlash bilan birga, minglab ish o‘rinlarini yaratadi [2]. Shunga qaramay, paxta sanoatining yuqori iqtisodiy samaradorligi bilan bir qatorda, ekologik muammolar ham yuzaga kelmoqda. Ayniqsa, tozalash, quritish, pnevmatik tashish va presslash jarayonlarida chiqariladigan chang zarralari sanoat ifloslanishining asosiy manbalaridan biri sifatida qaraladi [3].

Chang emissiyasi tarkibida paxta tolalari mikrozarrachalari, o‘simlik qoldiqlari, qum, tuproq va texnologik chiqindilar mavjud bo‘lib, ular havoda uzoq vaqt muallaq holatda saqlanadi. Bu holat nafaqat atrof-muhitga, balki mahalliy aholining salomatligiga ham sezilarli ta’sir ko‘rsatadi [4]. Jahon Sog‘liqni Saqlash Tashkiloti (JSST) ma’lumotlariga ko‘ra, PM2.5 zarrachalarining maksimal sutkalik konsentratsiyasi 15 µg/m³ dan oshmasligi kerak [5]. Biroq, Namangan viloyatining Pop va Chust tumanlari hududidagi paxta zavodlari yaqinida o‘tkazilgan monitoring natijalariga ko‘ra, bu ko‘rsatkich 200 µg/m³ dan yuqori bo‘lgan holatlar qayd etilgan [6]. Real hayotiy kuzatuvlar asosida Pop tumani “Xo‘jabod” MFY yaqinida yashovchi aholining 63 foizi doimiy nafas olish muammolari, allergik ko‘rsatkichlar va changdan ko‘zdagi qizarish kabi

ISSN 3030-3907

shikoyatlar bildirgan. Shuningdek, Chust paxta zavodida ishlovchi ishchilar o‘rtasida 2024-yilda 1 oyda 7 nafar bronxial astma holati qayd etilgani tibbiy hisobotlarda tasdiqlangan [7]. Bu kabi ekologik vaziyatlar ishchilar salomatligiga bevosita zarar yetkazib, bronxial astma, allergik rinit va boshqa nafas olish kasalliklarining ortishiga sabab bo‘lmoqda.

Xalqaro miqyosdagi tadqiqotlar ham paxta sanoatining ekologik muammolarini tasdiqlaydi. Masalan, Hindistonning Gujarat shtatida olib borilgan monitoring natijalariga ko‘ra, paxta zavodlari yaqinida PM2.5 kontsentratsiyasi 220–340 µg/m³ ni tashkil qilgani aniqlangan [8]. Shuningdek, Xitoyning Shandong viloyatidagi paxta zavodlarida chang tarkibida og‘ir metallar va toksik kimyoviy moddalar aniqlangan. Bu moddalar nafaqat o‘pka kasalliklari, balki yurak-qon tomir tizimiga ham zarar yetkazadi [9-11]. Shu sababli, paxta sanoatida ekologik xavfsizlikni oshirish global muammo sifatida e’tirof etilmoqda.

O‘zbekistonda olib borilgan mahalliy tadqiqotlar ham bu muammoning dolzarbligini tasdiqlaydi. Sh. Toshpo‘latov va A. Mamatqulov tomonidan Namangan viloyatidagi yirik paxta tozalash korxonalarida o‘tkazilgan kuzatuvlar natijasida, chang zarrachalari diametri 10–75 µm oralig‘ida bo‘lib, havoda 20–30 daqiqagacha muallaq holatda qolishi aniqlangan [12-14]. Shu vaqt davomida bu zarrachalar ishchi salomatligiga zarar yetkazadi va nafas olish kasalliklari xavfini 2,5 barobarga oshiradi. Ayniqsa, bolalar va keksa yoshdagilar orasida allergik kasalliklar va doimiy yo‘tal holatlari kuzatilgan [15-17].

Mazkur tadqiqotning asosiy maqsadi O‘zbekistondagi paxta tozalash korxonalarida yuzaga kelayotgan chang emissiyalarining ekologik va sanitariya-gigiyenik ta’sirini tizimli tahlil qilish, uning inson salomatligiga va atrof-muhitga salbiy oqibatlarini o‘rganish, xalqaro tajriba bilan qiyosiy tahlil qilish va samarali ekologik yondashuvlarni ishlab chiqishdan iboratdir. Tadqiqotning yakuniy natijalari ekologik xavfsizlikni oshirish, xalqaro standartlarga muvofiq filtratsiya texnologiyalarini joriy etish va monitoring tizimlarini takomillashtirish bo‘yicha amaliy tavsiyalar ishlab chiqishga qaratiladi.

2. Tadqiqot metodlari

Mazkur tadqiqotda O‘zbekistonning Namangan viloyatidagi paxta tozalash korxonalarida yuzaga kelayotgan chang emissiyasining ekologik va sanitariya-gigiyenik ta’sirini tizimli tahlil qilish maqsad qilingan. Tadqiqot metodologiyasi nazariy tahlil, qiyosiy sektorlararo tahlil, ekologik monitoring, so‘rovnoma va to‘qima kuzatuvlar kabi kompleks usullar asosida olib borildi. Ushbu yondashuv chang emissiyasining nafaqat atrof-muhitga, balki inson salomatligiga bo‘lgan ta’sirini chuqur o‘rganish imkonini berdi.

ISSN 3030-3907

Nazariy tahlil doirasida JSST (Jahon Sog‘liqni Saqlash Tashkiloti), AQSH EPA (Environmental Protection Agency) va Xalqaro Mehnat Tashkiloti (ILO) tomonidan belgilangan ekologik xavfsizlik me’yorlari asos qilib olindi. Paxta tozalash jarayonida hosil bo‘ladigan chang zarrachalari tarkibida o‘simlik qoldiqlari, tolalar, og‘ir metallar, fenolik birikmalar va boshqa toksik moddalar mavjudligi ilmiy jihatdan tahlil qilindi. JSST tomonidan belgilangan ekologik xavfsizlik standartlariga ko‘ra, PM2.5 zarrachalarining maksimal ruxsat etilgan miqdori 15 µg/m³ ni tashkil etadi. Ammo O‘zbekistondagi paxta tozalash korxonalarida bu ko‘rsatkich 200 µg/m³ gacha yetadi, bu esa xalqaro me’yorlardan 12–13 barobar yuqori ekani qayd etildi. Shuningdek, Hindiston (Gujarat), Xitoy (Shandong) va AQSH (Texas) kabi paxta sanoati rivojlangan hududlarda o‘tkazilgan ekologik monitoring natijalari tahlil qilinib, O‘zbekistondagi zavodlar bilan qiyosiy tahlil amalga oshirildi.

Ekologik monitoring jarayonida Namangan viloyatidagi Pop va Chust tumanlarida joylashgan paxta tozalash zavodlari atrofida havo sifatini o‘lchash ishlari olib borildi. Havo tarkibidagi PM2.5 va PM10 miqdori JSST standartlari asosida zamonaviy o‘lchov uskunalari yordamida aniqlanib, ekologik xavfsizlik me’yorlariga nisbatan yuqori ekani qayd etildi. Monitoring natijalari O‘zbekistonning paxta tozalash korxonalarida chang emissiyasi xalqaro standartlardan sezilarli darajada yuqori ekanligini ko‘rsatdi.

So‘rovnoma usuli orqali korxonaga 1 km uzoqlikda yashovchi mahalliy aholining salomatlik holati o‘rganildi. Jumladan, Pop va Chust tumanlarida yashovchi 60 nafar aholi va 25 nafar korxona ishchilar orasida so‘rovnomalar o’tkazildi.

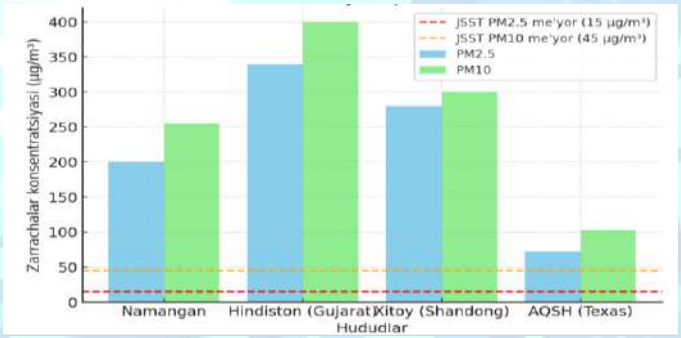
3. Natijalar va muhokama

Ushbu tadqiqotda O‘zbekistonning Namangan viloyatidagi paxta tozalash korxonalarida hosil bo‘ladigan chang emissiyasining ekologik va sanitariya-gigiyenik ta’siri tizimli ravishda o‘rganildi. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, paxta tozalash jarayonlarida chiqarilayotgan chang zarralari tarkibida PM2.5 va PM10 mikrozarrachalari yuqori konsentratsiyada mavjud bo‘lib, bu havoning ifloslanish darajasini sezilarli darajada oshiradi. JSST (Jahon Sog‘liqni Saqlash Tashkiloti) tomonidan belgilangan ekologik xavfsizlik standartlariga ko‘ra, PM2.5 zarrachalarining maksimal ruxsat etilgan miqdori 15 µg/m³ bo‘lishi kerak. Ammo Namangan viloyatining Pop va Chust tumanlarida o‘tkazilgan ekologik monitoring natijalariga ko‘ra, bu ko‘rsatkich ayrim hududlarda 200 µg/m³ dan oshgani qayd etildi. Bu esa JSST standartlaridan 12–13 barobar yuqori ekani, chang emissiyasining ekologik xavfsizlikka jiddiy tahdid ekanini ko‘rsatadi.

ISSN 3030-3907

Xalqaro miqyosdagi tadqiqotlar bilan qiyosiy tahlillar olib borilganda, Hindistonning Gujarat shtatida o‘tkazilgan ekologik monitoring natijalarida PM2.5 kontsentratsiyasi 220–340 µg/m³ oralig‘ida bo‘lishi aniqlangan. Xitoyning Shandong viloyatida esa paxta tozalash zavodlarida hosil bo‘ladigan chang tarkibida og‘ir metallar (Pb, Cd) va fenolik birikmalar aniqlangan bo‘lib, ular nafaqat nafas olish yo‘llariga, balki yurak-qon tomir tizimiga ham zarar yetkazadi [2]. Shu bilan birga, AQSHning Texas shtatidagi paxta zavodlarida amalga oshirilgan monitoring ishlari chang miqdorini sezilarli darajada kamaytirish uchun zamonaviy filtratsiya texnologiyalarining samaradorligini isbotlagan.

1 rasmda PM2.5 va PM10 konsentratsiyasi turli hududlarda qiyosiy tahlil qilindi. Namangan viloyatida ushbu zarrachalarning darajasi JSST tomonidan belgilangan xavfsiz me’yorlardan sezilarli darajada yuqori ekani ko‘rinib turibdi. Grafikda qizil chiziq JSST tavsiya etgan PM2.5 maksimal miqdorini (15 µg/m³), to‘q sariq chiziq esa PM10 uchun belgilangan me’yorni (45 µg/m³) ifodalaydi. Hindiston va Xitoyda ham ifloslanish yuqori darajada qayd etilgan bo‘lsa-da, AQSHda bu ko‘rsatkichlar ancha past darajada ekani yaqqol ko‘rinadi. Bu farqlar korxonalarga zamonaviy filtratsiya texnologiyalarining o’rnatilishi va uning samaradorligi bilan izohlanadi.



1-rasm. paxta tozalash korxonalarida PM2.5 va PM10 konsentratsiyasi solishtirish.

Namangan viloyatidagi Pop va Chust tumanlarida joylashgan paxta tozalash zavodlari atrofida olib borilgan ekologik monitoring natijalari shuni ko‘rsatdiki, hududlarda PM2.5 va PM10 kontsentratsiyasi JSST belgilagan xavfsiz me’yorlardan sezilarli darajada yuqori. Havo tarkibidagi chang miqdorini aniqlash uchun portativ o‘lchov asbobi qo‘llanildi. O‘lchovlar jarayonida maksimal qiymat 220 µg/m³ ga yetgan holatlar qayd etildi, bu esa global ekologik xavfsizlik talablaridan o‘n barobar oshiq ekanini tasdiqlaydi. Bunday yuqori ifloslanish inson salomatligiga bevosita tahdid tug‘diradi, xususan bronxial astma, allergik rinit, doimiy yo‘tal va nafas olish qiyinchiliklari xavfini oshiradi.

Ekologik monitoring natijalari asosida Namangan viloyatining Pop va Chust tumanlarida yashovchi mahalliy aholining salomatlik holati so‘rovnomalar orqali

ISSN 3030-3907

o‘rganildi. So‘rovnomalarda qatnashgan 60 nafar aholi va 25 nafar paxta zavodi ishchilari orasida **doimiy yo‘tal (74%)**, **nafas olish qiyinchiliklari (62%)**, **allergik reaksiyalar (48%)** va **bronxial astma (32%)** kabi kasalliklar aniqlangan. Pop tumani “Xo‘jabod” MFY yaqinida yashovchi aholining 63 foizi nafas olish muammolari va ko‘zning qizarishi kabi salomatlik muammolaridan shikoyat qilgan. Shuningdek, Chust paxta tozalash zavodida ishlovchi ishchilar o‘rtasida bronxial astma holatlari kuzatilib, tibbiy kuzatuv natijalari bilan tasdiqlangan. Bu holatlar chang emissiyasining nafaqat ekologik, balki ijtimoiy muammolarni ham keltirib chiqarmoqda.

1-jadval

Aholi va ishchilar orasida kuzatilgan salomatligidagi muammolari statistikasi.

№	Salomatlik muammosi	Mahalliy aholi (%)	Ishchilar (%)
1	Doimiy yo‘tal	74	63
2	Nafas olish qiyinchiliklari	62	55
3	Allergik reaksiyalar	48	50
4	Bronxial astma	32	40

Yuqoridagi1- jadvalda mahalliy aholi va ishchilar orasida kuzatilgan sog‘liq muammolari statistik shaklda ifoda etilgan. Natijalar shuni ko‘rsatadiki, doimiy yo‘tal (74%) va nafas olish qiyinchiliklari (62%) mahalliy aholida keng tarqalgan bo‘lib, ishchilar orasida bu ko‘rsatkichlar mos ravishda 63% va 55% ni tashkil etadi. Allergik reaksiyalar ham aholi (48%) va ishchilar (50%) orasida yuqori darajada uchraydi. Ayniqsa, ishchilar orasida bronxial astma holatlari 40% ga yetgani, chang emissiyasining salomatlikka bevosita zarar keltirayotganini tasdiqlaydi. Ushbu statistik ma’lumotlar ekologik xavfsizlik choralari ko‘rish zaruriyatini yana bir bor isbotlaydi

O‘zbekistondagi paxta tozalash zavodlarida filtratsiya texnologiyalarining yetarli darajada joriy etilmagani sababli, havo tarkibidagi chang zarralari me’yorlardan oshib ketmoqda. Tadqiqot davomida Hindiston va Xitoy tajribasi o‘rganilib, u yerda chang miqdorini 35–50% gacha kamaytirishga imkon beruvchi zamonaviy texnologiyalar, xususan elektrostatik filtrlar va HEPA filtrlash tizimlari qo‘llanilishi aniqlandi. AQSHning Texas shtatida esa paxta zavodlarida foydalaniladigan texnologiyalar havoni tozalashda yuqori samaradorlikka ega bo‘lib, chang miqdorini 60% gacha kamaytirishga xizmat qilmoqda. O‘zbekistonda esa ushbu texnologiyalarni to‘liq joriy etishning yetishmasligi natijasida, ekologik xavfsizlik me’yorlari buzilmoqda va aholi salomatligiga xavf tug‘dirmoqda.

ISSN 3030-3907

Umuman olganda, tadqiqot natijalari O‘zbekiston paxta tozalash sanoatida hosil bo‘ladigan chang emissiyalarining yuqori darajada ifloslanishga olib kelishini ko‘rsatdi. Xalqaro standartlarga muvofiq filtratsiya texnologiyalarini joriy etish, ekologik monitoring tizimlarini kuchaytirish va JSST me’yorlariga rioya qilish orqali bu muammoni samarali hal qilish mumkin. Shuningdek, aholi salomatligini himoya qilish uchun zamonaviy chang ushlash texnologiyalarini tatbiq etish, real vaqt monitoring tizimlarini o‘rnatish va xavfsizlik choralarini kuchaytirish zarur hisoblanadi.

4. Xulosa va tavsiyalar

O‘tkazilgan tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, Namangan viloyatidagi paxta tozalash korxonalarida yuzaga kelayotgan chang emissiyasi xalqaro ekologik xavfsizlik me’yorlaridan sezilarli darajada oshib ketgan. JSST tomonidan belgilangan PM2.5 uchun ruxsat etilgan maksimal miqdor 15 µg/m³ bo‘lishi kerak bo‘lsa-da, Namangan viloyatining Pop va Chust tumanlarida bu ko‘rsatkich 200 µg/m³ dan oshgani qayd etildi. Bu esa xalqaro me’yorlardan 12–13 barobar yuqori ekani, ekologik xavfsizlikka jiddiy tahdid ekanini tasdiqlaydi. Hindiston, Xitoy va AQSH tajribalari bilan qiyosiy tahlillar shuni ko‘rsatdiki, zamonaviy filtratsiya texnologiyalari (elektrostatik filtrlar, HEPA tizimlari, ko‘p bosqichli siklonlar) ifloslanish darajasini 35–60% gacha kamaytirishga imkon beradi. O‘zbekistonda bu texnologiyalarni keng ko‘lamda joriy etish muhim sanaladi.

Ushbu muammoni samarali hal qilish uchun quyidagi amaliy tavsiyalar ishlab chiqildi:

1 Filtrlash tizimlarini modernizatsiya qilish

Paxta tozalash zavodlarida yuqori samaradorlikka ega chang ushlash texnologiyalarini joriy etish zarur. Xususan, elektrostatik filtrlar, HEPA tizimlari va ko‘p bosqichli siklon filtratsiya tizimlari orqali chang miqdorini 50–60% gacha kamaytirish mumkin. Ushbu texnologiyalar Hindiston va AQSHda keng qo‘llanilib, havoni tozalash samaradorligini isbotlagan.

2 Real vaqt monitoring tizimlarini joriy etish

Namangan viloyatidagi paxta zavodlarida Lutron PM-1053 o‘lchov uskunalari orqali o‘tkazilgan monitoring ishlari ifloslanish darajasini aniq ko‘rsatdi. Shunga asoslanib, barcha zavodlarda IoT (Internet of Things) texnologiyalariga asoslangan monitoring tizimlarini o‘rnatish talab etiladi. Ushbu tizimlar yordamida havoning holati real vaqt rejimida nazorat qilinadi va xavfli darajaga yetganda avtomatik ogohlantirish signallari beriladi.

3 Xalqaro standartlarga moslashtirish

Ekologik xavfsizlikni ta’minlash uchun O‘zbekistonning milliy ekologik me’yorlarini xalqaro standartlar bilan muvofiqlashtirish muhimdir. ISO 14001

ISSN 3030-3907

boshqaruv tizimlari va NIOSH (AQSH Milliy Mehnat Xavfsizligi Instituti) tavsiyalari asosida ishlab chiqarish jarayonlarini ekologik xavfsizlik talablari bilan moslashtirish zarur.

4 Ijtimoiy himoya choralarini kuchaytirish

Zavod ishchilari va mahalliy aholini himoya qilish uchun zamonaviy himoya vositalarini (N95 respiratorlari) taqdim etish, yillik tibbiy ko‘riklar tashkil etish, ekologik xabardorlikni oshirish lozim. Ayniqsa, maktablar va bolalar bog‘chalarida ekologik xavflar haqida tushuntirish ishlarini kengaytirish tavsiya etiladi.

5 Ekologik nazoratni kuchaytirish

Davlat darajasida ekologik monitoring va nazorat tizimlarini kuchaytirish, paxta zavodlarida ekologik me’yorlarga rioya qilinishini muntazam nazorat qilish talab etiladi. Shuningdek, ekologik xavfsizlikni buzgan korxonalarga jarima choralarini kuchaytirish orqali tartib-intizomni oshirish zarur.

Umuman olganda, paxta tozalash zavodlarida yuzaga kelayotgan chang emissiyalarini kamaytirish, real vaqt monitoring tizimlarini joriy etish, xalqaro ekologik standartlarga moslashtirish hamda aholining sog‘ligini himoya qilish orqali ekologik xavfsizlikni ta’minlash mumkin. Bunday yondashuv nafaqat atrof-muhitni himoya qiladi, balki sanoatning barqaror rivojlanishini ham ta’minlaydi.

Paxta sanoatidagi ekologik xavfsizlik nafaqat iqtisodiy barqarorlik, balki Barqaror Rivojlanish Maqsadlari (BRM 3, 9, 12 va 13)**ga muvofiq sanoat ekologiyasini yaxshilashni taqozo etadi. BRM-3 ("Sog‘liq va farovonlik") doirasida havoning ifloslanishini kamaytirish orqali inson salomatligini himoya qilish, BRM-9 ("Sanoat, innovatsiyalar va infratuzilma") asosida zamonaviy filtratsiya va monitoring texnologiyalarini joriy etish, BRM-12 ("Mas’uliyatli iste’mol va ishlab chiqarish") bo‘yicha paxta tozalash jarayonlarining ekologik xavfsizligini ta’minlash, va BRM-13 ("Iqlim o‘zgarishiga qarshi kurash") doirasida atmosferaga chiqariladigan zararli moddalarni kamaytirish paxta sanoatining uzoq muddatli barqarorligini ta’minlaydi.

Shu bois, chang emissiyasini kamaytirish bo‘yicha har qanday innovatsion chora-tadbirlar mamlakatning **Sustainable Industrial Development** yo‘nalishida ham asosiy ko‘rsatkichlardan biri sifatida baholanadi. Bu esa xalqaro ekologik sertifikatlash talablari (ISO 14001) va ekologik monitoring tizimlarini modernizatsiya qilish orqali jahon bozorida raqobatbardosh mahsulot yetkazib berish imkonini oshiradi. Paxta tozalash sanoatida olib borilayotgan bu kabi chora-tadbirlar O‘zbekistonning **Global Green Growth Institute (GGGI)** bilan hamkorlikdagi milliy barqaror rivojlanish strategiyasiga ham mos keladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

ISSN 3030-3907

1. Ekologiya va Iqlim Vazirligi. (2022). *Paxta tozalash korxonalarida atmosferaga chiqayotgan chang tarkibini baholash bo‘yicha yakuniy hisobot*. Toshkent, O‘zbekiston.
2. Zhang, X., Liu, H., & Yang, C. (2017). Toxic components in airborne dust from cotton processing plants in China. *Journal of Environmental Sciences*, 59, 180–187.
3. World Health Organization (WHO). (2021). *Global Air Quality Guidelines: Particulate matter (PM2.5 and PM10)*. Geneva: WHO Press.
4. Khamidov, M. (2021). Paxta sanoati korxonalarida ishchi hudud havosining chang bilan ifloslanishi va sog‘liqka ta’siri. *Ekologik Texnologiyalar Jurnali*, 5(2), 53–61.
5. Khokhar, S., Kumar, A., & Singh, R. (2016). Particulate matter emissions from cotton ginning units in India. *Environmental Monitoring and Assessment*, 188(7), 399.
6. Liu, Z., & Wang, H. (2019). Heavy metal contamination in recycled cotton waste from dust-laden environments. *Chinese Journal of Environmental Engineering*, 13(4), 1449–1456.
7. Toshpo‘latov, Sh., & Mamatqulov, A. (2020). Paxta tozalash korxonalarida havoning chang bilan ifloslanishini baholash. *O‘zbekiston Standartlar Instituti Ilmiy Jurnali*, 3(1), 45–51.
8. Zhang, M., & Zhou, Q. (2019). Energy load increase due to clogging in industrial air filtration systems. *Journal of Cleaner Energy Technologies*, 7(3), 118–124.
9. World Bank. (2022). *Textile Competitiveness in Central Asia: Opportunities and Barriers*. Washington D.C.
10. Khokhar, S., Kumar, A., & Singh, R. (2016). Particulate matter emissions from cotton ginning units in India. *Environmental Monitoring and Assessment*, 188(7), 399.
11. Zhang, X., Liu, H., & Yang, C. (2017). Toxic components in airborne dust from cotton processing plants in China. *Journal of Environmental Sciences*, 59, 180–187.
12. EPA (Environmental Protection Agency). (2019). *Particulate matter pollution in industrial facilities*. Washington, D.C.
13. Monteiro, A., Silva, R., & Almeida, P. (2020). Cotton dust exposure and respiratory symptoms among textile workers in Brazil. *Environmental Health Perspectives*, 128(2), 026004.
14. Liu, Z., & Wang, H. (2019). Heavy metal contamination in recycled cotton waste from dust-laden environments. *Chinese Journal of Environmental Engineering*, 13(4), 1449–1456.

ISSN 3030-3907

15. Sharma, R., & Verma, P. (2020). Impact of industrial dust on photosynthesis and crop yield in India. *Journal of Environmental Biology*, 41(3), 467–474.
16. Yelizarov, I. V. (2015). Dust emission during cotton pressing stages. *Technologies in Textile Industry*, 3, 91–97.

ISSN 3030-3907

RANGLI VA QIMMATBAHO METALL IONLARINI AJRATIB OLISH UCHUN XELATLI SORBENTNI SINTEZ QILISH VA UNING TADQIQOTI

Xaydarova Zubaydaxon Esonboyevna
Toshkent tibbiyot akademiyasi Temiz filiali asistenti
E-mail: haydarovazubayda89@gmail.com
Tel: 99-426-85-89
Elmurodov Og‘abek Otabek o‘g‘li
TTATF davolash-2 son fakulteti 106-guruh talabasi
O‘rinova Gulshoda Shuhrat qizi
TTATF Pediatriya fakulteti “fundamental tibbiyot” yo‘nalishi101-guruh talabasi

Annotatsiya. Ushbu tadqiqotning maqsadi rangli va nodir metallarning ionlarini ajratib olish uchun xelatlovchi sorbentni sintez qilish va tadqiqoti hisoblanadi. Ushbu maqsadga erishish uchun karbamid, formaldegid va tiosemikarbazon asosida tarkibida oltingugurt bo’lgan xelatlovchi sorbent sintez qilindi va tadqiq etildi. Sorbentni sintez qilishning maqbul sharoitlari aniqlandi va boshlang'ich moddalar mol nisbatlarining sintez qilingan sorbentning tarkibi va fizik-kimyoviy xususiyatlariga ta'siri bo'yicha tadqiqotlar o'tkazildi. Polikondensatlanishning maqbul harorati 90 °C, reaktsiya vaqti 2,5-3 soatni tashkil qildi, natijada reaksiya jarayoni bir xil bo'ladi va 0,1 n HCl eritmasi uchun almashinish sig’imi 3,8 mg-ekv/g ni tashkil etdi. O'tkazilgan tadqiqotlar natijasida eng yaxshi ko'rsatkichga ega bo'lgan sorbent mos ravishda karbamid, formaldegid va tiosemikarbazonning 1:2:0,5 mol nisbatida olindi. IQ spektroskopiya natijalari asosida sorbent hosil bo'lish reaksiyasi taklif qilindi. Metall ionlari uchun sintez qilingan sorbentning statik almashinish sigimi aniqlandi, mg-ekv/g: Cu (II) – 2,75; Zn (II) – 2,83; Ni (II) – 2,72; Ag (I) – 3.12.

Kalit so‘zlar: xelatlovchi sorbent, tiosemikarbazon, karbamid, formaldegid, metall ionlari, selektivlik.

Abstract. The aim of this research is to synthesize and study a chelating sorbent for the extraction of transition and rare metal ions. For this purpose, a sulfur-containing chelating sorbent was synthesized and studied based on urea, formaldehyde, and thiosemicarbazone. The optimal conditions for sorbent synthesis were determined, and the influence of the molar ratios of the initial reagents on the composition and physicochemical properties of the synthesized sorbent was investigated. The optimal conditions for polycondensation were found to be a temperature of 90 °C and a reaction time of 2.5–3 hours, resulting in a uniform reaction process and an ion exchange capacity of 3.8 mg-eq/g for 0.1 N

ISSN 3030-3907

HCl solution. As a result of the conducted research, the best-performing sorbent was obtained at a molar ratio of urea, formaldehyde, and thiosemicarbazone of 1:2:0.5. Based on IR spectroscopy results, a reaction mechanism for sorbent formation was proposed. The static ion exchange capacities of the synthesized sorbent for metal ions were determined, in mg-eq/g: Cu (II) – 2.75; Zn (II) – 2.83; Ni (II) – 2.72; Ag (I) – 3.12.

Keywords: chelating sorbent, thiosemicarbazone, urea, formaldehyde, metal ions, selectivity.

Аннотация. Целью данного исследования является синтез и изучение хелатного сорбента для извлечения ионов цветных и редких металлов. С этой целью был синтезирован и исследован хелатный сорбент, содержащий серу, на основе карбамида, формальдегида и тиосемикарбазона. Определены оптимальные условия синтеза сорбента и изучено влияние мольных соотношений исходных веществ на состав и физико-химические свойства полученного сорбента. Оптимальная температура поликонденсации составила 90 °C, время реакции — 2,5–3 часа, при этом процесс проходил равномерно, а обменная емкость для раствора HCl 0,1 н составила 3,8 мг-экв/г. В результате проведённых исследований был получен сорбент с наилучшими характеристиками при мольном соотношении карбамид:формальдегид:тиосемикарбазон = 1:2:0,5. На основе данных ИК-спектроскопии была предложена схема реакции образования сорбента. Определена статическая обменная емкость синтезированного сорбента по ионам металлов, мг-экв/г: Cu (II) – 2,75; Zn (II) – 2,83; Ni (II) – 2,72; Ag (I) – 3,12.

Ключевые слова: хелатный сорбент, тиосемикарбазон, карбамид, формальдегид, ионы металлов, селективность.

Kirish

Xelat hosil qiluvchi sorbentlarni sintez qilish, ularning yordamida eritmalardan o‘tish metallari (perekhodniye metallyar)ni kompleks hosil qiluvchi sorbsion usullar bilan ajratib olish, sorbsiya jarayonida hosil bo‘ladigan koordinatsion birikmalarning tarkibi, tuzilishi va fizik-kimyoviy xossalarini o‘rganish — kimyo sanoatining asosiy vazifalaridan biridir [1]. Ilgari adabiyotlarda, karbamid, formaldegid va fosfor kislotasi asosida polikondensatsiya usuli bilan kompleks hosil qiluvchi polifunksional polimer sorbent sintez qilingan, tiomochivina, epixlorgidrin va melamin asosida anionit olingan[2], glitsidil hosilasi bo‘lgan benzilamin, allilglitsidil efiri va polietileniminning polikondensatsiyasi orqali yangi azot saqlovchi tarmoqlangan tuzilishga ega ionit olingan [3], shuningdek, Shurtan gaz-kimyo majmuasi (ShGKM, O‘zbekiston)ning

ISSN 3030-3907

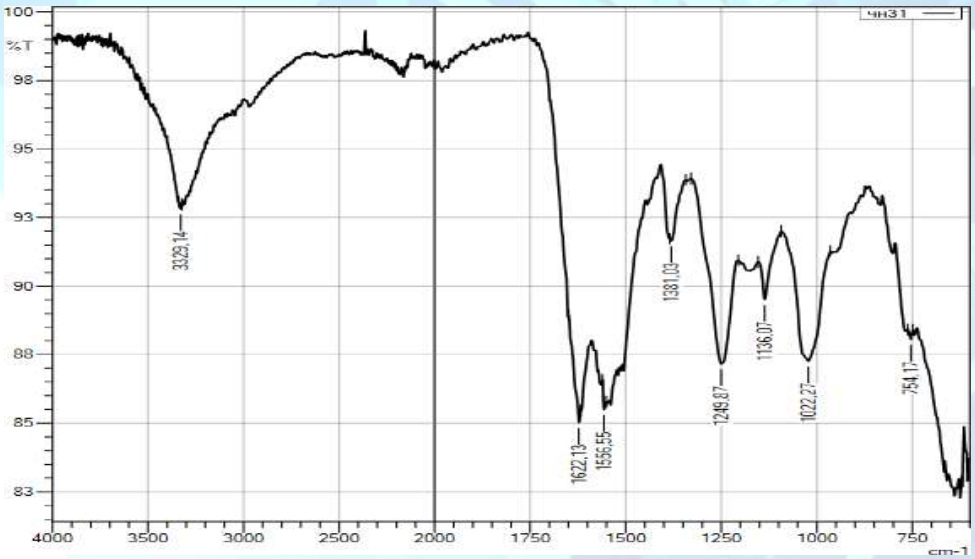
kub qoldiqlari va furfurol asosida polikondensatsiya qilinib sintez qilingan polimerni sulfatlash orqali sorbent olingan [4], fufurrol va melaminning polikondensatsiya reaksiyasi orqali anion almashuvchi polimer ham olingan. Xlormetillangan polistirol bilan degidroditionning bir bosqichli reaksiyasi natijasida anion almashuvchi P-TD modda olinadi[5]. P-TD tarkibidagi immobilizatsiyalangan tetrazol guruhlarini qaytarish orqali xelatlovchi P-D smolasi hosil bo‘ladi, u S-elementi orqali bog‘langan ditizonni funksional guruh sifatida o‘z ichiga oladi [6]. Ditionni dengiz suvidagi qisqichbaqa (P. merguensis) po‘stlog‘idan olingan biopolimer xitin ustiga immobilizatsiya qilish, xitinning kadmiy kabi og‘ir metallarni adsorbsiyalashdagi selektivligi va qobiliyatini oshirish uchun amalga oshirilgan [7]. Yangi xelatlovchi tolali material (PET-TSC) polietilentereftalat asosida Hg^{2+}, Cu^{2+} va Co^{2+} ionlarini suvdan tezda ajratib olish uchun tayyorlangan [11]. Azot saqlovchi reaktiv birikmalar asosida yangi kompleks hosil qiluvchi sorbentlar olingan [8]. Shuningdek, fosfinat, karbamoylmetilfosfinat va metilendifosfin dioksidli funksional guruhlarga ega yangi xelatlovchi sorbentlar kimyoviy va nekovalent bog‘lanish orqali ligandlar bilan sintez qilingan [9]. Polivinilxlorid (PVX) ni polietilenpoliamin bilan kimyoviy modifikatsiya qilish orqali azot va oltingugurt saqlovchi poliamfolit sintez qilindi. Bundan tashqari, PVX va sintez qilingan ion almashuvchi smolalar turli analitik usullar yordamida – masalan, IK-Fourye (infraqizil spektroskopiya), skanerlovchi elektron mikroskop (SEM) va energiyaga dispersli rentgen spektral tahlil (EDX) orqali tavsiflandi.

Ushbu tadqiqotning maqsadi — karbamid, formaldegid va analitik reaktiv tiosemikarbazon asosida xelat hosil qiluvchi sorbentni sintez qilish hamda uning rangli va qimmatbaho metall ionlariga nisbatan sorbsion xossalarini o‘rganishdan iborat.

Materiallar va usullar. Sorbent sintezi uchun karbamid va formaldegid polikondensatsiyasi amalga oshirildi Karbamid (NH_2CONH_2) va formaldegid (HCHO) aralashmasi pH ~ 6–7 da, 90 °C haroratda, 2–3 soat davomida reaksiyaga kiritiladi. Natijada karbamid-formaldegid polimeri hosil bo‘ladi. Tiosemikarbazonni sintezlash: Salitsilaldegid ($C_7H_6O_2$) **va** tiosemikarbazid (NH_2–NH–C(S)NH_2) 60–70 °C da 2–3 soat davomida reaksiyaga kiritiladi. Bu aralashma tiosemikarbazon ($C_7H_6N_2S$) hosil qiladi. Sorbentning sintezi: Olingan tiosemikarbazon ($C_7H_6N_2S$) ni karbamid-formaldegid polimeriga qo‘shib, 80–90 °C da, 2–3 soat davomida polikondensatsiya reaktsiyasi olib boriladi. Bu aralashmaning natijasida metall ionlari bilan kompleks hosil qilish uchun tayyor helatlovchi sorbent hosil bo‘ladi. Tayyorlangan sorbent materialini etanol va distillangan suv bilan yuvildi va keyin 50–60 °C da quritildi. Olingan sorbentning

ISSN 3030-3907

strukturasi aniqlash maqsadida IK spektroskopiyasi qo‘llanildi. Olingan birikmaning IK spektri 3329 sm^{-1} hududida bo‘lgan chiziqlarni o‘z ichiga oladi, bu esa birinchi darajali amid guruhlarining valentli silkinishlariga mos keladi. 1622 sm^{-1} hududidagi chiziqlar bog‘langan C=O guruhini, 1556 sm^{-1} hududida esa –NH guruhlarini ko‘rsatadi. Shuningdek, tiosemikarbazonning siklik tuzilmasi bilan bog‘langan ikkilamchi amin guruhlari 1250 sm^{-1} hududida paydo bo‘ladi, bu esa **–SH** guruhining mavjudligini ko‘rsatadi.



1-rasm Olingan sorbentning IQ spektri

Hosil bo‘lgan sorbentning statik almashinish sig‘imi quyidagi metall ionlari uchun aniqlangan (mg-ekv/g): Cu(II) – 2,75, Zn(II) – 2,83, Ni(II) – 2,72, Ag(I) – 3,12

Ushbu natijalar sintez qilingan sorbentning qimmatbaho metallar, ayniqsa kumush ionlariga nisbatan yuqori selektivlikka ega ekanini ko‘rsatadi. Bu esa uni suvli eritmalardan metall ionlarini selektiv ajratish jarayonlarida istiqbolli materialga aylantiradi.

1-jadval

Reaksiyaga kirishuvchi moddalar nisbatiga qarab sorbentning sorbsion xossalarining o‘zgarishi

Karbamid : formaldegid : tiosemikarbazon nisbati (mol miqdorida)	Polimer chiqishi, %	Suvda shishgan sorbentning o‘ziga xos hajmi, ml/g	0,1 N eritmalar bo‘yicha statik almashinish sig‘imi:			
			$CuSO_4$	$ZnSO_4$	$NiSO_4$	$AgNO_3$
1:2:0.1	91	1,25	2.23	2.52	2.35	2.85
1:2:0.3	93	1,38	2.25	2.61	2.46	2.93

ISSN 3030-3907

1:2:0.5	92	1,33	2.75	2.83	2.72	3.12
1:2:0.7	85	1,22	2.73	2.82	2.53	3.00

Tadqiqot natijalari. Boshlang‘ich komponentlarning (karbamid, formaldegid va **tiosemikarbazon)** molyar nisbatining sorbsiya xususiyatlariga ta’siri o‘rganildi. Eng yaxshi natijalar 1:2:0,5 nisbatda kuzatildi, bu holatda sorbent maksimal sorbsiya ko‘rsatkichlarini namoyon etdi.

Tadqiqot natijalari tiosemikarbazon komponentining mavjudligi sorbentga kuchli xelatlovchi guruhlarni taqdim etishini ko‘rsatadi. Bu esa sorbsiya jarayonida metall ionlari bilan barqaror komplekslarning shakllanishiga sabab bo‘ladi. Ayniqsa, Ag(I) ioniga yuqori selektivlik, uning koordinatsion xossalari va tiosemikarbazonning tarkibidagi funksional guruhlar bilan kuchli o‘zaro ta’siri bilan izohlanadi.

Xulosa. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatdiki, karbamid, formaldegid va tiosemikarbazon asosida sintez qilingan sorbentlar rangli va qimmatbaho metall ionlarini ajratib olishda yuqori samaradorlikka ega. Sintez usuli oddiy, iqtisodiy jihatdan maqbul va ekologik toza. Bu sorbent sanoat oqava suvlari tarkibidan metall ionlarini tozalash, metallurgiya va kimyo sanoatida qo‘llanilishi mumkin bo‘lgan istiqbolli material hisoblanadi.

ADABIYOTLAR

1. Nigora Chorieva; Nilufar Ermuratova; Khayit, Turaev; and Sherzod, Kasimov (2021) "Synthesis and research of chelate forming sorbent based on carbamide, formaldehyde, ditizone," chemistry and chemical engineering: Vol. 2020: No. 4, Article 4. DOI: 10.51348/RWHC6586 Available at: https://cce.researchcommons.org/journal/vol2020/iss4/4

2.M.J.Abduvaliyeva ., MBXolboyeva1, O.Zoirova, ., E.M.Abdunazarov, ., E.P.Tulayev, ., & G.Q.Ismatova, . (2025). KARBAMID, FORMALDEGID VA BROMKREZOL ASOSIDAGI IONITNING SINTEZI VA XOSSALARI. Universal Science Research jurnali , 3 (2), 31–35. – https://inlibrary.uz/index.php/universal-scientific-research/article/view/65729.

3. Abduvaliyeva, M. J., Kasimov, Sh. A., Turaev, Kh. Kh., & Abdunazarov, E. M. (2021). Synthesis and properties of a complex forming sorbent based on carbamide formaldehyde and phenolsulphthaleic acid. ISJ Theoretical & Applied Science, 11 (103), 175-180. Soi: http://s-o-i.org/1.1/TAS-11-103-9 Doi: https://dx.doi.org/10.15863/TAS.2021.11.103.9

4. Чориева Нигора Бароталиевна, Холмуродова Сюзанна Исмоил кизи, Абдулҳамидова Ҳилола Шерзод қизи. НОВЫЕ СЕРОСОДЕРЖАЩИЕ ПОЛИМЕРНЫЕ СОРБЕНТЫ НА ОСНОВЕ ДИЭТИЛДИТИОКАРБАМАТА.

ISSN 3030-3907

(2023). Journal of Universal Science Research, 1(2), 517-522. https://universalpublishings.com/index.php/jusr/article/view/275

5. Abduvalieva M. J. et al. COMPLEXING PROPERTIES OF IONITE-POLYMER SORBENT BASED ON UREA, FORMALDEHYDE AND PHENOLSULFOPHTHALEIC ACID //Adsorption. – Т. 20. – №. 25. – С. 13.

6. Эрмуратова Н.А., Касимов Ш.А., Тураев Х.Х. Синтез и исследование хелатообразующего сорбента на основе карбамида, формальдегида и 2-аминопентандиовой кислоты // Universum: технические науки : электрон. научн. журн. 2021. 4(85). URL: https://7universum.com/ru/tech/archive/item/11533 (дата обращения: 13.03.2025).

7. Yulchiyeva, M. G., Kasimov, Sh. A., Turaev, H. Kh., & Jovliyeva, M. B. (2021). Synthesis and study of the sorbent by modification of carbomide-formaldehyde resin with 2,4 diphenylhydrazine. ISJ Theoretical & Applied Science, 11 (103), 323-327. Soi: http://s-o-i.org/1.1/TAS-11-103-21 Doi: https://dx.doi.org/10.15863/TAS.2021.11.103.21

8. G‘afurjonovna Y. M. et al. KARBAMID FORMALDEGID ANILIN ASOSIDAGI POLIMER LIGAND SINTEZI VA TADQIQI //Farg'ona davlat universiteti. – 2022. – №. 5. – С. 49-49.

9. ESHKARAEV, S. C., BABAMURATOV, B. E., KHAYDAROVA, Z. E., BOBOMUROTOV, N. N., & NORMAMATOV, N. D. WAYS OF PLANT DEFINITION OF RADIO NUCLEAR-LOCED SOILS OF UZBEKISTAN. THEORETICAL & APPLIED SCIENCE Учредители: Теоретическая и прикладная наука, (9), 517-522. DOI: 10.15863/TAS.2021.09.101.58

ISSN 3030-3907

ENERGETIKA SOHASINI RIVOJLANTIRISHDA YASHIL ENERGETIKANING SAMARADORLIGI

Xojiyev Qayim Beshimovich
Buxoro davlat texnika unversiteti dots.t.f.n.
Shaymatov Boboqul Xolmurodovich
Buxoro davlat texnika unversiteti dots.t.f.n

Buxoro davlat texnika unversiteti o‘qituvchi

Anotatsiya: Ushbu maqolada energetika sohasida yashil energiya ulushini oshirish va quyosh panellarining xarakteristikalari va ularning tuzilishlari, samaradorlik ko‘rsatkichlari, ob-havo o‘zgarishlariga bardoshliligi, chidamllik xususiyatlari ko‘rib chiqiladi.

Kalit so‘zlar: yashil energiya, quyosh paneli, monokristal, polikristal, plyonka, samaradorlik, chidamlilik, kremniy

Аннотация: в данной статье будут рассмотрены особенности повышения доли зеленой энергии в энергетическом секторе и характеристики солнечных панелей и их конструкций, показатели эффективности, устойчивости к погодным изменениям, долговечности.

Ключевые слова: зеленая энергия, солнечная панель, монокристалл, поликристалл, пленка, эффективность, долговечность, кремний.

Annotation: This paper will discuss the features of increasing the share of green energy in the energy sector and the characteristics of solar panels and their designs, performance, resistance to weather changes, and durability.

Keywords: green energy, solar panel, single crystal, polycrystal, film, efficiency, durability, silicon

Kirish

2030 yilga borib jami энергетика generatsiyacида “yashil” energiya ulushini 50 foizdan oshirish ko‘zda tutilgan. Jumladan, 3 mingta kichik GESda 164 megavatt, quyosh va shamol elektrostsntsiyalari hisobiga 750 megavatt quvvatlarni ishga tushirish rejalashtirilgan.

2025-2035 yillarda elektr energetika ishlab chiqarishni rivojlantirish chora-tadbirlari bo‘yicha Prezidentimiz tomonidan soha xodimlari bilan o’tkazgan yig‘lishlarida energetika sohasi mutasaddilari oldida turgan ulkan masuliyatli masalalar turganligiga to‘xtalib,ularni bajarish yuzasidan topshiriqlar berib 2030 yilga borib, mamlakat aholisi 41 millionga yetishi, iqtisodiyotda esa o‘sishi 1,5 karra kutilayotgani. Shunga mutanosib ravishda, sanoatda 45 milliard dollarlik qo‘shilgan qiymat yaratish, xizmatlar hajmini 3 baravar oshirish, yirik ma’lumotlar markazlarini ishga tushirish ko‘zda tutilganligini 2030 yilga borib 117 milliard

ISSN 3030-3907

kilovatt soat, 2035 yilda esa 135 milliard kilovatt soat elektr energiya ishlab chiqarish talab etilishini aytdilar. Ya'ni, hozirgi istemol qilinayotgadan 1,7 baravar ko'p energiya talab qilinishiga to'xtalib mutasadilar takidladilar[3,5].

Qayd etilishicha, yangi elektr stansiyalari va energiya saqlash quvvatlarni barpo etilishi va ularni tizimga ulash uchun 7 ming kilometr magistral tarmoq tortilib, raqamlashtirilgan boshqaruv tizimi joriy qilinishi kerakligiga to'xtaldilar. Bu shundan dalolat beradiki hududlarda energiya balansi ta'minlanadi. Bir viloyatda elektr yetishmovchiligi bo'lsa, boshqa joyda qo'shimcha quvvatlar ishga tushirililib energiya ta'minotida uzulishlar sodir bo'lishi oldi olinadi. Bu ishlarni hayotga tadbiq qilish uchun kelgusi besh yilda "O'zbekiston milliy elektr tarmoqlari"ga 4 milliard dollarlik qo'shimcha investitsiya kiritish talab etiladi [6,11].

Yana bir muhim masalalardan biri – bu ishlab chiqarilgan elektr energiyasining tannarxini pasaytirishdir, buning uchun sohada muqobil energiya manbalari ulushini ko'paytirishdan iboratdir. Xorijiy ekspertlar xulosasiga ko'ra O'zbekiston sharoitida "yashil" energiya imkoniyatlari ko'pligini takidlab. 2030 yilga borib jami generatsiyadagi "yashil" energiya ulushini 50 foizdan oshirish ko'zda tutilgani. Bularni amalga oshirish uchun, 3 mingta kichik GESda 164 megavatt, quyosh va shamol elektr stansiyalari hisobiga 750 megavatt quvvatlarni ishga tushirish rejalashtirilgan bo'lib, sanoat ishlab chiqarishda energiya samaradorlika erishish orqali qo'shimcha 27 foiz yalpi ichki mahsulot ishlab chiqarish imkoniyatlari yaratiladi. Hozirda kimyo va metallurgiyada, ayrim mahalliy sanoat korxonalarda energiya sarfi dunyodagi o'rtacha ko'rsatkichdan 2 karra, sement ishlab chiqarishda 1,2 barobar yuqoriligicha qolmoqda. Shularni hisobga olib har bir tarmoq kesimida energiya sarfini 10-15 foiz tejashga erishish choralarini ko'rish hamda 2030 yilga borib elektr energiyadagi yo'qotishlarini hozirgi 14 foizdan 8-9 foizgacha tushirish vazifalari yuklatilgan.

Hozirda xorijiy investorlar bilan olib borayotgan ishlarimizni jadallashtirib yana 26 milliard dollarlik, 24 gigavattli loyihalar bo'yicha ishlar boshlab yuborilgan. Bu loyhalarni hayotga tadbiq qilishda ko'p miqdorda uskuna va qurilish materiallaridan foydalaniladi. Iste'molchilarga barqaror va uzluksiz elektr energiyasi yetkazib berish, sohada kadrlar tayyorlashni rivojlantirish yuzasidan vazifalar belgilanib olindi. Soha mutasaddilarga yuqorida keltirilganlarning hammasini inobatga olgan holda,2035 yilgacha elektr energetika sohasini rivojlantirish dasturini tayyorlash topshirig'i berildi.

Quyosh energiyasi - bu qayta tiklanadigan energiya manbalaridan samarali foydalanish, elektr to'lovlarini va uglerod gazini atmosferaga chiqishini kamaytirishning birdan bir usulidir. Quyosh panelini o'zimizga va hududga mos

ISSN 3030-3907

keladigan turlarini tanlash, samaradorlikni maksimal darajada oshirish imkonini beradi. Quyosh panellarining har bir turini, hamda mavjudlarini solishtirish va tanlashda nimalarga ko‘proq e'tibor qaratish zarurligi haqida to‘xtalib o‘tamiz.

ADABIYOTLAR TAHLILI.

Mavzu yuzasidan sohaning etakchi mutaxassis, olimlari dunyoda yuz berayotgan iqlim o‘zgarishi, atrof muxitga zarar etkazayotgan, yoqilg‘i-energiya bo‘yicha qazilma boyliklari yo‘q bo‘lgan mamlakatlarda yoqilg‘i-energetika muammolarini o‘rganib, ularni bartaraf etish borasida keng ko‘lamdagi tadqiqot ishlarini amalga oshirib kelishmoqda. Jumladan .Dunyo olimlari Dj. Tvaydell va A.Ueyr, R.V. Gorodov, V.E., N.V. Xarchenko va V.YA. Ushakovlar [8,10] tomonidan yozilgan risolalarda quyosh, shamol, geotermik, to‘lqin energiyalarini, elektr va issiqlik energiyasiga aylantirish, uylarni quyosh energiyasi yordamida isitish va issiq suv bilan ta’minlash yo‘llari ko‘rib chiqilgan. Mamlakatimizning shu sohadagi etakchi olimlaridan G.YA.Umarov, R.A. Zohidov, R.R.Avezov, Uzoqov , S.Qahhorovlar, I.A.Yuldashev, M.N. Tursinov, S.Q.Shog‘o‘chqorov, T.R.Jamolov, E.B.Saitov [7,9] tomonidan yozilgan amaliy qo‘llanmalarda muqobil energiya manbalaridan foydalanib uylarni isitish qurilmalari, elektr energiya ishlab chiqarish, quyosh panellari, quyosh kollektorlari va ularni samaradorligi, panellar tuzilishiga, energiya ishlab chiqarishdagi ulushini oshirish istiqbollari va samaradorligini oshirish yo‘l yo‘riqlari taklif muloxazalari batafsil yoritib berganlar

TADQIQOT METODALOGIYASI

Maqolada mamlakatimiz energetika sohasidagi muammolar, hozirgi vaqtda dunyoda energetika sohasidagi muammolarni bartaraf qilish bo‘yicha olimlarning tadqiqot ishlariga bo‘lgan qarashlarni, fikr va muloxazalarini tahlil qilishda induksiya hamda deduksiya usullaridan keng foydalanildi. Quyosh va shamol energiya manbalariga bo‘lgan talablarni ortib borishi, O‘zbekistonda qayta tiklanuvchi energiya manbalardan foydalanishda “Yashil iqtisodiyotni” joriy etish yuzasidan tahlillar asosida taklif va tavsiyalar ishlab chiqildi.

MUXOKAMA VA NATIJALAR

Quyosh panellari bilamizki quyosh nurlarini to‘g‘ridan to‘g‘ri elektr energiyasiga aylantiradigan qurilma bo‘lib. Ular odatda kristalli kremniy, fosfor hamda bor kabi elementlardan foydalanib tayorlangan bir nechta fotovoltaik hujayralardan iborat. Quyosh nurlari PV hujayralariga tushganda ular elektronlarni qo'zg'atadi va to'g'ridan-to'g'ri oqim (DC) elektr energiyasini ishlab chiqarish uchun elektr maydonini paydo qilib, massivlar yoki tizimlar deyiladigan guruhlarga joylashtiriladi. To'liq fotovoltaik tizim quyosh panellari hosil qilgan

ISSN 3030-3907

doimiy tokni o'zgaruvchan tokka aylantirish uchun inverterni va boshqaruvchilar hamda batareyalardan iborat boshqa komponentlarni o'z ichiga oladi [7,12].

Quyosh panellarini o‘rnatish va tarmoqqa ulash.

Quyosh panellarini tomlarga, daryo suvlari ustiga, keng maydonlarga, fermalariga o'rnatilish yoki turli tuzilmalarga birlashtirib foydalanish mumkin. Quyosh panellari ko'pincha elektr tarmog'iga (on-grid) tarzida va ortiqcha ishlab chiqarilgan energiyani kelishilgan holda elektr tarmog‘iga yuborish imkonini beradi, lekin mustaqil (off-grid) tizimlarda ham ishlatib foydalanish mumkin (rasm. 1a,b.). Quyosh panellarini yaxshi variantlarini tanlash hamda samaradorligi yuqori bo‘lgan panellar turlarini har tomonlama o‘rganib olishga imkoniyatlarini beradi.



Rasm. 1. Off-grid va On-grid shaklida ulangan quyosh panellari

Sanoatda mavjud bo‘lgan quyosh panellarining asosiy uchta turi, xususiyatlari, ular orasidagi farqlarga va tanlashdagi fikr mulohazalarga to‘xtalib o‘tamiz:

Monokristalli quyosh panellari

Monokristalli quyosh panellari kremniyning yagona kristalli tuzilishidan tayyorlangan fotovoltaik (PV) paneldir. Ular quyosh xujayralarini hosil qilish uchun mayda bo‘lakchalarga (gofret)larga kesilgan yuqori toza kremniy qisim quymalaridan (ingot)laridan tayyorlanadi va tuzilishiga ko‘ra ikki xil monokristialli panellarga bo‘linadi:

Ikki yuzli panellar: Ikki yuzli quyosh panellari old va orqa tomondan quyosh nurini to'plash uchun mo'ljallangan. An'anaviy monofasial panellardan o'laroq, ikki yuzli panellar qaytgan yorug'likdan (masalan, yerdan, binolardan yoki boshqa sirtlardan qaytgan quyosh nurlaridan) foydalanadi. Bu panellar



odatda ikkita qatlamli fotovoltaik hujayradan iborat bo'lib, ular orasida shaffof material (masalan, shisha) joylashgan bo‘ladi. Quyosh nurlari panelga tush ganda, old va orqa tomonlar yorug'lik energiyasini elektr energiyasiga aylantiradi. Orqa tomoni qaytgan yorug'likdan foydalanish hisobiga energiya ishlab chiqarishni yaxshilaydi va samaradorlik ustunligiga erishiladi. Bularni samaradorlik ustunligi quyidagicha:

Energiya ishlab chiqish ortadi: Ikki yuzli quyosh panellari bir xil hududda joylashgan monofasial panellarga qaraganda 10% dan 30% gacha ko'proq elektr energiyasi ishlab chiqara oladi, bu esa yuqori energiya rentabelligiga olib keladi.

Ob-havo o‘zgarishlariga moslashuvchanligi: Ikki yuzli panellar turli xil qorli yoki qumli atrof-muhit sharoitlarida, yuqori albedoli hududlarda, qaytgan quyosh nuridan samarali foydalanib yaxshi ishlaydi.

Foydalanish muddatining uzayishi: Ikki yuzli panellarda ishlatiladigan chidamli materiallar tufayli ular og'ir ob-havo o‘zgarishlariga bardosh bera oladi, bu esa ulardan uzoq muddat foydalanishga imkon beradi.



Polikristal quyosh panellari

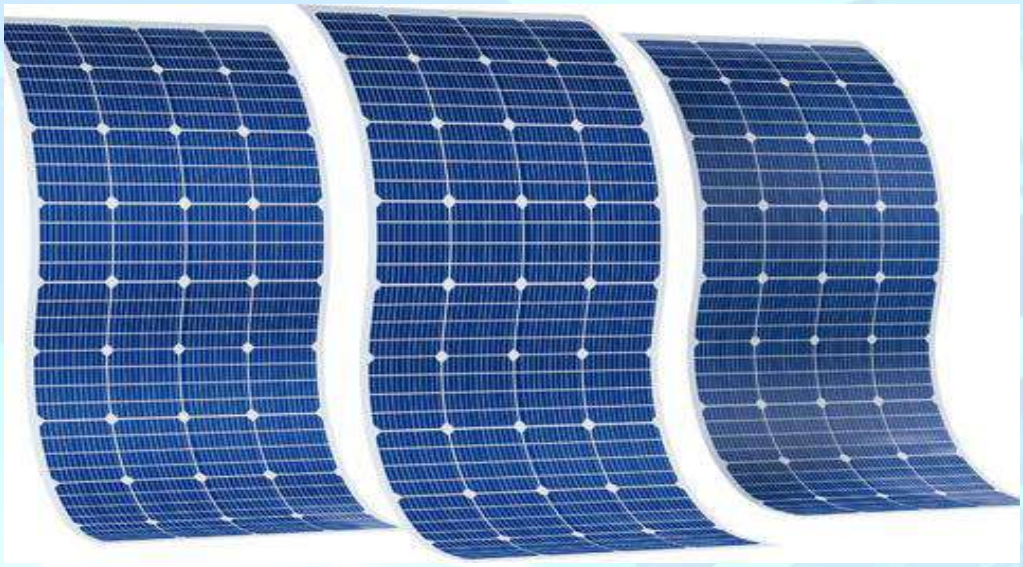
Ko'p kristalli yoki ko'p kristalli quyosh panellari sifatida ham tanilgan polikristalli quyosh panellari quyosh xujayralarini hosil qilish uchun eritilgan bir nechta kremniy kristalli bo'laklaridan tayyorlangan fotovoltaik panelning bir turidir. Polikristalli o'ziga xos ko'k rangga va mozaikaga o'xshash sirtga ega. Ular turar-joy va tijorat maqsadlarida uchun javob beradi, ayniqsa xarajat asosiy e'tibor va joy cheklangan bo'lsa.

Yupqa plyonkali quyosh panellari

Yupqa plyonkali quyosh panellari fotovoltaik texnologiyaning bir turi bo'lib, quyosh nurini elektr energiyasiga aylantirish uchun yorug'likni yutuvchi materialning juda nozik qatlamlaridan foydalanadi. Ular bir yoki bir nechta yupqa qatlamli fotovoltaik materiallarni shisha, plastmassa yoki metall kabi substratga yotqizish orqali amalga oshiriladi. Faol qatlamlar odatda bir necha

ISSN 3030-3907

nanometrdan bir necha mikrongacha qalinlikda, an'anaviy kristalli kremniy quyosh xujayralariga qaraganda ancha yupqaroqdir.



Yupqa plyonkali quyosh panellarining keng tarqalgan turlari quyidagilar:

Amorf kremniy (a-Si): Monokristalli va polikristalli panellarning tarkibiga o'xshash, ammo u kremniyning kristalli bo'lmagan shaklidir.

Kadmiy tellurid (CdTe): Bu kadmiy va tellurdan hosil bo'lgan barqaror kristalli birikma.

Mis indiy galiy selenid (CIGS): Bu mis, indiy, galiy va selendan tashkil topgan to'rtlamchi birikma yarimo'tkazgichdir.

Yupqa plyonkali quyosh panellari engil bo‘lganligi tufayli o'rnatish osonroq, ba'zi turlari oson qo'llanilishi uchun yopishtiruvchi tayanchga ega. Bu binoga o'rnatilgan fotovoltaiklar, portativ qurilmalar va keng ko'lamli quyosh fermalari uchun ideal[4,7].

Quyosh panellari orasidagi ko‘rsatkichlarni farqlanishi

Har xil turdagi va turli xil materiallardan tayorlangan quyosh panellari o'ziga xos xususiyatlarga ega bo‘lib ular quyida keltirilgan (Samaradorlik, imkoniyat, narxi, kosmos, chidamlilik) ko‘rsatkichlari bilan taqoslanadi. Ularning farqlarini tushunib yetish ehtiyojlarimiz uchun panellarni to'g'ri tanlashga va quyosh panellarining keltirilgan turlari o'rtasidagi farqlarni aniqlashga to‘liq imkon yaratadi. Bular:

1. Samaradorlik

Monokristalli quyosh panellari: Monokristalli panellar uchta tur orasida eng samarali hisoblanadi. Ularning samaradorligi odatda 17% dan 22% gacha.

Monokristalli panellarning yuqori samaradorligi ularni kremniyning yagona kristalli strukturasidan tuzilganligi bilan bog'liq, bu elektron oqimini va energiyani yaxshiroq hosil qilish imkonini beradi.

ISSN 3030-3907

Polikristal quyosh panellari: Polikristalli panellar monokristalli panellarga qaraganda past samaradorlik diapazoniga ega. Ularning samaradorligi kamdan-kam hollarda 17% dan oshadi.

Polikristalli panellarning past samaradorligi ularning bir-biriga eritilgan bir nechta kremniy bo'laklaridan tuzilishi bilan bog'liq bo'lib, bu hujayra ichidagi elektronlar harakati uchun ko'proq to'siqlar hosil qiladi. Samaradorlikning pastligiga qaramay, polikristalli panellar so'nggi yillarda yaxshi ko‘rsatkichlarga va monokristalli panellar bilan orasidagi bo'shliqni qisqartirishga erishildi. Ushbu erishilgan yutuqlar polikristalli panellarni ko'plab o'rnatish uchun qulay va tejamkor variantga aylantirdi.

Yupqa plyonkali quyosh panellari: Yupqa plyonkali panellar odatda uchta tur orasida eng past samaradorlikka ega. Mavjud yupqa plyonkali panellar odatda 10% dan 13% gacha bo'lgan samaradorlikka ega. Ammo shuni ta'kidlash kerakki, yupqa plyonka texnologiyasi so'nggi yillarda sezilarli yutuqlarga erishdi. Laboratoriya sharoitida yaratilgan prototiplari 23.4% gacha samaradorlikka erishgan bo‘lsada ularni samarali versiyalari hali tijorat bozoriga chiqarilmagan.

2. Imkoniyat

Monokristalli quyosh panellari: Monokristalli panellar odatda uchta tur orasida eng yuqori quvvatga ega. Bugungi kunda bozordagi ko'pgina monokristalli panellar kamida 320 vatt quvvatga ega, ba'zi modellar esa 375 vattgacha yoki undan yuqori quvvatga ega. Bu yuqori sig'im ularning bitta kristalli kremniydan tuzilganligi bilan bog'liq bo'lib, bu elektron oqimlarini yaxshiroq energiyaga aylantirish imkonini beradi.

Polikristal quyosh panellari: Polikristalli panellar odatda monokristalli panellarga qaraganda pastroq quvvatga ega.

Ularni quvvati odatda 240 vatt va 300 vatt orasida o'zgarib turadi. Biroq, texnologiyaning rivojlanishi ba'zi bir polikristalli panellarning 300 vattdan yuqori quvvatga ega bo'lishiga olib keldi va monokristalli panellar bilan oradagi bo'shliqni qisqartirdi.

Yupqa plyonkali quyosh panellari: Yupqa plyonkali panellar odatda uchta tur orasida eng past quvvatga ega. Ularning quvvati ishlatiladigan maxsus texnologiyaga (amorf kremniy, kadmiy telluridi yoki mis indiy galyum selenid) qarab sezilarli darajada farq qilishi mumkin.

3. Narxi

Monokristalli quyosh panellari: Monokristalli panellar odatda uchta tur orasida eng qimmat variant hisoblanadi. Bu yuqori narx, birinchi navbatda,

ISSN 3030-3907

ularning murakkab ishlab chiqarish jarayoni va ishlab chiqarishda ishlatiladigan yuqori toza kremniy bilan bog'liq.

Monokristalli panellarni ishlab chiqarish yirik, silindrsimon bir kristalli kremniy ingotlarini yaratishni o'z ichiga oladi, keyinchalik ular ingichka gofretlarga ajraladi, jarayon davomida energiya talab qilinadi va kremniy chiqindilarini chiqishiga hamda, narxining oshishiga olib keladi.

Polikristal quyosh panellari: Polikristalli panellar odatda monokristalli panellarga qaraganda arzon. Bu kam xarajat oddiy ishlab chiqarish jarayoni va past sifatli kremniydan tayorlanishi bilan ajralib turadi.

Polikristalli panellarni ishlab chiqarish xom kremniyni eritib, kvadrat qolipga quyishni o'z ichiga oladi, so'ngra sovutiladi va gofretlarga kesiladi. Bu jarayon kam energiya talab qiladi va monokristal ishlab chiqarishga nisbatan kamroq chiqindilar hosil qiladi.

Yupqa plyonkali quyosh panellari: Yupqa plyonkali quyosh panellari odatda eng arzon variant hisoblanadi. Biroq, ularning narxi ishlatiladigan maxsus texnologiyaga (amorf kremniy, kadmiy telluridi yoki mis indiy galyum selenid) jarayonlariga qarab sezilarli darajada o‘zgarishi mumkin. Yupqa plyonkali panellarni ishlab chiqarish jarayoni kristalli kremniy panellarga qaraganda kamroq murakkab bo'lib, fotovoltaik materialning yupqa qatlamlarini substratga joylashtirishni o'z ichiga oladi. Bu jarayonda energiya va material sarflaydi, natijada ishlab chiqarish xarajatlarini kamaytirishga yordam beradi.

4. Kosmos

Monokristalli quyosh panellari: Monokristalli panellar uchta tur orasida eng tejamkor hisoblanadi. Ularning yuqori samaradorligi shundan iboratki kichikroq maydonda ko'proq quvvat ishlab chiqarishi bilan aralib turadi.

Monokristalli panellarning kosmik samaradorligi, ayniqsa, uyingizda quyosh panellari o‘rnatiladigan maydon ko'pincha cheklangan bo'lgan turar-joy inshootlarida foydalidir. Bu uy egalariga quyosh energiyasini ishlab chiqarishni hatto mavjud o'rnatish maydonidagi cheklovlar bo‘lishiga qaramay samaradorligi maksimal darajada oshirish imkonini beradi.

Polikristal quyosh panellari: Polikristalli panellar monokristalli panellarga qaraganda samaradorligi past. Ularning samaradorligi odatda 13% dan 16% gacha o'zgarib turadi, ya'ni ular monokristalli panellar bilan bir xil miqdorda energiya ishlab chiqarish uchun ko'proq joy talab qiladi. Polikristalli panellar ko'proq joy talab qilsada, ular orasidagi farq unchalik katta emas. Uyingizdagi maydon kam bo'lgan ko'plab turar-joy va tijorat inshootlari uchun polikristalli panellarning samaradorligi bir oz pastroq bo'lsada ularning arzonligi evaziga qoplanadi, bu ularni maqbul variantga aylantiradi.

ISSN 3030-3907

Yupqa plyonkali quyosh panellari: Yupqa plyonkali panellar odatda biz ko'rib chiqayotgan uchta tur orasida eng past bo'sh joy samaradorligiga ega. Yupqa plyonkali panellar kristalli silikon panellar bilan bir xil miqdordagi elektr energiyasini ishlab chiqarish uchun sezilarli darajada kengroq joy talab qiladi. Biroq, ular egiluvchan va engil bo'lib, turli sirtlarga, shu jumladan **kavisli** tomlarga yoki jabhalarga o'rnatish imkonini beradi. Keng miqyosli, yerga o'rnatiladigan qurilmalarda bo'sh maydon muhim cheklov bo'lmasa, yupqa plyonkali panellarning arzonligi pastroq bo'shliq samaradorligiga qaramay, ularni iqtisodiy jihatdan foydali variantga aylantirishi mumkin.

5. Chidamlilik

Monokristalli quyosh panellari: Monokristalli panellar odatda uchta tur orasida eng bardoshli hisoblanadi. Kremniyning yagona kristalli strukturasidan ishlab chiqarilgan bu panellar yanada bir xil va barqaror ichki tuzilishga ega bo'lib, ularning uzoq muddat ishlatilishiga yordam beradi va monokristalli panellarda ishlatiladigan yuqori toza kremniy ularni atrof-muhit ta'siriga chidamli qiladi.

Polikristal quyosh panellari: Polikristalli panellar ham ancha bardoshli, ammo monokristalli panellarga nisbatan biroz kamroq. Birga eritilgan bir nechta kremniy bo'laklaridan tayyorlangan, bu monokristalli panellar bilan solishtirganda strukturaviy tuzilishini biroz pastroq bo'lishiga olib kelishi mumkin.

Yupqa plyonkali quyosh panellari: Yupqa plyonkali panellar odatda uchta tur orasida eng past chidamlilikka ega. Substratga yotqizilgan fotovoltaik materialning yupqa qatlamlari atrof-muhitning buzulishiga ko'proq moyil bo'lishi mumkin. Ba'zi yupqa plyonkali texnologiyalar yuqori harorat va kam yorug'lik sharoitida yaxshi ishlaydi, lekin umuman olganda, ular atrof-muhit o'zgarishlariga ko'proq moyil bo'lishi mumkin[3,4,6,12].

Xulosa

Muqobil energiya manbalarini elektr energetikadagi ulushini oshirish, bunda quyosh va shamol elektr stansiyalari, quyosh panellari turlari, ularni samaradorligini taqqoslash, tuzilishlaridagi farqlarni hamda chidamlilik darajalariga bo'gan talablar o'rganilib chiqildi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1.2035 yilgacha O'zbekistonda elektr energiya ishlab chiqarish. https://www.sport. uz.elektrik.

2.2035 yilgacha yoqilg'i energetika sohasida tarif siyosatining asosiy yo'nalishlari. https://energuforum. uz.

3.Q.B. Hojiyev, B.X. Shaymatov Energetika sohasida muqobil energiya manbalaridan foydalanish ko'rsatkichlari. Euroslan jornal of Academic research.

ISSN 3030-3907

Innovative Academy Research Support Center vol.3 issue2 February 2023y. 188-194 p. https://www.doi.org/10.37547/ejar-v03-i02 p2-78.
4.Q.B.Hojiyev , Sh.S. Fazliyev Potetial of renewabll energy sourcesin energy production. International Bulletin of applied science and texnalogy. IBAST vol.4. Lssue. Febrary 2024 y.202-205 p. https://doi.org/10.5281/10673238
5.K.B.Khozhiev, Sh.N. Sharipov, Sh.S.Fazliyev, X.X.Azimov "Green" energy is the future of the country.International Bulletin of Applied science and texnalogy . IBAST vol.4,lssue 11,November 2024 y. p.88-92. https://researchcitations. Com/index.php/ibast/article/view/4479/3139
6. Shoimqulov B.A., Xayriddinov B.E., Xolmirzayev, N.S., Halimov G'.G'., Vardiyashvili A.A. QUYOSH ENERGIYASIDAN FOYDALANISHNING FIZIK ASOSLARI.
Toshkent Akademik. 2019 208.b.
7. S. Q.Qahhorov Muqobil energiya manbalari. Toshkent "Tafakur avlodi" 2022y. 224 b.
8. P.B. Городов, B.E. Губин, A.C. Матвеев. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учебное пособие – 1-е изд. – Томск: Изд-во ТПУ, 2009. – 294 s.
9. E.B.SAITOV Fotoelektrik batareyalar va qurilmalar texnologiyalari fan. T: ToshDTU, 2019 y, 160 b.
10. B.Я.Ушаков "Основные проблемы энегетики и возможные способы их решения" Энергетика. Известия ТПУ. 2011. Т. 319. № 4
11.https:// repost. uz. energetic
12.https: //kun.uz.

ISSN 3030-3907

TEXNOLOGIYA DARSLARIDA O‘QUVCHILARNING KOMPETENSIYALARINI SHAKLANTIRISHDA BAHOLASH MEZONLARIDAN FOYDALANISHNING DIDAKTIK IMKONIYATLARI

Bahronova Shaxlo Islom qizi

Buxoro davlat pedagogika instituti “Texnologik ta’lim” kafedrasi o‘qituvchisi

Annotatsiya: Ushbu maqolada texnologiya darslarida o‘quvchilarning kompetensiyalarini shaklantirishda xalqaro baholash mezonlaridan foydalanishning didaktik imkoniyatlari, ularning turlarini o‘rganish, ta’limiy vositalarni tanlash mezonlari va ta’lim jarayonida qo‘llash usullari haqida.

Kalit so‘zlar: zamonaviy axborot-aloqa tizimlari, komprtensiya, xalqaro baholash, mustaqil ta’lim, dasturiy ta’lim vositalari, mustaqil fikrlash, ijodiy fikrlash, innovatsion ta’lim, individual faollik, kreativlik, mobil dastur, pedagogik ta’lim vositalari, test dasturlari, texnologiya fani, texnologiyani o‘qitish texnologiyasi, texnologik jarayonlar.

Аннотация: В статье рассматриваются дидактические возможности использования международных критериев оценки при формировании компетенций учащихся на уроках технологии, изучаются их виды, критерии отбора средств обучения и методы их использования в образовательном процессе.

Ключевые слова: современные информационно-коммуникационные системы, компетентность, международная оценка, самостоятельное обучение, программные средства обучения, самостоятельное мышление, творческое мышление, инновационное обучение, самостоятельная деятельность, креативность, мобильное приложение, педагогические средства обучения, тестовые программы, наука о технологиях, технология обучения технологиям, технологические процессы.

Abstract: This article discusses the didactic possibilities of using international assessment criteria in forming students' competencies in technology lessons, studying their types, criteria for selecting educational tools, and methods of using them in the educational process.

Keywords: modern information and communication systems, competence, international assessment, independent learning, software learning tools, independent thinking, creative thinking, innovative learning, individual activity, creativity, mobile application, pedagogical learning tools, test programs, technology science, technology teaching technology, technological processes.

Kirish

ISSN 3030-3907

So‘nggi yillarda yurtimizda yuz berayotgan keskin yangilanish va tub o‘zgarishlar insoniyat hayotidagi barcha sohalarni globallashuv va integratsiyalashuv jarayonlari nuqtai nazaridan yangicha qarashlar, tushunchalar va munosabatlar bilan qayta ko‘zdan kechirishni taqazo etmoqda. Hozirgi kunda butun dunyo bo‘ylab har bir sohada globallashuv va integratsiya jarayonlari o‘z aksini ko‘rsatmoqda. Shu qatorda ta’lim ham davlat siyosatining ustuvor sohasiga aylandi va ushbu sohada ta’limni yangicha innovatsion g‘oyalar asosida rivojlantirish bo‘yicha islohotlar amalga oshirila boshlandi.

Jamiyat va hayotda sodir bo‘layotgan yangilanishlar ta’lim tizimiga ham yangicha innovatsion yondashuvni, ta’lim, fan va ishlab chiqarish o‘rtasidagi integratsiya jarayonlarini yanada tezlashtirishga zamin yaratadi, natijada yangicha innovatsiyalarni ta’lim jarayoniga tatbiq etish dolzarb masalalar qatoridan joy oldi. Ta’lim sifati va samaradorligini oshirishda xorij tajribalarni o‘rganish, tizimga xalqaro standartlar talablarining joriy etilishi muhim ahamiyat kasb etadi. Ta’lim sifatini baholash bo‘yicha xalqaro tajribalarni o‘rganish, mavjud tizim bilan qiyosiy, xalqaro va xorijiy tashkilotlar bilan yaqindan hamkorlik qilish, tizimda ta’lim sifatini baholash bo‘yicha xalqaro loyihalarni joriy qilish, zamon talablariga javob beradigan munosib milliy baholash tizimini takomillashtirish muhim sanaladi.

Bugungi kunda dunyoning rivojlangan mamlakatlarida bahoning pedagogik - psixologik imkoniyatlaridan kelib chiqqan holda o‘quvchilarni intellektual - ijtimoiy rivojlantirish dasturlarni tuzishga asos bo‘ladigan didaktik parametrlarni ishlab chiqishga qaratilgan ilmiy tadqiqotlar amalga oshirilmoqda. Bu ayniqsa, o‘quvchilarning o‘quv faoliyatini jadallashtirish, kamchiliklarni tuzatish, nazorat qilishning tashkiliy - funksional modelini ishlab chiqish, o‘quv faoliyati natijalarining DTSga mosligini ta’minlash, o‘quvchilarning tayyorgarlik darajalarini sertifikatlash tizimini takomillashtirishni taqozo etmoqda. Ayni paytda, rivojlangan mamlakatlarning nufuzli ilmiy markazlarida o‘quvchilarni intellektual rivojlantirishga asoslangan “Core Subjects”, “German School Academy” kabi dasturlarni qo‘llash zarurati paydo bo‘ldi.

Ma’lumki, har qanday fanni rivojlantirsh didaktik tamoyillarga pedagogik texnologiyalarga asoslangan bo‘lib, o‘quvchi shaxsini tarbiyalashga yo‘naltirilmog‘i lozim. Pedagogik texnologiya nazariyasining markazida ta’lim jarayonining rahbari, ayni vaqtda, ushbu jarayonning ham sub’yekti, ham ob’yekti bo‘lgan o‘qituvchi va o‘quvchilar turadilar. Shunday ekan, ushbu sub’yektlar o‘rtasidagi o‘zaro hamkorlik, o‘zaro muloqot, ularning bir-birlariga nisbatan ko‘rsatadigan aks ta’sirlari eng zamonaviy talablarga javob bera olishi zarur. Buning uchun o‘qituvchi, eng avvalo, ta’lim-tarbiya jarayonini tashkil etishga

ISSN 3030-3907

nisbatan qo‘yiluvchi talablar, ta’limni tashkil etish va boshqarish tamoyillari, yo‘llari, o‘quvchini aqliy va jismoniy jihatdan rivojlantirishga xizmat qiluvchi usullar, u bilan hamkorlik qilish, uni o‘qish va o‘rganishga yo‘naltirish, o‘quvchi shaxsi faoliyatini to‘g‘ri tashkil etish, ular bilan muloqotga kirishish, pedagogik faoliyatni tashkil etish jarayonida yuzaga keluvchi muammo va kelishmovchiliklarni birgalikda bartaraf etish, auditoriyada ijodiy, ishchanlik muhitini hosil qilish, o‘quvchi faoliyatini aniq va to‘g‘ri baholashga imkon beruvchi metodlar bilan qurollangan bo‘lishi lozim.

Ta’lim jarayonida o‘quvchilar bilimini baholash deb, o‘quvchi oldiga qo‘yilgan vazifalarni o‘quv predmetlari bo‘yicha Davlat ta’lim standartlari (DTS) talablari bilan solishtirish orqali belgilash, erishilgan intellektual - ma’naviy darajani aniqlashdir.

O‘quvchilarning intellektual - ma’naviy rivojlantirishda bahoning didaktik imkoniyati juda ham katta. Xususan, baho pedagogik, falsafiy hamda psixologik mohiyat kasb etib, o‘quvchining o‘quv hamda ijtimoiy faoliyatiga bo‘lgan tashqi va ichki munosabatini ifodalaydi. Bahoning didaktik imkoniyatlari ham ko‘p bo‘lib, bularga quyidagilarni kiritishimiz mumkin.

- o‘quvchilarning o‘quv - biluv faoliyatini jadallashtiradi yoki ijobiy xarakter sari rag‘batlantiradi.

- o‘quvchining o‘z faoliyatidagi yutuq hamda kamchiliklarni anglagan xolda ularni tuzatish hamda buning natijasida intellektual - ma’naviy yuksalish sari undaydi.

- o‘quvchi tomonidan istiqbolda o‘zi bajaradigan o‘quv harakatlarini rejalashtirishga va shu asosda o‘zining ma’naviy - intellektual taraqqiyot dasturni tuzishga yo‘llaydi.

- o‘quvchilarning o‘zini shaxsiy harakat dasturi bajarilishini nazorat qilish va mazkur dasturni takomillashtirishga asos yaratadi.

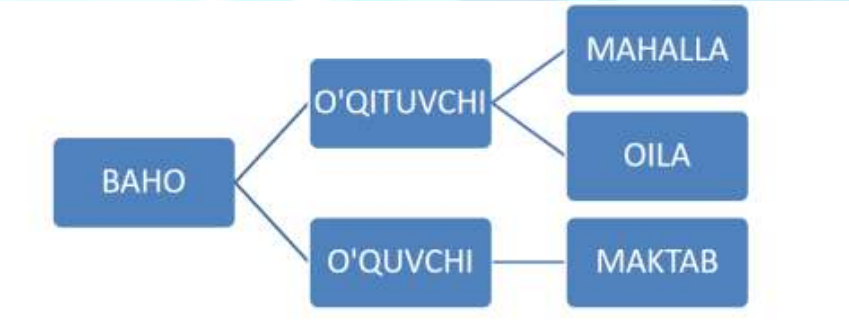
O‘quvchining o‘quv faoliyatini baholash uning intellektual - ma’naviy darajasi rivojlanishi hamda pedagogik qo‘llab - quvvatlash nuqtai nazaridan yondashilganda o‘quv jarayoninig barcha bosqichlarida nihoyat zarurdir. O‘quvchilarni o‘quv faoliyati natijasini baholash ularning o‘z xato va kamchiliklarini e’tirof etishi, tushunishi, ularning o‘z kuchi bilan bartaraf etishiga imkoniyat yaratishini ta’minlaydi. O‘quvchilarning ta’lim jarayonidagi faoliyatlarini baholash orqali o‘qituvchi ham o‘zining kelajakdagi bajarishi lozim bo‘lgan strategik maqsadlarini aniqlaydi va rejalashtiradi.

O‘quvchilarning intellektual - ma’naviy darajasini rivojlantirish jarayoni o‘ta murakkab jarayon bo‘lib, u o‘zida qadriyatli, maylli, kognitiv, xissiy - ixtiyoriy, faoliyatli hamda refleksiv holatlarni mujassamlashtiradi. Shu bilan bir

ISSN 3030-3907

qatorda baho yordamida o‘qituvchi o‘quvchilarning o‘quv faoliyatini kuzatishi hamda ularning intellektual - ma’naviy taraqqiyot yo‘nalishlarini belgilab olishi mumkin. Baho o‘quvchini rag‘batlantiruvchi va uning intellektual - ma’naviy darajasi rivojlanishini ta’minlovchi kuchga ham egadir.

Xususan o‘quvchilarni tanqidiy fikrlashga o‘rgatish, ko‘proq mustaqil bilim olishlarini ta’minlash, ularni jismoniy jihatdan rivojlantirish va sog‘lom turmush tarzi ko‘nikmalarini egallashga undash, har bir darsda o‘quvchilarni ijtimoiylashtirishga yo‘naltirilgan o‘quv topshiriqlarini taqdim etish va o‘zlashtirilgan bilimlarni baholash jarayonida o‘quvchilarning ota - onalari, mahalla va o‘z - o‘zini boshqarish organlarini ham ushbu jarayonga jalb qilish mexanizmi ishlab chiqilgan.



1-rasm. Baho - maktab - oila hamkorligini ta’minlovchi vosita.

Raqamlarda ifodalangan va o‘quvchilar mehnatiga qo‘yilgan muayyan baho nafaqat fan o‘qituvchi uchun muhimdir, chunki o‘qituvchi va o‘quvchilar o‘rtasidagi o‘zaro g‘ayritabiiy munosabat o‘quvchilar mehnatiga to‘g‘ri baho bermaslik natijasida kelib chiqadi. Ammo o‘quvchilarning ko‘p qirrali bilish faoliyatlarini aynan bitta ball bilan baholash ham mumkin emas. Haqqoniy baho o‘quvchi intellektual - ma’naviy faoliyatini boshqarish hamda rivojlantirish imkoniyatiga egadir.

Bugungi kunda umumiy o‘rta ta’lim maktablaridan o‘quvchilarga faqatgina bilim berish emas, balki ularni har tomonlama rivojlantirish, ijtimoiylashtirish va umustaqil, tanqidiy, innovatsion fikrlash qobiliyatlarini shakllantirish va rivojlantirish talab qilinmoqda. O‘zida ana shu imkoniyatlarni namoyon eta olgan ta’lim shakli innovatsion yondashuv asosida tashkil etilgan ta’limdir. Umumiy o‘rta ta’lim maktablarida o‘tiladigan fanlar ichida texnologiya fani o‘quvchilarni hayotga tayyorlashda muhim ahamiyat kasb etadi. Qaysidir ma’noda texnologiya darlarini “O‘quvchilarni hayotga tayyorlash laboratoriyasi” deb qarashimiz mumkin. Texnologiya darslari mazmuni 5-7 sinflarda ikki qismdan qiz bolalar va o‘g‘il bolalar mehnatidan tashkil topgan. Bunda qiz bolalar oddiy chok turlaridan boshlab tayyor keyim tikishgacha, yoki oddiy salat tayyorlashdan tortib milliy taomlarni tayyorlash jarayonlarini o‘rgansalar , o‘g‘il bolalar esa yog‘och va metal

ISSN 3030-3907

turlaridan tortib eng oddiy ta’mirlash ishlari, yog‘och, metall va polimerlardan tayyor buyumlar tayyorlash kabi texnologik jarayonlarni o‘rganadilar.

O‘quvchi yoshlarga ta’lim-tarbiya berish, ya’ni ularni har tomonlama davlat ta’lim standartlari talablariga javob beradigan yetuk malakali mutaxassis darajasida tayyorlash mamlakatimizning dolzarb vazifalaridan biridir. Harakatlar strategiyasi asosida O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2017-yil 15-martdagi “Umumiy o‘rta ta’lim to‘g‘risidagi Nizomni tasdiqlash haqida”gi 140-sonli, 2017-yil 6-aprelda “Umumiy o‘rta va o‘rta maxsus, kasb-hunar ta’limining davlat ta’lim standartlarini tasdiqlash to‘g‘risida”gi 187-sonli Qarorlari qabul qilinganligi ta’lim tizimini yanada takomillashtirish hamda uzviyligini ta’minlashda katta ahamiyat kasb etmoqda. Umumiy o‘rta va o‘rta maxsus, kasb-hunar ta’limining davlat ta’lim standartlarini tasdiqlash to‘g‘risidagi qarorning qabul qilinishi ta’lim tizimini tubdan modernizatsiya qilinayotganligidan dalolat beradi, deb aytish mumkin. Hozirgi kunga kelib deyarli barcha fanlarni o‘qitishda xalqaro baholash mezonlaridan keng qo‘llanilib kelinmoqda. Texnologiya fani darslari maktabdagi boshqa fanlar uchun umumiy didaktik tamoyillarni qo‘llashda, uning o‘ziga xos xususiyatlari ham mavjud. O‘quvchilar bilish faoliyati bilangina emas, balki yaratish faoliyati bilan ham shug‘ullanadilar.

Texnologiya fani mehnat qurollari, jarayonlari oddiy o‘rganish obyekti sifatida emas, balki o‘quvchilar amaliy ishlarini faollashtiruvchi ko‘rsatmalilik vositasi, didaktik material, ta’limning texnik vositasi sifatida xizmat qiladi. Shu bilan birga texnologiya fanini o‘qitish jarayonida ta’limning zamonaviy metodlari, pedagogik va axborotkommunikatsiya texnologiyalaridan foydalanishning o‘ziga xos jihatlari bor. Dars jarayonini tashkil etishda innovatsion texnologiyalarning mavqeyi kun sayin ortib bormoqda. Zamonaviy texnologiyalardan foydalanish bugungi ta’limning imkoniyatlarini yanada kengaytirib kelmoqda. Hozirgi kunga kelib istalgan joydan turib istalgan ilm maskaniga xohlagan vaqtda zamonaviy texnologiyalar asosida o‘qish imkoniyatini bermoqda. Bu esa an’anaviy ta’limdan farqli o‘laroq ham vaqtni ham xarajatni kamaytirishiga erishilib ta’lim jarayonini sezilarli darajada rivojlanishiga olib kelmoqda.

Umumiy o‘rta ta’lim muassasalarida texnologiya o‘quv fanini o‘qitishning asosiy maqsadi – o‘quvchilarda texnik-texnologik hamda texnologik jarayon davomida bajariladigan operatsiyalar yuzasidan olgan bilim, ko‘nikma va malakalarini mustaqil amaliy faoliyatida qo‘llash, kasb-hunar tanlash, milliy va umuminsoniy qadriyatlar asosida ijtimoiy munosabatlarga kirisha olish kompetensiyalarini shakllantirishdan iborat.

Umumiy o‘rta ta’lim muassasalarida texnologiya o‘quv fanini o‘qitishning asosiy vazifalari:

ISSN 3030-3907

– materiallar va ularning xossalari, xususiyatlari hamda texnik obyekt va texnologik jarayonlarga oid ma’lumotlarni o‘rganish;

– texnik obyekt hamda texnologik jarayonlarda maxsus va umummehna operatsiyalarini bilish;

– texnologik jarayonlarni boshqarish, maxsus va umummehnat operatsiyalarini amaliyotda qo‘llay olish;

– texnik va kreaktiv fikrlashni, intellektual qobiliyatlarini shakllantirish;

– texnologik jarayon va tayyorlangan mahsulotlarni bajarish ketma-ketligi hamda mahsulot sifatini tahlil qila olish;

– buyum va jarayonlarni bajarishga oid xulosalar chiqarish hamda mehnat operatsiyalarini, mahsulot sifatini baholay olish;

– ongli ravishda kasb tanlashga tayyorlash ishlarini amalga oshirishda tayanch va texnologiya faniga oid kompetensiyalarni shakllantirish hamda rivojlantirishdan iborat.

O‘quvchilarning o‘zlashtirgan bilimlarini tekshirish va baholash o‘quv jarayonini sifatli asosda olib borishda muhim rol o‘ynaydi. Bu muhimlikning ahamiyati shundaki, birinchidan, o‘quvchilar dars jarayonida dars materiallarini qanchalik darajada tushunganlari, ular bo‘yicha qanchalik miqdorda o‘zlariga o‘zlashtirib olganliklari, keyingi dars jarayonlarida qanday o‘zlashtirish kerakligi bo‘yicha o‘zlariga xulosa oladilar. Ikkinchidan, dars mashg‘ulotlarini olib borayotgan o‘qituvchilar o‘zlarining o‘rgatish mehnatini qanchalik darajada samara berganliklarini, yo‘l qo‘ygan kamchiliklari, keyingi dars mashg‘ulotlarida nimalarga e’tibor qaratish kerakligini bilib olishga yo‘llanma bo‘ladi. Shu boisdan ham o‘quv jarayonini o‘zlashtirgan bilimlarini tekshirish va baholashsiz olib borish yaxshi natija bermaydi, aniqrog‘i o‘quv jarayonini o‘zlashtirgan bilimlarini tekshirish va baholashsiz olib borish mumkin emas. Uchinchidan, o‘quvchilarni o‘quv jarayoni davomida o‘zlashtirgan bilimlarini miqdoriy sifatini aniqlash va ularga o‘quv jarayoni mobaynida o‘zlashtirish xulosasini berish va shu asosda o‘zlashtirgan bilim, ko‘nikma va malakalarini bo‘yicha dalillar asosida hujjat berish mumkin bo‘ladi.

O‘quvchilarning o‘zlashtirgan bilimlarini tekshirish va baholash bo‘yicha bir qancha nizomlar mavjud:

– reyting tizimining asosiy vazifalari o‘quvchilarda Davlat ta’lim standartlariga muvofiq tegishli bilim, ko‘nikma va malakalar shakllanganligi darajasini nazorat qilish va tahlil qilib borish;

– o‘quvchilar bilimi, ko‘nik ma va malakalarini baholashning asosiy tamoyillari Davlat ta’lim standartlariga asoslanganlik, aniqlik, haqqoniylik, ishonchlilik va qulay shaklda baholashni ta’minlash;

ISSN 3030-3907

– fanlarning o‘quvchilar tomonidan tizimli tarzda va belgilangan muddatlarda o‘zlashtirilishini tashkil etish va tahlil qilish;

– o‘quvchilarda mustaqil ishlash ko‘nikmalarini rivojlantirish, axborot resurslari manbalaridan samarali foydalanishni tashkil etish; o‘quvchilar bilimini xolis va adolatli baholash hamda uning natijalarini vaqtida ma’lum qilish;

– o‘quvchilarning fanlar bo‘yicha kompleks hamda uzluk siz tayyorgarligini ta’minlash;

– o‘quv jarayonining tashkiliy ishlarini kom рьyuterlashtirishga sharoit yaratishdan iborat.

Fanlar bo‘yicha o‘quvchilar bilimini har o‘quv chorakida baholab borish reyting nazorati jadvallari va baholash mezonlari asosida amalga oshiriladi. Reyting nazorati jadvallari, nazorat turi, shakli, soni hamda har bir nazoratga ajratilgan maksimal ball, shuningdek joriy va oraliq nazoratlarning saralash ballari haqidagi ma’lumotlar fan bo‘yicha birinchi mashg‘ulotda o‘quvchilarga e’lon qilinadi. O‘quvchilarning bilim saviyasi va o‘zlashtirish darajasining Davlat ta’lim standartlariga muvofiqligini ta’minlash uchun – o‘quvchilarning fan mavzulari bo‘yicha bilim va amaliy ko‘nikma darajasini aniqlash va baholash usuli bo‘lgan, nazoratlar fanning xususiyatidan kelib chiqqan holda, dars jarayonlari, laboratoriya va amaliy mashg‘ulotlarida og‘zaki so‘rov, test o‘tkazish, suhbat, nazorat ishi, uy vazifalarini tekshirish va shu kabi boshqa shakllarda o‘tkazilishi mumkin bo‘lgan nazorat ishilar; o‘quv choragi davomida o‘quv dasturining tegishli (fanning bir necha mavzularini o‘z ichiga olgan) bo‘limi tugallangandan keyin o‘quvchining bilim va amaliy ko‘nikma darajasini aniqlash va baholash usuli hisoblangan (bir chorakda ikki martadan ko‘p o‘tkazilmasligi lozim) va shakli (yozma, og‘zaki, test va hokazo) o‘quv faniga ajratilgan umumiy soatlar hajmidan kelib chiqqan holda soni belgilanadigan nazoratlar; chorak yakunida muayyan fan bo‘yicha nazariy bilim va amaliy ko‘nikmalarni o‘quvchilar tomonidan o‘zlashtirish darajasini baholash usuli bo‘lgan, tayanch tushuncha va iboralarga asoslangan “yozma ish” shaklida o‘tkaziladigan choraklik oxirida olinadigan nazorat turlariga bo‘ladi.

O‘quv yili tugaganidan keyin reyting nazorati natijalariga ko‘ra o‘quvchilarni keyingi sinfga o‘tkazish to‘g‘risida belgilangan tartibda qaror qabul qilinadi. Har bir fan bo‘yicha o‘tkaziladigan nazorat turlarining natijalari guruh jurnali hamda qaydnomada qayd etiladi va shu kunning o‘zida o‘quvchilar e’tiboriga yetkaziladi. Yakuniy nazorat natijalariga ko‘ra fan o‘qituvchisi o‘quvchilarning fan bo‘yicha reytingini aniqlaydi hamda reyting daftarcha va qaydnomaning tegishli qismini to‘ldiradi. O‘quvchining reytingi uning bilimi, ko‘nikmasi va malakalari darajasini belgilaydi. O‘quvchining o‘quv yili bo‘yicha umumiy reytingi barcha fanlardan to‘plangan reyting ballari yig‘indisi orqali

ISSN 3030-3907

aniqlanadi. O‘quvchilar umumiy reytingi har bir o‘quv choragi va o‘quv yili yakunlangandan so‘ng e’lon qilinadi. O‘quvchiga imtiyozli shahodatnoma belgilashda uning har bir o‘quv yili yakunidagi fanlar bo‘yicha o‘zlashtirish ko‘rsatkichi hisobga olinadi.

Demak, o‘quvchi va o‘quvchilarni o‘zlashtirish jarayonlari ta’lim jarayonini ajralmas qismi sifatida albatta bo‘lishi kerak, sababi busiz o‘quvchi ham o‘qituvchi ham o‘quv jarayonida yaxshi samaralarga erisha olmaydi.

O‘quvchilar o‘zlashtirishini nazorat qilishning o‘ziga xos xususiyatlari mavjud. Fan va texnikaning taraqqiyoti kishilarning umum ta’limiy va kasbkorlik tayyorgarligiga tobora yuksak talablar qo‘ymoqda. Hozir ta’lim jarayonini rejalashtirish va tashkil etishda faqat bilimlarni o‘zlashtirish hamda amaliy ko‘nikma va malakalar hosil qilishni ko‘zda tutish mumkin emas. Ta’lim jarayonida bilimlarni mustaqil holda to‘ldirish va ularni nazariy hamda amaliy vazifalarni hal qilishda qo‘llash ehtiyoji va ko‘nikmalarini shakllantirish ham nihoyatda zarurdir.

Bilimlar, umummehnat ko‘nikmalari va malakalarini tekshirish o‘quvchilarga mehnat ta’limi berish, ularni tarbiyalash sifatini oshirishning ta’limi natijalarini o‘z vaqtida tekshirish o‘quvchilarda bilimlar va ko‘nikmalari sifati uchun javobgarlik hissini rivojlantirishga yordam beradi, ularning intizomini yaxshilaydi va o‘zlariga nisbatan talabchan bo‘lishni o‘rgatadi, ishda kamchiliklarga yo‘l qo‘ymaslikka va o‘zini doimiy ravishda kamol toptirib borishga undaydi. Bilim, ko‘nikma va malakalarni tekshirish o‘quvchilar kasbkorlik tayyorgarligi darajasini aniqlashga yordam beribgina qolmasdan, shu bilan birga yana bir muhim vazifani ilgari o‘zlashtirilgan bilimlar va mehnat ko‘nikma hamda malakalarini mustahkamlash vazifasini ham bajaradi.

O‘qituvchining muhim didaktik vazifasi o‘quvchilarning dastur materialini to‘la o‘zlashtirishlariga erishishdan iboratdir. Ta’limning natijasi to‘laqonli bilimlar bo‘lishi lozim. Bunday bilimlar o‘quvchilarda mumkin qadar yuksak saviyada tarkib topgan alohida sifatli bilim va ko‘nikmalar majmuidir. O‘quvchilarning o‘zlariga xos va psixologik xususiyatlari har xildir. Shuning uchun ulardagi bilimlarning sifati ham turlicha bo‘ladi. Masalan, xotirasi kuchli o‘quvchilar dastur materialini darrov eslab qoladilar, ya’ni ularda bilimlarning to‘laligi muvaffaqiyatli shakllanadi, lekin bilimlarning mustahkamligi sekin shakllanishi mumkin. Bundan tashqari bilimlarning tizimliligi sekin shakllanadigan o‘quvchilar ham bor. Shuning uchun o‘qituvchi audatoriyadagi bir o‘quvchining o‘ziga xos va psixologik xususiyatlarini bilishi shart. Busiz o‘quvchilarni to‘laqonli bilimlar bilan qurollantirib bo‘lmaydi. O‘quv faniga qiziqish, amaliy vazifalarni qilish yoki boshqa fanlarga doir materiallarni

ISSN 3030-3907

muvaffaqiyatli o‘rganish uchun dastur materialini o‘zlashtirishi zarurligini anglash, o‘quvchilarning yangi materilni o‘zlashtirishga tayyorligi, mashg‘ulotning amaliy yo‘nalishi, ta’lim natijalarini nazorat qilishning ob’ektivligi, materialning hajmi va murakkabligi uni o‘rganish uchun ajratilgan vaqtga muvofiqligi o‘quvchilarda sifatli bilimlar shakllanishining muvofiq shartlaridir.

Texnologiya ta’limi bo‘yicha o‘quvchilar o‘zlashtirishini nazorat qilishni tashkil etishda bilimlarning chuqurligi, to‘laligi, operativligi, aniqligi, umumlashganligi, kengligi, tizimliligi, ongliligi va mustahkamligi kabi sifatlarini ma’lum darajada tekshirish va hisobga olish zarur. Texnologiya ta’limi bo‘yicha o‘quvchilar bilim va ko‘nikmalarini tekshirish va baholashning asosiy ob’ektlari: bilim, mehnatni rejalashtirish, ish o‘rnini tashkil qilish, xavfsizlik texnikasi va shaxsiy gigiena qoidalari, mehnatning usullari va jarayonni, amaliy ishda bilimlardan foydalanish, mehnat topshirig‘ini bajarish sifati, chizmalarni o‘qish, konstruksiyalash, modellash tirish, modelni yig‘ish, mahsulot va materiallarga turli xilda ishlov berish, elektr zanjirni yig‘ish ko‘nikmalaridan; shaxsning ma’naviy-irodaviy xususiyatlari (mehnatsevarlik, mustaqillik va hokazolar)dan, sarflangan ish vaqtining miqdoridan iboratdir.

Texnologiya ta’limi mobaynida o‘qituvchi o‘quvchilar mehnati jarayoni va uning natijalarini tekshirishda ishlab chiqilgan baho normalaridan foydalanib, eng avvalo ulardagi bilim va ko‘nikmalarning sifat saviyasini, ular ishning usullari va yo‘llarini qanchalik o‘zlashtirganini, ish vaqti normasini qanday bajargani va hokazolarni aniqlashi kerak.

Bilimlarni, ijodiy ishlarning, yozma-grafik topshiriqlarning va laboratoriya amaliy ishlarning bajarilishini tekshirish bo‘yicha baho normalari o‘quvchilarning bilim va ko‘nikmalariga qo‘yiladigan asosiy talablar ro‘yxatidan iborat bo‘lib, mana shu talablarga muayyan darajada rioya qilingani uchun «5», «4» va hokazo baholar qo‘yiladi.

Texnologiya ta’limida bundan tashqari, o‘qituvchilarga reyting tomonidan ishlab chiqilgan o‘zlashtirishni tekshirishni “reyting tizimi” tavsiya qilinadi. Bunda o‘zlashtirish natijalari ma’lum bir qabul qilingan ballar bilan baholanib, so‘ngra umumiy natijalar baholarga aylantiriladi. Mazkur normalarida tekshirishning asosiy ob’ektlari hisobga olingan va bular o‘qituvchiga o‘quvchilar mehnatini umumiy yo‘sinda, yakka tartibda nazorat qilish imkonini beradi.

Ishlab chiqilgan baho normalarining muhim xususiyati shuki, ular o‘qituvchilar, ishlab chaqarish ustalarning o‘zi emas, balki o‘quvchilar ham tushunishiga va foydalanishiga mo‘ljalangan. O‘quvchilar baho normasini bilishlari, tushunishlari, ta’limiy va amaliy ishlarda mazkur normalarning talablariga iloji boricha rioya qilishga intilishlari kerak. Agar o‘quvchi

ISSN 3030-3907

o‘qituvchining mehnat natijalariga qo‘yiladigan talablarini oldindlan bilsa, unga guruh jurnalidagi baho nima uchun qo‘yilganini har gal tushuntirib o‘tirish zarur bo‘lmaydi.

O‘quvchilarga texnologiya ta’limi yo‘nalish fanlarini o‘qitishda nazariy va texnik-texnologik bilimlar o‘rgatiladiki, ulardan foydalanish o‘quvchilarning sifatli va unumli ishlashiga yordam beradi. O‘quvchilardagi bilimlar sifatining darajasini faqat o‘quvchilar mehnatining natijalariga qarab haqqoniy va aniq tekshirish mumkin. Lekin bu so‘z o‘qituvchi o‘quvchilarning bilimlarini amaliy ish boshlanmasdan oldin tekshirmasligi kerak, - degani emas. Gap shundaki, o‘quvchilar texnologiya ta’limi dasturida ifodalangan bilimlardan amaliy ishni boshlashda, jumladan, mehnatni to‘g‘ri rejalashtirishda, zagotovkalarning o‘lchamlarini hisoblashda, parmalanadigan teshiklar diametrini belgilashda foydalanishlari zarur. Buning uchun o‘quvchilarning bilimlarini differensial yo‘sinda baholash, ya’ni dastur materialining to‘la o‘zlashtirilganini, o‘z bilimlarini so‘z bilan bayon etish ko‘nikmasini alohida baholash lozim. Ana shularni hisobga olib quyidagi «baho normalari»da sifat va miqdor ko‘rsatkichlari beriladi. Sifat va miqdor mezonlaridan foydalanish o‘quvchilarning o‘zlashtirishini haqqoniy baholash imkonini beradi. O‘rtacha ko‘rsatkichlarga qarab esa o‘qituvchi ishining ayrim jihatlari haqida fikr yuritish mumkin. Bilimlar sifatini tekshirish bo‘yicha baho normalarini ko‘rsatmali qo‘llanma sifatida ishlab ustaxonaga ilib qo‘yish tavsiya etiladi. Bundan tashqari, ko‘rsatmali qo‘llanmaning oxirida izoh o‘rnida dastur materialini o‘rganishda texnik mehnatga doir so‘zlar va tu shunchalarni puxta eslab qolish, og‘izaki javobda fikrlarni “texnika tili” bilan ifodalash, ya’ni texnikaga doir so‘zlar va tushunchalarni to‘g‘ri qo‘llash hamda talaffuz etish, laboratoriya-amaliy ishlarni, yozma-grafik topshiriqlarni va amaliy ishlarni sifatli bajarish uchun bilimlar kerakligi kabi bandlarni yozib qo‘yish lozim. Maktablarda, maktablararo o‘quv-ishlab chiqarish ustaxonalarida, maktablararo o‘quv-ishlab chiqarish kombinatlarida anchagina ixtisoslik va mutaxassliklar bo‘yicha ta’lim beriladi. Lekin ularda ayrim hollarda yangi ixtisosliklar kiritilganda hozircha ilmiy jihatdan asoslangan va amalda tekshirilgan “baho normalari” yo‘qligi uchun o‘qituvchilar o‘zlari “baho normalari”ni ishlab chiqishlari zarur.

– o‘quvchilarning nazariy texnika va texnologiyaga doir bilimlari hamda ko‘nikmalari bo‘yicha baho normalarini ishlab chiqishda texnologiyaga, texnikaga, iqtisodiyot va mehnatni hamda ishlab chiqarishni tashkil etishga doir nazariy bilimlarni; texnologiyaga va konstruktorlikka doir hujjatlarni bilishni (tushunishni va zarur bo‘lsa, tahlil qilishni):

– asosiy texnologik operatsiyalar va texnologik jarayonlarni bilishni;

ISSN 3030-3907

– navbatdagi ishni rejalashtirishda mustaqillikdan, ish o‘rni ratsional tashkil qilish; tekshirish, sozlash, rostlashdan (masalan, dastgohni sozligini tekshirishdan, moslama yoki qolipni sozlashdan, tirqish va hokazolarni rostlashdan);

– mustaqil holda boshqarish, ishlash, qayta tik lash, tanlash va hokazolardan; tanlashni asoslash;

– ishlov rejimi, bo‘yoqning rangi, ishlov usullari, texnologik operatsiyalari va hokozolar nima uchun shunday tanlanganini isbotlashdan;

– asosiy asboblarni (qirqish, o‘lchash, tekshirish moslamalarini, priborlar, agregatlar, mashinalarni, ularning vazifasini, ishlash prinsipini, boshqarilishi, tuzatilishi va hokazolarni) bilishni;

– xavfsizlik texnikasi va shaxsiy gigiena qoidalarini bilishni;

– asosiy adabiy manbalarni, ta’limning texnik vositalarini va ulardan foydalanishni bilishni;

– har xil o‘quv fanlari (matema tika, kimyo, fizika va hokazolar) bo‘yicha tegishli ma’lumotlardan foydalana olish ko‘nikmasini;

– ishlab chiqarish mazmunidagi masalalarni hal qilish (ashyolarning zarurligini, ularni ishlash rejimlarini hisoblash va hokazolar) uchun turli bilimlar dan mustaqil foydalanishni;

– buyumlar tayyorlashning yoki qandaydir ishni bajarish ning sifatini nazorat qilish ko‘nikmasini bo‘yicha ishlab chilib taklif qilinayotgan umumiy mezonlaridan foydalanish maqsadga muvofiq bo‘ladi.

Xulosa.

Shunday qilib, bilimlar, umummehnat ko‘nikmalari va malakalarini tekshirish o‘quvchilarga ta’limi-tarbiya berish sifatini oshirishning natijalarini o‘z vaqtida tekshirish o‘quvchilarda bilimlar va ko‘nikmalari sifati uchun javobgarlik hissini rivoj lantirishga yordam beradi, ishda kamchiliklarga yo‘l qo‘ymaslikka va o‘zini doimiy ravishda kamol toptirib borishga undaydi. Bilim, ko‘nikma va malakalarni tekshirish ilgari o‘zlashtirilgan bilimlar va ko‘nikma hamda malakalarini mustahkamlash vazifasini ham bajaradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI:

1.Каххоров С. К., Жураев Х. О., Хамдамова Н. М. Использование учебных материалов по источникам альтернативной энергии в интеграции на уроках физике //Инновации в науке. – 2019. – №. 5 (93). – С. 17-24.

2.Khamdamova N. USING OF ALTERNATIVE ENERGY SOURCES IN THE DEVELOPMENT OF STUDENTS'CREATIVITY.

3.Muqimovna K. N. DEVELOPMENT OF TECHNICAL CREATIVITY OF STUDENTS WITH THE USE OF INFORMATION TECHNOLOGIES

ISSN 3030-3907

//European Journal of Interdisciplinary Research and Development. – 2022. – T. 7. – C. 44-49.
4. Жўраев А. Р., Сайфуллаева Д. А., Бахронова Ш. ЗАМОНАВИЙ ТАЪЛИМ ТЕХНОЛОГИЛАР АСОСИДА ТАШКИЛ ҚИЛИНАДИГАН ШАХСГА ЙЎНАЛТИРИЛГАН ТАЪЛИМ ЖАРАЁНИ //Science and Education. – 2020. – Т. 1. – №. 8. – С. 169-176.
5.Yuldoshev, S., Savriev, S., Murtazoyev, A., & Khojiev, S. (2022). NUMERICAL SIMULATION OF THREE-DIMENSIONAL TURBULENT JETS OF REACTING GASES. Eurasian Journal of Mathematical Theory and Computer Sciences, 2(6), 73-82.
6.Shomirzaev M.X. Maktab texnologiya ta'limida milliy hunarmandchilikning spektral-variativ komponentlarini fanlararo takomillashtirish. Pedagogika fanlari bo'yicha doktorlik (DSc) diss. - Toshkent, 2021. – 219 b.
7. Mamatov D.N. Elektron axborot-ta'lim muhitida kasbiy ta'lim jarayonlarini pedagogik loyihalashtirish. PhD dok.dis. –Toshkent, 2017. – 150 b.
8. Qodirov B.E. Elektron axborot ta'lim muhitida o'quvchilarning hunarmandchilikka oid tayanch kompetensiyalarini rivojlantirish metodikasi. Dis p.f.f.d. (PhD) – Termiz.: 2021. – 143 b.
9. Islamovna B. S., Ubaidilloyevna D. N., Norjona P. MODERN COMPETENCES OF ORGANIZING TECHNOLOGY COURSES //SAMARALI TA'LIM VA BARQAROR INNOVATSIYALAR. – 2023. – Т. 1. – №. 3. – С. 146-151.
10. Baxronova S., Davlatova N. TEXNOLOGIYA FANIDAN MASHG 'ULOTLARNI TASHKIL QILISHNING ZAMONAVIY KOMPETENSIYALARI //Бюллетень педагогов нового Узбекистана. – 2023. – Т. 1. – №. 7. – С. 64-68.
11. Baxronova S., Davlatova N. BO'LAJAK TEXNOLOGIYA FANI O'QITUVCHILARINI TIKUVCHILIKKA OID KREATIV RIVOJLANTIRISHNING PEDAGOGIK SHART-SHAROITLARI //Центральноазиатский журнал образования и инноваций. – 2023. – Т. 2. – №. 7. – С. 144-148.
12. Kazakov F. et al. Methods to improve hackles in the production of quality yarn //Journal of Physics: Conference Series. – IOP Publishing, 2021. – Т. 2094. – №. 4. – С. 042091
13. Ruzieva D. CLASSIFICATION OF SOFTWARE EDUCATIONAL TOOLS FOR USE IN THE EDUCATIONAL SYSTEM //International Conference On Higher Education Teaching. – 2023. – Т. 1. – №. 10. – С. 41-45.
14.Rayimova D. D. et al. TEXNOLOGIYA TA'LIMI PRAKTIKUMI FANINI O 'QITISHDA INNOVATSION TA'LIM TEXNOLOGIYALARINI QO 'LLASH

ISSN 3030-3907

IMKONIYATLARI //Educational Research in Universal Sciences. – 2023. – T. 2. – №. 5. – C. 616-619.
15.Ruzieva D. M. FEATURES AND ADVANTAGES OF THE STRUCTURE OF BAKED THREADS USED IN THE PREPARATION OF SEWING PRODUCTS //GOLDEN BRAIN. – 2023. – T. 1. – №. 17. – C. 401-408.
16.Texnologiya ta'limi praktikumi fanini o 'qitishda innovatsion ta'lim texnologiyalarini qo 'llash imkoniyatlari D.D. Rayimova, S.I.Bahronova, D.M. Ruziyeva, N.U. Davlatova Educational Research in Universal Sciences 2 (5), 616-619
17. Innovative Technologica: Methodical E.T. Rustamov, D.D Rayimova Research Journal 2 (06), 37
18.Characteristics of technical creativity in technological education. Innovative technologica methodical research journal. 2021 E.T.Rustamov, D.D Rayimova, M.J Jabborova, ..B-37-41
19.Rustamov, Erkin Toxirovich, and Nozim Qayumovich Idiyev. "CHIZMA BAJARISHDA OQUVCHILAR YOL QOYADIGAN TIPIK XATOLAR." Интернаука 20-2 (2018): 58-60.
20.Рустамов, Эркин Тохирович, and Джамал Рашидович Уринов. "НАХОЖДЕНИЕ ТЕНИ МНОГОГРАННИКОВ В ОРТОГОНАЛЬНЫХ ПРОЕКЦИЯХ." COVID-19 и современное общество: социально-экономические последствия и новые вызовы. 2020.
21. B. Sh. I., Dilmurodovna, R. D., Tohirovich, R. E., & Norjona, P. (2023). TEXNOLOGIYA FANINI O 'QITISHDA INTERFAOL USULLARNI QO'LLASH METODIKASI. Ta'lim fidoyilari, 4(1), 191-197.

22. Dilmurodovna R. D. XALQ HUNARMANDCHILIGI NAMUNALARINI TAKOMILLASHTIRISH VA RIVOJLANTIRISH (ZARDO'ZLIK SAN'ATI MISOLIDA) //IJODKOR O'QITUVCHI. – 2023. – T. 3. – №. 27. – C. 9-12.
23. Dilmurodovna R. D. XALQ HUNARMANDCHILIGI NAMUNALARINI TAKOMILLASHTIRISH VA RIVOJLANTIRISH (ZARDO'ZLIK SAN'ATI MISOLIDA) //IJODKOR O'QITUVCHI. – 2023. – T. 3. – №. 27. – C. 9-12
24.Davlatova N. TEXNOLOGIYA FANINING "SERVIS XIZMATI" YO'NALISHIDAN TALABALAR MUSTAQIL TA'LIMINI TASHKIL ETISHNING O'ZIGA XOS XUSUSIYATLARI //Science and innovation in the education system. – 2023. – T. 2. – №. 8. – C. 82-86.
25.Ubaydillayevna D. N. et al. THE ROLE AND IMPORTANCE OF USING DIGITAL TECHNOLOGIES IN THE DEVELOPMENT OF CREATIVITY OF FUTURE TECHNOLOGY TEACHERS //PEDAGOGS. – 2024. – T. 53. – №. 1. – C. 8-12.

ISSN 3030-3907

26.Ruzieva D. M. FEATURES AND ADVANTAGES OF THE STRUCTURE OF BAKED THREADS USED IN THE PREPARATION OF SEWING PRODUCTS //GOLDEN BRAIN. – 2023. – T. 1. – №. 17. – C. 401-408.
27.Razzoqovich J. A. et al. TEXNOLOGIYA FANINING “SERVIS XIZMATI” YO ‘NALISHIDAN TALABALAR MUSTAQIL TA’LIMINI TASHKIL ETISHNING O ‘ZIGA XOS XUSUSIYATLARI //Наука и технологии. – 2023. – T. 1. – №. 3.
28. Kh.S. Akhmadov, N.M. Nazarova, A.R. Juraev, I.Y. Avezov “Technical and economic analysis, calculation and justification of hydrogen production through solar thermochemical reactor in Republic of Uzbekistan E3S Web of Conferences 524, 01016 (2024) APEC-VII-2024. (Scopus Conference).
29. A.R. Jo‘rayev, Sh.X. Xazratova “Milliy hunarmandchilik maktablarida yoshlarni hunarmandchilik tadbirkorligiga yo‘naltirish “Ta’lim va innovatsion tadqiqotlar”. Xalqaro ilmiy-metodik jurnal. 2021 y. № 7. Buxoro sh. 249-255 b.

ISSN 3030-3907

NEFT VA GAZNI QAYTA ISHLASH ZAVODLARIDA MASHA'LA GAZLARINI TOZALASH USULLARI

E.R.Panoyev
Buxoro davlat texnika universiteti, dotsent.
Sh.A.Sayfullayev
Buxoro davlat texnika universiteti, magistr.
D.F.Haytova
Buxoro energetika, neft va gaz sanoati texnikumi, o'qituvchi

Annotatsiya. Ushbu maqolada neft va gazni qayta ishlash zavodlaridagi masha'la (fakel) gazlarining tarkibi, masha'la gazlarining tozalash usullari, masha'la gazlarini tozalashda qo'llaniladigan texnologiyalarining tadqiqi keltirilgan. Bunda utilizatsiyalash uzeli ishlashida mash'ala gazi mash'ala kollektoridan injektor jihozi yordamida aralashtirilib, ushbu jihozda gaz suyuqlikka yutib bir vaqtning o'zida vodorod sulfidi va boshqa nordon komponentlardan tozalash texnologiyasi bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan.

Kalit so'zlar: korroziya, nordon gazlar, mash'ala gazi, utilizatsiya, xemosorbsiya, absorber, gaz, absorbent, CO_2, H_2S, injektor.

Аннотация. В статье представлено исследование состава факельных газов нефте и газоперерабатывающих заводов, методов очистки факельных газов и технологий, применяемых при очистке факельных газов. В этом случае в процессе работы установки утилизации факельный газ смешивается с факельным коллектором с помощью инжекторного устройства, а в этом устройстве происходит абсорбция газа в жидкость и одновременная очистка от сероводорода и других кислых компонентов. Предоставляется информация о технологии.

Ключевые слова: коррозия, кислые газы, факельный газ, утилизация, хемосорбция, поглотитель, газ, абсорбент, CO2, H2S, инжектор.

Annotation.This article presents a study of the composition of flare gases in oil and gas processing plants, methods for cleaning flare gases, and technologies used in cleaning flare gases. In this article, information is provided on the technology of mixing flare gas from the flare collector using an injector device during the operation of the utilization unit, in which the gas is absorbed into the liquid and simultaneously cleaned of hydrogen sulfide and other sour components.

Keywords: corrosion, sour gases, flare gas, utilization, chemisorption, absorber, gas, absorbent, CO2, H2S, injector.

Kirish

Neft va gazni qayta ishlashda masha'la gazlarini tozalash muhim ahamiyatga ega, chunki bu gazlar tarkibida zararli moddalar bo'lishi mumkin va ularni

ISSN 3030-3907

to‘g‘ridan-to‘g‘ri yoqib yuborish atrof-muhitga salbiy ta’sir ko‘rsatadi. Masha’la gazlarini tozalash usullari ularning tarkibi va miqdoriga qarab farqlanadi.

Hozirgi kunda dunyoda mash’ala gazlaridan maqsadli foydalanish uchun olimlar va turli kompaniyalar tamonidan takomillashtirilgan va zamonaviy mash’ala gazlarini qayta ishlash tizimlari ishlab chiqarishga joriy qilinmoqda.

Mash’ala gazlaridan maqsadli foydalanishning bir necha usullari mavjud, ular quyidagi umumiy toifalarni o‘z ichiga oladi.

1. **Fizikaviy usul** - bunda mash’ala gazlari maxsus qurilmalar yordamida qayta ishlanadi ya’ni tozalanadi. So‘ng, agar kerak bo‘lsa yoqilg‘i sifatida yoki xomashyo sifatida ishlatiladigan qurilmalar uchun uzatiladi.

2. **Kimyoviy usul** - bunda mash’alaga tashlanadigan gazlar katalizator ishtirokida qayta ishlanadi. Natijada qayta ishlash mumkin bo‘lgan xomashyo va yarim tayyor mahsulotlarga aylantiriladi.

3**. Biokimyoviy usul** - bu eng yangi, zamonaviy qayta ishlash usuli bo‘lib, bunda mash’alaga tashlanadigan gazlar maxsus kolonna tipidagi qurilmalarda bakteriyalar yordamida parchalanadi va oddiy tarkibli zararsiz komponentlarga aylantiriladi.

Masha’la gazlarini tozalashda qo‘llaniladigan texnologiyalar:

• VRU (Vapor Recovery Unit): Bug‘ni qayta tiklash qurilmasi - uglevodorod bug‘larini yig‘ish va qayta ishlash uchun.

• Sulfur Recovery Unit (SRU): Oltingugurtni qayta tiklash qurilmasi - H2Sni oltingugurtga aylantirish uchun (Claus jarayoni).

• Tail Gas Treatment Unit (TGTU): Qoldiq gazlarni tozalash qurilmasi - SRUdan keyin qolgan oltingugurt birikmalarini tozalash uchun.

Masha’la gazlarining tarkibi:

Masha’la gazlari odatda quyidagi moddalarni o‘z ichiga oladi:

• Uglevodorodlar: Metan, etan, propan, butan va boshqa yuqori molekulyar uglevodorodlar.

• Kislotali gazlar: Vodorod sulfid (H2S) va karbonat angidrid (CO2).

• Oltingugurt birikmalari: Merkaptanlar va boshqa oltingugurtli organik birikmalar.

• Azot oksidlari (NOx)

• Boshqa aralashmalar: Suv bug‘lari, inert gazlar (azot, argon) va boshqa organik birikmalar.

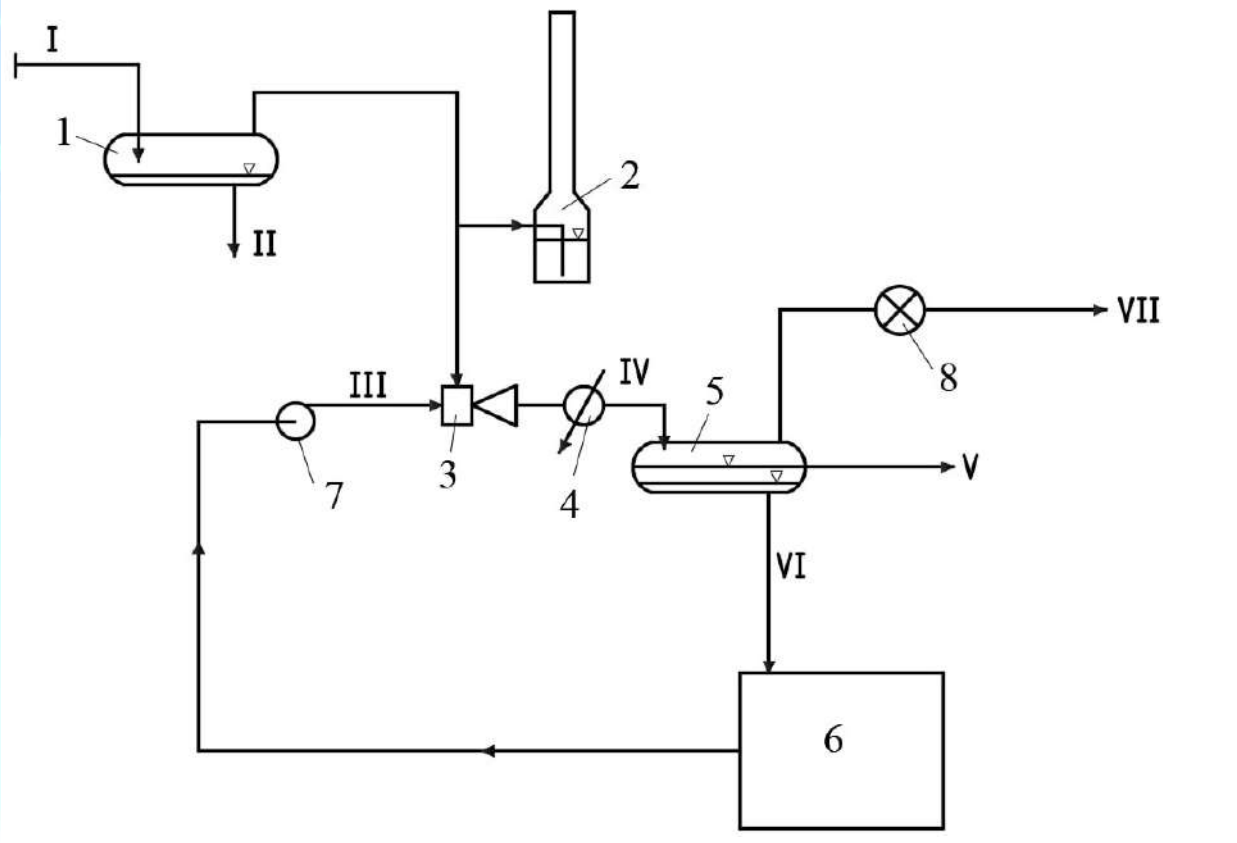
Mash’al gazini utilizatsiyalash jarayonining samaradorligini oshirish maqsadida injektor jihozidan foydalanilgan. Mash’al gazini utilizatsiyalash texnologiyasida injektorli suyuqlik ishchi muhit sifatida regeneratsiyalangan aminning suvli eritmasi qo‘llanilgan.

ISSN 3030-3907

Ishlab chiqilgan jarayonning texnologik sxemasi 1-rasmda keltirilgan bo‘lib, undan ko‘rishimiz mumkinki, mash’al gazi I dastlab separator(1)ga kiradi, unda kondensat II (suyuq faza) ajratiladi va qayta ishlashga qaytariladi. Neft va gazni qayta ishlash zavodining texnologik obyektlaridan favqulodda katta hajimda masha’la gazi kelganda separator (1) dan mash’ala gazi mash’al uchi(2)ga yoqish uchun beriladi (bunda, mash’ala uchining pastki qismida joylashgan suvli tamba buziladi). Neft va gazni qayta ishlash zavodlari obyektlari ishlatishning normal texnologik rejimida mash’al gazi seperator(1)dan utilizatsiyalash uzeliga va keyinchalik zavodning yoqilg‘i tarmog‘iga uzatiladi.

Utilizatsiyalash uzeli ishlashida mash’ala gazi mash’ala kollektoridan injektor jihozi(3) yordamida aralashtiriladi, ushbu jihozda gaz suyuqlikka yutiladi va bir vaqtning o‘zida vodorod sulfidi va boshqa nordon komponentlardan tozalanadi. Injektor jihozidagi ishchi muhit aminning regeneratsiyalangan suvli eritmasi III bo‘lib, uning kinetik energiyasi mash’al gazini tozalash va siqish uchun ishlatiladi. Mash’ala gazidagi vodorod sulfidi va boshqa nordon komponentlarni aminning suvli eritmasi yordamida ajratib olishda ma’lum miqdorda issiqlik ajralib chiqadi. Mash’ala gazi va aminning suvli eritmasi aralashmasi IV sovutgich (4) da sovutiladi va uch fazali separator (5) ga beriladi, unda injektor jihozi (3) da mash’ala gazini siqish natijasida hosil bo‘lgan suyuq uglevodorodlar V, hamda to‘yingan aminning suvli eritmasi VI ajratiladi, u regeneratsiyalash uchun gazlarni nordon komponentlardan aminli tozalash qurilmasi(6)ga yuboriladi. Regeneratsiyalangan aminning suvli eritmasi III injektor jihozi(3)ga nasos 7 orqali beriladi. Uch fazali separator(5)dan yoqilg‘i gazi VII (nordon komponentlardan tozalangan mash’ala gazi) kompressor 8 yordamida neft va gazni qayta ishlash zavodining yoqilg‘i tarmog‘iga uzatiladi. Suyuq uglevodorodlar V beqaror kondensat mahsulot sifatida qayta ishlash uchun yuboriladi.

ISSN 3030-3907



1-rasm. Ijektor jihozidan foydalangan holda mash'al gazini utilizatsiyalash texnologik sxemasi:

1 – separator; 2 – mash'al; 3 – injektor; 4 – sovutgich; 5 – uch fazali separator; 6 – gazni nordon komponentlardan aminli tozalash qurilmasi; 7 – nasos; 8 – kompressor.

I – mash'ala kollektoridan mash'ala gazi; II – kondensat (suyuq faza); III – regeneratsiyalangan aminning suvli eritmasi; IV – mash'ala gazi va aminning suvli eritmasi aralashmasi; V – suyuq uglevodorodlar; VI – aminning to'yingan suvli eritmasi; VII – yoqilg'i gazi.

Mash'ala gazini utilizatsiyalashning mazkur texnologiyasi bo'yicha olib borilgan hisob-kitob tadqiqotlari uning yuqori samaradorligini, hamda neft va gazni qayta ishlash korxonalarida va mash'ala xo'jaligi mavjud bo'lgan boshqa obyektlarda qo'llashning istiqbolligini ko'rsatadi.

Aminning suvli eritmasidan foydalanish utilizatsiya qilingan mash'ala gazidan vodorod sulfidi va boshqa nordon komponentlarni ajratib olishga va uni yoqilg'i gazi sifatida yoqishning ekologik xavfsizligini oshirishga imkon berdi, ammo uni siqish va tozalash jarayoni jihozlarining ichki qismlar va detallarning vodorod sulfidli korroziyasiga chidamli energetik jihatdan samarali kompressordan foydalanishni talab qiladi.

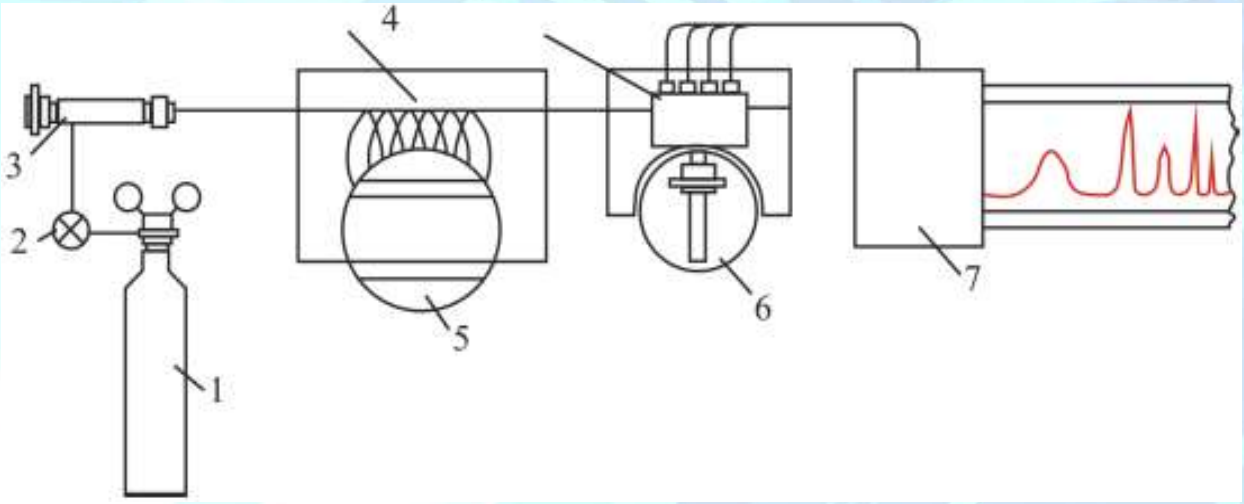
Ushbu ko'rib chiqilgan texnologiya mash'ala gazi tarkibida nordon gazlar miqdoriy ulushi ko'p bo'lganda qo'llash iqtisodiy jihatdan samarasiz hisoblanadi.

ISSN 3030-3907

Chunki texnologik jarayonda ko‘p miqdorda ishchi suyuqlik aminning suvli eritmasi talab qilinadi. Bu esa yuqori quvvatli aminni regeneratsiyalash blokini qurish va energiya xarajtlarini keltirib chiqaradi.

Mash’ala gazlari tarkibini “Gaz xromatografiya” usuli yordamida tahlil qilindi. Bu gaz xromatografiyasi tashuvchi gaz tayyorlash tizimi, dozator, xromatografik kolonka, detektor va haroratni nazorat qilish tizimi kabi asosiy qismlardan iborat:

Analitik laboratoriya gaz xromatografiyasining umumiy sxemasi 2-rasmda ko‘rsatilgan.



2-rasm. Gaz xromatografiya qurilma sxemasi.

1 – gaz tashuvchisi bo‘lgan silindr; 2 – sarf regulyatori; 3 – namuna quyish punkti (dozalash krani, bug‘latkich); 4 – termostatlar; 5 – kolonka; 6 – detektor; 7 – registrator.

Yuqori bosimli silindrdan 1, sarf regulyatori 2 orqali tashuvchi gaz, tahlil qilingan aralashmaning namunasini dozalash jo‘mragidan yoki bug‘lantirgichdan olib, xromatografik kolonka 5 ga yuboriladi. Kolonnadan so‘ng tashuvchi gaz bilan birga aralashma komponenti, detektor 6 ga, so‘ngra atmosferaga kiradi. Detektor binar aralashmalarning fizik yoki fizik-kimyoviy xossalaridagi o‘zgarishlarni (komponent - tashuvchi gaz sof tashuvchi gazga nisbatan) elektr signaliga aylantiradi, u registrator tomonidan qayd etiladi 7. Kolonka va detektorning harorati doimiy ravishda termostatlar 4 bilan saqlab turiladi.

“Kristall” seriyali zamonaviy xromatografi analitik blok va xromatografik axborotni boshqarish, kuzatish va tayyorlash stantsiyasidan iborat bo‘lib, unda Gazli neft va gaz qazib chiqarish sharoitlardagi mash’ala gazlari tarkibini aniqlashda kompyuter va maxsus dastur ishlatildi. Bitta kompyuter real vaqtda bir nechta analitik bloklar bilan ishlashi mumkin.

Xromatograf qurilmasi to‘liq avtomatlashtirilgan, namunani quyishdan tortib, xromatografik ma'lumotlarni tayyorlashga qadar, shu jumladan termostatlar

ISSN 3030-3907

haroratini, tashuvchi gaz va yordamchi gazlarning oqim tezligini avtomatik boshqarish funksiyalari, detektorlarni avtomatik yoqish va ish paytida olov yonishini nazorat qilish; detektor signalini o‘lchash kabi barcha funksiyalari avtomatik tarzda ishlaydi.

“Muborak gazni qayta ishlash” zavodidagi mash’ala gazlari tarkibi tekshirib obye’kt tanlangan (1-jadval). Tadqiqotlarda foydalanilgan reaktivlarning xossalari, tozaligi va eritmalarni tayyorlash, mahsulotlarning tarkibini aniqlashning sifat va miqdor usullari, mash’ala gazlarining ekologiyaga yonib chiqish konsentratsiyalarini hisoblash usullari, mash’ala gazlari tarkibini “Gaz xromatografiya” usuli yordamida tarkibini va xossalarini aniqlash usullari keltirilgan. “Muborak gazni qayta ishlash” zavodining 7 va 10-bloklaridan mash’ala tizimga tashlanadigan mash’ala gazlaridan 2 xildagi namunalar keltirilgan.

1-jadval

“Muborak gazni qayta ishlash” zavodining mash’ala gazlar xossalari

№	Ko‘rsat-kichlar		Komponentlar tarkibi, % *mol*											Gaznin g molyar og‘irligi	Gazning zichligi, *kg/m*^{3}
	P, *kgf/ sm*^{2}	T, ^{o}C	C_1	C_2	C_3	*i*-C_4	*n*-C_4	*i*-C_5	*n*-C_5	C_{6+V}	$\sum C_{5+V}$	CO_2	H_2S	N_2	
“Muborak gazni qayta ishlash” zavodining 7-blok	3,9	40	1,04	0	0	0	0	0	0	0	0	96,5	2,21	0,25	43,41	1,937
“Muborak gazni qayta ishlash” zavodining 10-blok	3,1	42	0,85	0	0	0	0	0	0	0	0	95,6	3,10	0,21	43,42	1,938

1 – jadval tahlil natijalariga ko’ra tarkibida eng ko’p CO_2 va H_2S saqlaganligi uchun ob’yekt sifatida “Muborak gazni qayta ishlash” zavodining 7 va 10 blokidan chiqadigan mash’ala gazlari tanlandi.

Mash’ala gazi tarkibidagi CO_2 va H_2S larning eritmalari bilan xemosorbsiyalash jarayonining turli omillarning ta’siri o’rganilib, mash’ala gazlari

ISSN 3030-3907

tarkibidan CO_2 va H_2S ni ajratib olish laboratoriya qurilmasi va uning moddiy balansi tuzildi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Мухаметгалиев И. М. и др. Очистка газов от кислых компонентов // Вестник Казанского технологического университета. – 2017. – Т. 20. – №. 3. – С. 54-60.
2. Salu S.A., Soliman M., Ansari N. A. Unconventional flare gas recovery systems (FGRS) //SPE Saudi Arabia Section Technical Symposium and Exhibition. – OnePetro, 2014.
3. Бобокулов Ф.Б., Фозилов С.Ф., Мавлонов Б.А., Сапашов И.Я., Фозилов Х.С. Обезвреживание (утилизация) кислых газов нетрадиционными способами // Universum технические науки научный журнал - №2(95) Част 5 М Изд «МЦНО» 2022 й 28-31 с.
4. Panoev E, Akhmedov V, Toshboev S, Synthesis of higher fatty acid compound esters of higher fatty alcohols // Международная научно -техническая конференции «Проблемы, инновационные предложения и решения в нефтегазохимии и технологии» provedennoy 14-15 dekabrya 2023 goda v Buxarskom injenerno – texnologicheskom institute. 2023.–P. 71-74
5. Panoev, E., & Dustov, K. (2023). Methods for determining the rate of corrosion with the application of a corrosion inhibitor produced on the basis of secondary raw materials. In E3S Web of Conferences (Vol. 390). EDP Sciences. https://drive.google.com/file/d/1rzdVp31lMsRVMRkpSMXrsx-pgZohkvKw/view?usp=sharing.
6. Panoyev, E. R., Temirov, A. H., & Akhmedov, V. N. (2021). The corrosion problem in the oil and gas industry. Polish science journal, 10, 43.
7. Erali Rajabboyevich Panoyev, Muhriddin Sadriddinovich Savriyev, Mirvohid Olimovich Sattorov Tabiiy gazni nordon komponentlardan tozalashda absorbentning yo’qotilishi // Scientific progress. 2021. №6. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/tabiiy-gazni-nordon-komponentlardan-tozalashda-absorbentning-yo-qotilishi (дата обращения: 17.11.2023).
8. Паноев Эрали Ражаббоевич, Дустов Хамро Бозорович, & Ахмедов Вохид Низомович (2021). Проблемы коррозии в кислых компонентных системах и способы ее уменьшения // Universum: технические науки, (12-5 (93)), 47-50.
9. Паноев Э.Р, Ахмедов В.Н, Тошбоев С.У. Исследование Процессов Пенообразования При Аминной Очистке Газов // Central Asian Journal of

ISSN 3030-3907

Theoretical and Applied Science (CAJOTAS) ISSN: 2660-5317. Table of Content - Volume 4 No 10 (Oct 2023) https://cajotas.centralasianstudies.org/index.php/CAJOTAS/article/view/1313.,163-169.

ISSN 3030-3907

TA’LIMDA MOBIL TEXNOLOGIYALARNING TA’SIRINI SHAKLLANTIRUVCHI OMILLAR

Atamuradova Dilshoda Ravshankulovna
Toshkent Davlat Pedagogika Universiteti o‘qituvchisi
E-mail: dilshodaatamuradova09@gmail.com
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-8213-5413

Annotatsiya: XXI asrda mobil texnologiyalar ta’lim jarayonining ajralmas qismiga aylangan. Ushbu maqolada ta’lim jarayonida mobil texnologiyalarning ta’sirini shakllantiruvchi asosiy omillar tahlil qilinadi. Mobil ilovalar, elektron ta’lim platformalari va interaktiv o‘quv materiallari ta’lim samaradorligiga qanday ta’sir ko‘rsatilishi muhokama qilinadi. Tadqiqot natijalari zamonaviy ta’lim tizimida mobil texnologiyalarni samarali qo‘llash bo‘yicha tavsiyalar ishlab chiqishga qaratilgan.

Kalit so‘zlar: mobil texnologiyalar, ta’lim, elektron ta’lim platformalari, interaktiv o‘quv materiallari, raqamli ta’lim.

Аннотация: В XXI веке мобильные технологии стали неотъемлемой частью образовательного процесса. В данной статье анализируются основные факторы, формирующие влияние мобильных технологий в образовательный процесс. Обсуждается, как мобильные приложения, платформы электронного обучения и интерактивные учебные материалы могут повлиять на эффективность образования. Результаты исследования направлены на разработку рекомендаций по эффективному использованию мобильных технологий в современной системе образования.

Ключевые слова: мобильные технологии, образование, платформы электронного обучения, интерактивные образовательные материалы, цифровое образование.

Abstract: In the 21st century, mobile technologies have become an integral part of the educational process. This article analyzes the main factors shaping the impact of mobile technologies in the educational process. It discusses how mobile applications, e-learning platforms and interactive educational materials affect educational effectiveness. The results of the study are aimed at developing recommendations for the effective use of mobile technologies in the modern education system.

Keywords: mobile technologies, education, e-learning platforms, interactive educational materials, digital education.

Kirish

Raqamli texnologiyalarning rivojlanishi ta’lim sohasiga yangi imkoniyatlar olib kirdi. An’anaviy o‘qitish uslublari bilan bir qatorda mobil texnologiyalardan

ISSN 3030-3907

foydalanish talabalarning ta’lim jarayonidagi ishtirokini oshirishga xizmat qilmoqda. Ushbu maqolada ta’lim jarayonida mobil texnologiyalarning ta’sirini shakllantiruvchi omillar o‘rganilib, ularning samaradorlikka ta’siri tahlil qilinadi.

Mavzuga oid adabiyotlarning tahlili (Literature review): Mobil texnologiyalarning ta’lim jarayoniga integratsiyasi bo‘yicha bir qator ilmiy tadqiqotlar olib borilgan. Xalqaro va mahalliy tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, mobil texnologiyalar ta’limda individual yondashuvni kuchaytirish, o‘quv materiallarini interaktiv tarzda taqdim etish va bilim olish jarayonini qulaylashtirishga xizmat qiladi. Mobil ilovalar yordamida talabalar o‘z vaqtida o‘quv ma’lumotlariga kirish imkoniyatini yaratish, shuningdek, o‘qituvchilarga ta’lim jarayonini boshqarish imkonini beradi.

Tadqiqot metodologiyasi (Research Methodology):-tadqiqotda quyidagi metodlardan foydalanildi:

Tahliliy metod – mavjud ilmiy adabiyotlar va tadqiqot natijalari o‘rganildi;

Empirik tadqiqotlar – talabalarning mobil texnologiyalar yordamida ta’lim olish jarayonidagi faolligi kuzatildi;

So‘rov va intervyu – o‘qituvchilar va talabalar bilan suhbatlar olib borildi.

Tahlil va natijalar. Ta’lim samaradorligiga ta’sir qiluvchi asosiy omillar: Mobil texnologiyalarning ta’limga ta’siri quyidagi omillar bilan belgilanadi:

Interaktivlik – talabalar dars jarayonida faol ishtirok etadilar. Talabalar mavzu yuzasidan video darslarni ko‘rishlari mumkin bo‘ladi;

Moslashuvchanlik – istalgan vaqtda va joyda bilim olish imkoniyati yaratiladi. Bu esa talabadan ko‘proq o‘z ustida ishlashi, mustaqil izlanishi, mustaqil tya’lim mavzulariga hamda topshiriqlarida indivudial yondashuvni ;

Vizualizatsiya – murakkab tushunchalarni oson tushuntirish, tushunish jarayonlari amalga oshiriladi. Talabalar mobil ilova yordamida ma’lumotlar olishlari mumkin;

Gamifikatsiya – talabalarning o‘yin elementlari yordamida o‘quv motivatsiya darajasi oshiriladi. Fanga bo‘lgan qiziqishi ortadi talaba darsdami yoki mustaqil ta’lim olish muhitida bo‘lishidan qatiy nazar qiziqish bilan ma’lumotni o‘zlashtira oladi.

Mobil texnologiyalar ta’lim jarayoniga ta’sirining amaliy natijalari: O‘rganilgan natijalarga ko‘ra, mobil ilovalar yordamida mustaqil bilim olgan talabalar an’anaviy darslarga qatnashgan talabalar bilan solishtirilganda yuqori natijalarga erishgan;

Elektron ta’lim platformalari orqali o‘rganish individual yondashuvni ta’minlagan;

ISSN 3030-3907

Onlayn testlar va topshiriqlar talabalar bilimini baholashda samarasi ancha yuqoriligi ko‘ringan. Olib borilgan ilmiy tadqiqot ishida oliy ta’lim muassasalarining matematika ta’lim yo‘nalishida tahsil oladigan talabalarda masalan tadqiqotimizda Umumiy topologiya bo‘limini mobil ilova yordamida mustaqil o‘rganish hamda talabalarni mustaqil o‘rganish jarayonlarini amalda tadbiq etish metodikasi tajriba-sinovdan o‘tkazilib, bu metod orqali ta’lim shaklining sifat darajasi oshganligini amalda ko‘rishdan iborat bo‘ldi. Olib borilgan tajriba-sinov ishlari Respublikamizning uch hudididagi oliy ta’lim muassasalarida bosqichma-bosqich amalga oshirildi. Jumladan:

Mamlakatimizning oliy ta’lim muassasalarida Umumiy topologiya o‘quv mashg‘ulotlarini mobil ilova orqali mustaqil o‘rganish ko‘nikmalarini shakllantirib o‘qitishga asoslangan tajriba-sinov jarayonlari o‘tkazildi. Bundan: tadqiqotning tajriba-sinov jarayonini o‘tkazish bo‘yicha dastur ishlab chiqildi;

Ta’lim yo‘nalishining matematika bo‘limida darslik, o‘quv rejalari, fan dasturi, o‘quv qo‘llanmalar mohiyati, mazmuni, darsliklar, o‘qituvchilar faoliyati hamda keltirilgan o‘quv mashg‘ulotlari maqsadi o‘rganilib chiqildi;

Olib borilgan tadqiqot ishining muammosiga qarab psixologik, metodik va pedagogik adabiyotlarning mazmun mohiyati bilan yaqindan tanishildi. Oliy ta’lim muassasalarining matematika ta’lim yo‘nalishlarida tahsil olayotgan talabalarda Umumiy topologiya o‘quv mashg‘ulotlarini mobil ilova yordamida mustaqil o‘rganish jarayonlari darajasining holatlari o‘rganildi. Olib borilayotgan tadqiqot ishining samaradorligini tekshirish uchun tajriba-sinov maydonlari belgilandi;

Bundan tashqari oliy ta’lim muassalarida matematikadan boshqa ta’lim yo‘nalishlarida geometriya fanini mustaqil o‘rganish jarayoni orqali o‘z bilim, ko‘nikma, malakalarini shallantirish va o‘quv adabiyotlarini mobil ilova yordamida mustaqil o‘rganish orqali ta’lim jarayonini tashkillashtirish holatlari o‘rganildi;

Oliy ta’lim muassasalarida Geometriya fanining Umumiy topologiya bo‘limi doirasida tayyorlangan o‘quv adabiyotlarini mobil ilova yordamida mustaqil o‘zlashtirish o‘z bilimlarini shakllantirish jarayonlarini tajriba-sinovdan o‘tkazish asosida turli xil qiziqarli va mazmunli tadbirlar amalga oshirildi;

Oliy ta’lim muassasalarida Umumiy topologiya o‘quv bo‘limi bo‘yicha tayyorlangan o‘quv adabiyotlarini mobil ilova yordamida mustaqil o‘rganish ko‘nikmalarini shakllantirish bo‘yicha o‘quv mashg‘ulotlari tashkillashtirildi hamda olingan natijalar birlashtirildi.

1. Respublikamizning oliy ta’lim muassasalarida olib borilgan tajriba-sinov ishining birinchi va ikkinchi bosqich so‘ngida Umumiy topologiya o‘quv mashg‘ulotlarini mobil ilova orqali mustaqil o‘rganish ko‘nikmalarini

ISSN 3030-3907

shakllantirishning yutuq va kamchilliklar aniqlandi. Kuzatilgan tajriba-sinov ishining kamchilliklarini bartaraf etish va takomillashtirish jarayonlari ishlab chiqildi. Tajriba-sinov ishidan olingan barcha natijalarga umumiy xulosa berildi, matematik statistika yordamida tahlil qilindi hamda umumlashtirildi.

2. Oliy ta’lim muassasalarida o‘tkazilgan tajriba-sinov ishi yakunida olingan natijalar samaradorligi yangi ekanligi isbotlandi hamda tajriba-sinov jarayonlarining ikkinchi bosqichida olingan fikr, g‘oya, o‘zgarish va yangiliklar ilmiy tadqiqotdda ko‘rsatib o‘tildi.

Xulosa

Olib borilgan quyidagi tadqiqot ishida talabalargda Umumiy topologaiya tushinchalarini mobil ilova yordamida mustaqil o‘rganish ko‘nikmalarini shakllantirish yuzasidan quyidagi xulosalarga kelindi:

1. Mobil ilova orqali Umumiy topologiya tushunchalarini o‘rganish talabalarga o‘quv jarayonidan tashqari mustaqil ravishda bilim olish imkoniyatini yaratadi. Interaktiv mashg‘ulotlar, testlar va vizual materiallar yordamida mavzularni chuqur tushunish osonlashadi.

2. Talabalar istalgan joy va vaqtda o‘qish imkoniyatiga ega bo‘ladilar. Bu, ayniqsa, murakkab nazariy tushunchalarni qayta ko‘rib chiqish va mustahkamlash jarayonida muhim ahamiyat kasb etadi.

3. Mobil ilovada gamifikatsiya elementlari (ball to‘plash, daraja oshirish, reyting tizimi) qo‘llanilganda, talabalar o‘qishga ko‘proq qiziqish bildiradilar. Bu esa Umumiy topologiya bo‘yicha mustaqil ishlashga bo‘lgan rag‘batni kuchaytiradi.

4. Mobil ilova orqali grafik tasvirlar, interaktiv modellar va simulyatsiyalar yordamida abstrakt tushunchalarni ancha tushunarli shaklda ifodalash mumkin. Bu talabalar uchun murakkab mavzularni yengillashtiradi.

5. Testlar va mashqlar yordamida talabalar o‘z bilimlarini mustaqil baholay olishlari mumkin. Xatolar ustida ishlash va qayta o‘rganish orqali bilimlarni mustahkamlash jarayoni tezlashadi.

6. Raqamli ta’lim vositalaridan foydalanish talabalar uchun zamonaviy bilim olish usullarini o‘zlashtirishga yordam beradi. Shu bilan birga, raqamli kompetensiyalarni rivojlantirish ham qo‘shimcha afzallik sifatida namoyon bo‘ladi.

7. Mobil ilova yordamida Umumiy topologiya tushunchalarini mustaqil o‘rganish talabalar uchun qulay, samarali va motivatsion jihatdan foydali vosita hisoblanadi. O‘quv jarayonining interaktivligi, moslashuvchanligi va vizuallashtirish imkoniyatlari ushbu fan bo‘yicha chuqurroq bilim olishga yordam beradi.

ISSN 3030-3907

Taklif va tavsiyalar: Talabalarning ehtiyojlarini inobatga olgan holda, Umumiy topologiyani tushuntiruvchi qulay va interaktiv ilovalarni tanlash yoki yaratish lozim. Ilovaning ishlash tezligi va dizayni talabalar uchun tushunarli hamda intuitiv bo‘lishi muhim;

Abstrakt tushunchalarni yaxshiroq tushunish uchun 3D modellar, diagrammalar va grafik vizualizatsiyalarni qo‘shish lozim. Matnli tushuntirishlardan tashqari, animatsiya va videodarsliklar ham ilovada mavjud bo‘lishi kerak.

Internet aloqasi zaif bo‘lgan hududlar uchun ilovaning offline versiyasini yaratish foydali bo‘ladi. Elektron kitoblar va materiallarni yuklab olish imkoniyatini qo‘shish talabalar uchun qo‘shimcha qulaylik yaratadi;

Ilovaga yangi mavzular, yangiliklar va muammolarni qo‘shib borish kerak. Talabalarning fikr-mulohazalariga asoslanib, interfeys va kontentni doimiy ravishda takomillashtirish lozim.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2018 yil 21 sentyabr “2019 - 2021 yillarda O‘zbekiston Respublikasini innovatsion rivojlantirish strategiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”gi PF-5544-sonli Farmoni.
2. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2018 yil 3 iyuldagi PQ-3832-son “O‘zbekiston Respublikasida raqamli iqtisodiyotni rivojlantirish chora-tadbirlari to‘g‘risida” qarori.
3. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 27 avgust “Oliy ta’lim muassasalari rahbar va pedagog kadrlarining uzluksiz malakasini oshirish tizimini joriy etish to‘g‘risida”gi PF-5789-sonli Farmoni.
4. Kukulska-Hulme, A.Traxler, J. (2019). Mobile Learning: A Handbook for Educators and Trainers. Routledge.
5. Sharples, M. (2016). Big Issues in Mobile Learning. University of Nottingham.
6. Koole, M. L. (2009). A Model for Framing Mobile Learning. International Journal of Mobile and Blended Learning.
7. Atamuradova D.R. “Mustaqil ta’limning axborot texnologiyalari bilan integratsiyasi”, Zamonaviy analiz va matematik fizika masalalari” nomli ilmiy-amaliy anjuman Samarqand-2024, 16-17sentabr, B: 403-404
8. Atamuradova D.R. “Talabalarda “Umumiy topologiya” bo‘limini o‘zlashtirishda mobil ilovalarning o‘rni”, American Journal of Advanced Scientific Research (AJASR) ISSN: 2195-1381 Vol.1 Issue 7, November-2024, Pages: 129-132

ISSN 3030-3907

ОСНОВА РАЗВИТИЯ ПАТОЛОГИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЙ.

Sultonova Dildor Baxshiloyevna
"biologik kimyo" kafedrasi assistent
Buxoro, O'zbekiston
https://orcid. org / 0009-0003-1239-2347

Аннотация - Данная обзорная статья посвящена взаимосвязи биохимии и патологии, поскольку в основе развития всех патологических состояний лежат нарушения структуры и функции молекул, а также межмолекулярные взаимодействия.

В клинической практике нарушения молекулярного обмена проявляются в виде повышения или снижения концентрации некоторых метаболических компонентов в биологических жидкостях. Это могут быть промежуточные или конечные метаболиты. Изменения их концентрации и наличие характерных клинических признаков оценивают при нарушениях на определенном участке метаболического пути.

Ключевые слова - Однонуклеотидные полиморфизмы (SNP) и вариации числа копий (CNV) промоторных и энхансерных областей, мультигенные сложные заболевания.

Annotatsiya-ushbu sharh maqolasi biokimyo va patologiyaning o'zaro bog'liqligiga bag'ishlangan, chunki barcha patologik holatlarning rivojlanishi molekulalarning tuzilishi va funktsiyasining buzilishiga, shuningdek molekulalararo o'zaro ta'sirga asoslangan.

Klinik amaliyotda molekulyar metabolizmning buzilishi biologik suyuqliklardagi ba'zi metabolik komponentlarning kontsentratsiyasining oshishi yoki pasayishi sifatida namoyon bo'ladi. Bu oraliq yoki oxirgi metabolitlar bo'lishi mumkin. Ularning kontsentratsiyasidagi o'zgarishlar va xarakterli klinik belgilar mavjudligi metabolik yo'lning ma'lum bir qismida buzilishlar bilan baholanadi.

Kalit so'zlar - Bir nukleotidli polimorfizmlar (SNP) va promotor va kuchaytiruvchi hududlarning nusxa sonining o'zgarishi (CNV), ko'p genli murakkab kasalliklar.

Abstract - This review article is devoted to the relationship between biochemistry and pathology, since the development of all pathological conditions is based on violations of the structure and function of molecules, as well as intermolecular interactions.

In clinical practice, disorders of molecular metabolism manifest themselves in the form of an increase or decrease in the concentration of certain metabolic components in biological fluids. These may be intermediate or final metabolites.

ISSN 3030-3907

Changes in their concentration and the presence of characteristic clinical signs are assessed for disorders in a certain part of the metabolic pathway.

Keywords - Single nucleotide polymorphisms (SNPs) and copy number variations (CNVs) of promoter and enhancer regions, multigenic complex diseases.

Введение

Патология – это буквально изучение страдания (по-гречески пафос = страдание, логос = исследование); более прозаично, термин «патология» используется для обозначения изучения болезни. В связи с этим во вводной главе следует ввести термин «клеточная патология», чтобы подчеркнуть основной принцип, согласно которому все заболевания возникают на клеточном уровне. Таким образом, современная патология – это, по сути, изучение клеточных аномалий. Таким образом, заболевания и их основные механизмы лучше всего понять в контексте нормальной клеточной структуры и функции. Было бы нереалистично (и даже нежелательно) объединить обширную и увлекательную область клеточной биологии в одну главу. Кроме того, студенты-медики хорошо знакомы с более широкими концепциями структуры и функции клеток. Поэтому вместо того, чтобы пытаться провести всесторонний обзор, наша цель состоит в том, чтобы рассмотреть некоторые основные принципы и подчеркнуть последние достижения, связанные с патологической основой заболевания, о которых говорится в тексте. Эта глава будет полезна для обзора основных тем простой клеточной биологии . поскольку они относятся к охваченным областям патологии.

Геном-

Секвенирование генома человека стало крупным прорывом в биомедицинской науке. Эта информация, опубликованная в черновой форме в 2001 году и расширенная в 2003 году, уже привела к замечательным достижениям в науке и медицине. С тех пор произошло экспоненциальное снижение затрат на секвенирование и экспоненциальный рост сбора данных; Эта новая информация, которая теперь буквально у нас под рукой, обещает революционизировать наше понимание здоровья и болезней. Однако объем данных огромен, и мы только начинаем осознавать его сложность; Выявление ассоциаций заболеваний и последующая разработка новых методов лечения остаются задачами, которые волнуют и вдохновляют как ученых, так и общественность. Некодирующая ДНК Геном человека содержит примерно 3,2 миллиарда пар оснований ДНК. Геном содержит около 20 000 генов, кодирующих белки, что составляет лишь 1,5% генома. Эти белки функционируют по-разному: в качестве ферментов, структурных

ISSN 3030-3907

компонентов и сигнальных молекул и используются для сборки и поддержания всех клеток в организме. Хотя 20 000 — это заниженная оценка количества белков, закодированных в геноме человека (учитывая, что многие гены продуцируют множество транскриптов РНК, кодирующих различные изоформы белков), удивительно осознавать, что черви состоят менее чем из 1000 клеток — их геномы настолько большой. около 0,1 миллиарда пар оснований ДНК, собранных с использованием около 20 000 генов для создания белков. Еще более удивительно то, что многие из этих белков являются известными гомологами молекул. люди.

Что отличает человека от червей? Ответ до конца не известен, но масса доступных данных указывает на то, что большая часть различий составляет 98,5% генома человека, который не кодирует белки. Известно, что гены, кодирующие белки у высших организмов, разделены длинными участками ДНК, функция которых на протяжении многих лет остается неясной и которую иногда называют «темной материей» генома. Позже эта точка зрения изменилась под влиянием многонационального проекта, запущенного в 2007 году, по выявлению всех областей генома, функции которых могут быть связаны. Удивительно, но до 80% генома человека связывается с белками, а это означает, что он участвует в регуляции экспрессии генов или может обладать некоторой функциональной активностью, в основном связанной с регуляцией экспрессии генов «часто в клетке». тип конкретного метода. Отсюда следует, что в то время как белки обеспечивают строительные блоки и механизмы, необходимые для сборки клеток, тканей и организмов, некодирующие области генома обеспечивают важное «архитектурное планирование». С практической точки зрения, разница между червями и людьми больше связана с геномными проектами, чем с строительными материалами. Основными классами функциональных небелковых кодирующих последовательностей, обнаруженных в геноме человека, являются:

- Области промотора и энхансера, которые обеспечивают сайты связывания факторов транскрипции.
- Сайты связывания факторов, которые организуют и поддерживают структуры хроматина более высокого порядка.
- Некодирующие регуляторные РНК. Более 60% генома транскрибируется в РНК, которая никогда не транслируется в белок, но, тем не менее, может регулировать экспрессию генов с помощью различных механизмов. Ниже описаны два наиболее изученных типа микроРНК и длинные некодирующие РНК.

ISSN 3030-3907

• Мобильные генетические элементы (например, транспозоны). Примечательно, что более трети генома человека состоит из этих элементов, обычно называемых «генами скачка». Эти сегменты могут перемещаться по геному, демонстрируя большие различия в количестве и расположении даже между близкородственными видами (т. е. людьми и другими приматами). Они участвуют в регуляции генов и организации хроматина, но их функция до сих пор не установлена.

• В особых структурных участках ДНК, в частности термомерах (концах хромосом) и центромерах («якорях» хромосом), наблюдаются генетические изменения (полиморфизмы). Заболевания локализуются в некодирующих белок участках генома. Таким образом, изменения в регуляции генов могут иметь более важное значение в этиологии заболеваний, чем структурные изменения в конкретных белках.

Одна из причин, по которой эти результаты представляют большой интерес, заключается в том, что многие, а возможно, и большинство генетических изменений (полиморфизмов), связанных с заболеванием, расположены в некодирующих белок областях генома. Таким образом, изменения в регуляции генов могут иметь более важное значение в этиологии заболеваний, чем структурные изменения в конкретных белках. Еще одно удивительное открытие недавних геномных исследований заключается в том, что в среднем два человека имеют более 99,5% общих последовательностей ДНК. В частности, мы на 99% похожи на шимпанзе! Таким образом, индивидуальные различия, включая различия в реакции на болезни, факторы окружающей среды и лекарства, закодированы менее чем в 0,5% нашей ДНК. Хотя это немного по сравнению с общей нуклеотидной последовательностью, эти 0,5% представляют собой около 15 миллионов пар оснований. Двумя наиболее распространенными формами вариаций ДНК в геноме человека являются однонуклеотидные полиморфизмы (SNP) и вариации числа копий (CNV) . SNP представляют собой варианты в положениях одного нуклеотида и почти всегда двуаллельны (то есть только два варианта присутствуют в данном месте в популяции, например A или T). Много усилий было посвящено картированию общих SNP в человеческих популяциях. Было идентифицировано более 6 миллионов человеческих SNP, частота многих из которых сильно варьируется в разных популяциях. SNP встречаются по всему геному: экзоны, интроны, межгенные области и кодирующие области. В целом около 1% SNP встречаются в кодирующих регионах, чего и следовало ожидать случайно, поскольку кодирующие регионы составляют около 1,5% генома. SNP, расположенные в

ISSN 3030-3907

некодирующих областях, могут получать доступ к регуляторным элементам генома, тем самым изменяя экспрессию генов; в таких случаях SNP может оказывать прямое влияние на восприимчивость к заболеванию. В других случаях SNP может представлять собой «нейтральный» вариант, не влияющий на функцию гена или фенотип носителя. Однако даже «нейтральные» SNP могут быть полезными маркерами, если они наследуются совместно с геном, ассоциированным с заболеванием, из-за физической близости. Другими словами, SNP и причинный генетический фактор находятся в неравновесии по сцеплению. Есть надежда, что группы SNP могут служить маркерами риска сложных мультигенных заболеваний, таких как диабет II типа и гипертония. Однако влияние большинства SNP на восприимчивость к заболеваниям слабое, и еще предстоит определить, может ли идентификация таких вариантов, отдельно или в комбинации, использоваться для разработки эффективных стратегий профилактики заболеваний. CNV — это недавно выявленная форма генетической вариации, состоящая из больших смежных участков ДНК длиной от 1000 пар оснований до миллионов пар оснований. В некоторых случаях эти локусы, как и SNP, являются двуаллельными и просто амплифицируются или удаляются у части популяции. В других случаях в человеческой популяции наблюдается сложная перестройка геномного материала с множественными аллелями.

Резюме : текущие оценки показывают, что CNV ответственны за различия в последовательностях между любыми двумя людьми от 5 до 24 миллионов пар оснований. Около 50% CNV включают последовательности генов, кодирующие; Таким образом, CNV могут лежать в основе большей части фенотипического разнообразия человека. В настоящее время мы знаем гораздо меньше о CNV, чем об SNP, поэтому их влияние на восприимчивость к заболеваниям изучено менее четко.

Важно отметить, что, несмотря на все эти достижения в понимании генетических вариаций человека, ясно, что одни лишь вариации последовательностей ДНК не могут объяснить разнообразие фенотипов в человеческих популяциях. Классическая генетика также не может объяснить тот факт, что монозиготные близнецы могут иметь разные фенотипы. Ответ может лежать в эпигенетике, определяемой как наследственные изменения в экспрессии генов, которые не являются результатом изменений в последовательности ДНК.

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ:

1. Клетка как единица здоровья и болезни. Ричард Н. Митчелл - Общая патология. стр. 1-31 / ПАТОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНОВА БОЛЕЗНИ

ISSN 3030-3907

РОББИНСА И КОТРАНА, ISBN девятого издания: 978-1-4557-2613-4 ISBN международного издания: 978-0-8089-24500 Professional Edition 978-0 - 323-26616-1 Copyright © 2015, 2010, 2004, 1999, 1994, 1989, 1984, 1979, 1974 — Сондерс, опубликовано в Канаде издательством Elsevier Inc.
2. Иллюстрированная биохимия Харпера. Выпуск тридцать первый. 2018 год
3. Консорциум по секвенированию генома мыши (MGSC). 2002. Предварительное секвенирование и сравнительный анализ генома мыши. Природа 420 (6915): 520–62. Проверено 18 сентября 2020 г.
4. Ней М., П. Ху и Г. Глазго. 2001. Оценка времени расхождения мультибелковых последовательностей для нескольких видов млекопитающих и нескольких долгоживущих организмов. Proc Natl Acad Sci USA 98(5): 2497–2502. Проверено 18 сентября 2020 г.
5. Султонова Д.Б., Хасанов Б.Б., Роль селезенки в иммунологических нарушениях организма при хронических заболеваниях печени. - Достижения науки и образования, стр.1. 78-84. 2022.
6. Султонова Д.Б. АМЕРИКАНСКИЙ Журнал педиатрической медицины и медицинских наук Том 02, Выпуск 03, 2024 ISSN (E): 2993-2149 Новые параллели в понимании селезенки как кроветворного органа
7. ПРИКЛАДНЫЕ И МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ ISSN: 2181-3469 Том: 03 Выпуск: 03 2024 г. 135. СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СЕЛЕНОЗКИ Султонова Дилдор Бахшиллоевна
8. Султонова Д.Б., Хасанов Б.Б., Структурно-функциональные особенности формирования селезенки в онтогенезе. Наука и образование в достижениях, 49-56. 2022.
8. Влияние материнского хронического токсического гепатита на структурно-функциональное формирование иммунных органов потомства в период грудного вскармливания. 1. Гасанов Б.Б. тел. 2. Султонова Д.Б. 2023/8. НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ ПРИКЛАДНЫХ И МЕДИЦИНСКИХ НАУК
9. Характеристики современных лабораторных крыс, используемых в экспериментах . 2023/8. НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ ПРИКЛАДНЫХ И МЕДИЦИНСКИХ НАУК.2. Нет. 8. 87-92. 48-51. ISSN: 2181-3464 [PDF] C Сайт Sciencebox.uz
10. Морфофункциональная характеристика селезенки – периферического органа иммунитета. Султанова ДБ 2023/11. Журнал исследований в области травм и инвалидности. 2. № 11.296-303.
11. Узбекистан. Султонова Дилдора Бакшиллоевна, ассистент, 2023/11 https://orsid.org/0009-0003-1239-2347, Бухарский государственный медицинский институт, кафедра биологической химии/Международный

ISSN 3030-3907

журнал Cognitive Neuroscience and Psychology/1. Номер 3. 7-11. Международный журнал когнитивной нейронауки и психологии МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СЕЛЁЗЕНКИ — периферического органа иммунитета *

12. Новые параллели в понимании селезенки как кроветворного органа. Султонова Дильдар Бахшиллоевна. 17.03.2024. Американский журнал детской медицины и медицинских наук (AJPMHS). 2 Нет. 3. 184-188. ГЛОБАЛЬНАЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ СЕТЬ AJPMHS www.grnjournal.us

13. Экстрагенитальная патология матери и морфологические особенности развития селезенки в раннем постнатальном онтогенезе.
Б.Б. Хасанов, А.С. Ильясов, Д.Б. Султонова - European Chemical Bulletin, 2023

ISSN 3030-3907

UDK: 37.01

RAQAMLI TA’LIM MUHITIDA KOGNITIV FAOLIYATGA MOTIVATSION VA QADRIYATGA ASOSLANGAN MUNOSABATNI SHAKLLANTIRISHNING PEDAGOGIK SHART-SHAROITLARI

Shamsiyeva Mahfuza Qo‘chqarxodjayevna,
Namangan viloyat pedagogik mahorat markazi kafedra o‘qituvchisi
Aliyeva Ravshanoy Zaripovna
Namangan viloyat pedagogik mahorat markazi kafedra o‘qituvchisi

Annotatsiya: Ushbu maqolada raqamli transformatsiya sharoitida ta’lim-tarbiya ishlarini tashkil etishning zamonaviy yondashuvlari tahlil qilingan. Shuningdek, raqamli ta’lim muhiti orqali o‘quvchilarda kognitiv faoliyatga motivatsion va qadriyatga asoslangan munosabatni shakllantirishda pedagogik shart-sharoitlar, interaktiv vositalar va ekzistensial yondashuvning o‘rni keng bayon etilgan.

Kalit so‘zlar: raqamli transformatsiya, ta’lim muhiti, motivatsiya, qadriyat, erkinlik, ekzistensial yondashuv, shaxsiy rivojlanish.

Аннотация: В статье рассматриваются современные подходы к организации учебно-воспитательной работы в условиях цифровой трансформации. Особое внимание уделяется созданию педагогических условий для формирования у учеников мотивационно-ценностного отношения к познавательной деятельности через цифровую образовательную среду. Анализируется роль принципа свободы и экзистенциального подхода в поддержке личностного развития учащихся.

Ключевые слова: цифровая трансформация, образовательная среда, мотивация, ценности, свобода, экзистенциальный подход, личностное развитие.

Abstract: This article analyzes modern approaches to organizing educational and upbringing activities in the context of digital transformation. It explores how digital learning environments foster students’ motivational and value-based attitudes toward cognitive activity. The paper emphasizes the importance of pedagogical conditions, interactive tools, and the existential approach in supporting learners’ personal development, with a focus on the principle of freedom in education.

Keywords: digital transformation, learning environment, motivation, values, freedom, existential approach, personal development.

Kirish

XXI asrda raqamli texnologiyalarning jadal rivojlanishi jamiyatning barcha jabhalariga, xususan ta’lim tizimiga ham tubdan ta’sir ko‘rsatmoqda. Raqamli transformatsiya nafaqat dars berish shaklini, balki tarbiyaviy ishlar, pedagogik yondashuvlar, o‘quvchilar bilan ishlash uslublarini ham o‘zgartirmoqda.

ISSN 3030-3907

Zamonaviy davrda ta’lim faqat bilim berish emas, balki raqamli madaniyat, axborot savodxonligi va zamonaviy hayotga mos tarbiya berishni ham o‘z ichiga olishi kerak [1].

Yangi O‘zbekistonda raqamli ta’lim muhiti yosh avlodni jamiyat hayotiga tayyorlash bo‘yicha yangi talablarni ilgari surmoqda. Umuman ta’limning, xususan, maktablarning vazifasi o‘quvchilarni raqamli makonda hayotga tayyorlash va undan nafaqat ko‘ngilochar va muloqot muhiti, balki ta’lim muhiti sifatida ham foydalanishni tashkil etishdir. Kognitiv faoliyatga motivatsion-qadriyat munosabatlari muammolarini o‘rganish psixologiya-pedagogika fanida shaxsni shakllantirish va tarbiyalash jarayonlarini o‘rganishning muhim yo‘nalishi hisoblanadi [2]. Motivatsiya va qadriyat o‘quvchilarning bilish faoliyatining asosiy tarkibiy qismlari bo‘lib, u, albatta, ijtimoiy ongning sub’ekti va jamiyat evolyutsiyasining yordamchi komponenti sifatida shaxsning rivojlanish yo‘llarini tushunish masalalarida pedagogikadagi ilmiy tadqiqotlarni birinchi o‘ringa qo‘yadi [3]. Raqamli muhit hozirda asosan o‘quvchilar tomonidan muloqot va o‘yin-kulgi vositasi sifatida ko‘riladi. Metodologiya. Raqamli ta’lim muhitida o‘quvchilar va o‘qituvchilar o‘zlarining talablari va xususiyatlariga mos keladigan, yaratish va rivojlantirish uchun muhiti yaratishda muhim ahamiyatga ega. Boshlang‘ich sinflarda o‘quvchilarning muloqot va o‘yin-kulgi muhitida kognitiv faoliyatga motivatsion va qadriyatga asoslangan munosabatini ta’minlaydigan chora-tadbirlar tizimini belgilaydigan pedagogik shart-sharoitlarni yaratish yangi ma’no kasb etadi. Bu holda raqamli muhitning asosiy funktsiyalari integratsiya, eshittirish va ijodiy-innovatsiondir [4].

Raqamli ta’lim muhitining kognitiv faoliyatga motivatsion va qadriyatli munosabatlarni rivojlantirishga ta’siri muammosini ekzistensial (erkinlik,tanlov) yondashuv nuqtai nazaridan ko‘rib chiqsak, pedagogik hamjamiyatning raqamli ta’lim muhiti resurslaridan to‘liq o‘zini o‘zi rivojlantiruvchi va qo‘shimcha ta’lim maydoni uchun foydalanishga tayyorligini aniqlash mumkin. Raqamli ta’lim muhitining ekzistensial yondashuvidagi "erkinlik", "mas’uliyat", "tanlov" kabi tushunchalari o‘quvchiga o‘z shaxsiy rivojlanish yo‘li va axloqiy pozitsiyasini tanlashda yordam berish yo‘nalishidagi ta’limning asosiy masalalari bilan bog’liqdir. Ushbu yondashuv ta’limning raqamli transformatsiyasi sharoitida o‘quvchilar o‘rtasida kognitiv faoliyatga motivatsion va qadriyatga asoslangan munosabatni muvaffaqiyatli rivojlantirish uchun pedagogik shart-sharoitlarni yaratishning asosiy yo‘nalishlarini aniqlash imkonini beradi [5].

Natija va muhokama. Psixologik va pedagogik ma’noda ta’lim jarayonida ekzistensializm o‘quvchining jamiyat uchun qadrli bo‘lgan shaxsiy fazilatlarini rivojlantirish yo‘nalishini belgilaydi. Shu ma’noda, quyidagi shaxsiy fazilatlar

ISSN 3030-3907

talab qilinadi: o‘zi va ishi uchun mas’uliyat, vijdon, xulq-atvorni tanlash erkinligi bu ta’limning qiymatini belgilaydi. O‘quvchining bu shaxsiy fazilatlari bugungi kunning talabi bo‘lib, mustaqil tanlov qilishga qodir erkin shaxs bo‘lish muammosini dolzarbligini belgilaydi. Raqamli ta’lim muhitida erkinlik printsipi muhim ahamiyatga ega va u bolaning birinchi navbatda "loyihalash" va "yaratish"ni o‘rganadigan ta’lim sharoitlarini yaratishni nazarda tutadi". Shu bilan birga, raqamli ta’lim muhiti insonning o‘zini o‘zi rivojlantirishi, axloqiy o‘zini o‘zi boshqarishi, amaliy harakatlarini faollashtirishi va yangi bilimlarni olish zarurati uchun rag’batlantiruvchi omil bo‘lib xizmat qiladi. Interaktiv darsliklar, video-ma’ruzalar, simulyatsiyalar va test tizimlari o‘quvchilarning darslarga bo‘lgan qiziqishini oshiradi, shuningdek, ularning bilim olishdagi samaradorligini ta’minlaydi. Bu vositalar yordamida o‘quvchilar darslarni faqat o‘qib chiqmasdan, balki erkin amaliy mashqlarni bajarish, real hayotga tatbiq etish imkoniyatiga ega bo‘ladilar. Interaktiv darslar nafaqat nazariy bilimlarni o‘zlashtirishga yordam beradi, balki o‘quvchilarni turli vaziyatlarda o‘zini qanday tutish kerakligini o‘rgatadi. Video-ma’ruzalar esa murakkab mavzularni osonroq tushunishga yordam beradi, simulyatsiyalar esa o‘quvchilarga o‘rganilgan materiallarni amaliyotda sinab ko‘rishga imkon yaratadi. Test tizimlari esa o‘quvchilarning o‘rganish jarayonini boshqarishga yordam beradi, bilimlarni tahlil qilish va o‘z-o‘zini baholash imkoniyatini beradi. O‘quvchilarga o`zaro hamkorlik, erkin va mustaqil ta’lim olish imkoniyatlarini yaratish ham raqamli ta’limning eng katta imkoniyatlaridan biridir. O‘zaro munosabat va hamkorlik o‘quvchilarning shaxsiy rivojlanishining asosiy shartlaridir. Bu shartlarni ta’limda erkinlik tamoyiliga rioya qilingan taqdirda amalga oshirish mumkin.

Erkinlik ilmiy bilimlarning har bir sohasida ma’lum bir pozitsiyadan qaraladi. Va shunga muvofiq, ularning har biri o‘z mazmuni va ta’rifiga ega. Pedagogikada erkinlik - bu o‘quvchining tabiiy qobiliyatlari, individual- umumiy va ijtimoiy sabablar bilan shartlangan ta’limdagi harakatlarini aniqlash qobiliyatidir. Falsafiy ma’noda erkinlik tabiat va jamiyat taraqqiyoti qonuniyatlarini anglash asosida insonning harakatlarini tanlashda namoyon bo‘ladi. Erkinlik va huquq insonning konstitutsiya yoki boshqa qonun hujjatlariga asoslangan xatti-harakatlari kombinatsiyasida namoyon bo‘ladi ya`ni, masalan, so‘z erkinligi, e’tiqod erkinligi va boshqalar kabi individual harakatlarda amalga oshiriladi. Emmanuel Kant erkinlikni qonun ustuvorligi bilan uzviy bog’liq deb hisoblaydi. Insonning o‘z turiga emas, balki hamma uchun majburiy bo‘lgan qonunga bo‘ysunishi - bu erkinlik hodisasi. “Erkinlik – boshqa [odamning] ixtiyoriy irodasidan mustaqillikdir, u umuminsoniy qonunga muvofiq boshqalarning [odamlarning] erkinligiga daxl qilmas ekan, bu har bir insonning

ISSN 3030-3907

tabiiy, tug’ma huquqi bo‘lib, o‘zining insoniy tabiatiga ko‘ra unga tegishlidir”. Erkinlik holatining ta’lim jarayoniga nisbatan bunday talqini o‘quvchini jarayonning sub’ekti sifatida idrok etishning kafolati bo‘lib, shunga mos ravishda ta’lim va tarbiya jarayonida o‘qituvchi va o‘quvchi o‘rtasidagi tenglik munosabatlarini belgilaydi. Har bir shaxsning qarashlari va e’tiqodlarini shakllantirishda jamiyatning aralashuvisiz, zo‘ravonlik va majburlashsiz erkinlik huquqini rus pedagogi Ventsel shunday deb yozgan edi: "Erkin fikrlaydigan bolani tabiat bilan cheksiz o‘zaro munosabatda va odamlar bilan keng samarali muloqotdagi o‘z kuch va qobiliyatlarini rivojlantirish - bu "yangi ta’lim"ning birinchi va oxirgi sharti hisoblanib, u so‘nggi paytlarda biz kuzatayotgan insoniyatning tanazzul va parchalanishiga qarshi turishga qodirdir".

Erkinlik pedagogikasi ta’lim tushunchasi emasligiga qaramasdan, u o‘z-o‘zini anglash sharti sifatida ta’lim jarayoni doirasida shaxsiy rivojlanish erkinligi tamoyilini amalga oshirishga qaratilgan pedagogik g’oyalarni ishlab chiqishda alohida yo‘nalish sifatida qabul qilinadi. Erkinlik mezonlarini aniqlash uchun uning har bir ishtirokchisi uchun ta’lim jarayonida erkinlik darajasini aniqlash kerak. Inson hayotining asosiy elementi erkinlikdir. Shuni tushunish kerakki, erkinlik insonning ehtiyoji emas, u shaxsning mavjudligi jarayonida materialning qulayligini belgilamaydi, lekin u, erkinlik, hayotning mazmunini belgilaydigan asosiy qadriyatdir. Shaxs erkinligi uning shaxsiy ehtiyojlarini amalga oshirishning asosidir. Ammo boshqariladigan, tartibga solinadigan erkinlik ta’lim jarayonida rioya qilinishi kerak bo‘lgan eng muhim tamoyillardan biridir. Hozirgi kunda asosiy masala jamiyatda, xususan, ta’lim sohasida amalga oshirilgan shaxs erkinligi masalasidir. Ta’limdagi erkinlik darajasining mezonlari metodlar, vositalar va ta’lim vositalari orqali pedagogik shartlarning maxsus mazmuni bilan belgilanadi.

O‘quvchilarga o‘z-o‘zini anglash va intellektual salohiyatini rivojlantirish uchun erkinlik beriladi, o‘qituvchiga esa o‘quvchilarning individual xususiyatlarini hisobga olgan holda bilimlarni faollashtirish, o‘rganish uchun motivatsiya darajasini oshirish va qadriyat yo‘nalishlarini tarbiyalash vositalari, usullari va usullarini erkin tanlash imkoniyati beriladi. Ta’lim jarayonini insonparvarlashtirish tendentsiyasi fonida erkinlik kontseptsiyasini amalga oshirish ekzistensial pedagogika sharoitida o‘quvchilarning aqliy va individual xususiyatlarini hisobga olgan holda mumkin.

Shunday qilib, jahon pedagogik tajribasi shuni ko‘rsatadiki, shaxs o‘z-o‘zini anglash jarayoniga to‘sqinlik qiladigan ta’sirlardan xalos bo‘lgan va shaxsiy potentsialini ro‘yobga chiqarishga yordam beradigan ta’lim va tarbiya muhitida

ISSN 3030-3907

bo`lganda ta’lim va kognitiv faoliyatga motivatsion va qadriyatga asoslangan munosabatni rivojlantirishi mumkin.

Raqamli ta’lim muhiti o‘quvchilarning kognitiv faolligi uchun motivatsiyani oshirishga ijobiy ta’sir ko‘rsatish imkoniyatiga ega; Buning uchun ushbu jarayon uchun qulay bo‘lgan o‘quv sharoitlarini aniqlash kerak .

Pedagogikadagi ekzistensial yondashuvni hisobga olgan holda, raqamli ta’lim muhitida o‘quvchilarning bilim faoliyatiga motivatsion va qiymatga asoslangan munosabatni rivojlantirishga ijobiy ta’sir ko‘rsatadigan ustivorliklarlar aniqlandi . Ustuvorliklari quyidagilardir:

- raqamli ta’lim muhiti sharoitida o‘qituvchi va o‘quvchilarning o‘zaro hamkorligi orqali o‘qitishning interfaolligini ta’minlaydigan etakchi faoliyat turiga (muloqot faoliyati)ga tayanish;
- o‘quvchilarning individual psixologik xususiyatlaridan kelib chiqib raqamli ta’lim muhiti vositalaridan foydalangan holda ta’lim traektoriyalarini qurish orqali ta’lim va tarbiya jarayonini individuallashtirish;
- raqamli ta’lim muhiti vositalarini qo‘llash orqali tadqiqotchilikkaga asoslangan ta’lim jarayonida o‘quvchilarning bilim faolligini rag’batlantirish.

Ushbu shartlar o‘quvchilarning bilim faolligini faollashtirishga imkon beradi, chunki ular pedagogik tizimning barcha tarkibiy qismlarini belgilaydi va o‘qitish va tarbiya jarayonlarini bog’laydi. Raqamli ta’lim muhitining pedagogik usul va vositalarini erkin tanlashga qaratilgan o‘quv jarayonining interaktivligi kognitiv faoliyatga alohida ma’no beradigan ta’lim orqali amalga oshiriladi. O‘quvchilarning motivatsion-qadriyat sohasini rivojlantirish jarayoni qulay pedagogik sharoitlar yaratish orqali faollashadi, motivatsion sohani rag‘batlantirish uchun tashqi motivatsiya ichki motivatsiyaga aylanadigan sharoitlar talab qilinadi. Faoliyat turi, shakli va yo‘nalishini erkin tanlash imkoniyati bilim va ko‘nikmalarni egallash jarayonida ijobiy motivatsiyani yaratadi.

Raqamli ta’lim muhiti ta’lim usullari va shakllarini tanlash imkoniyatini oshirishga qaratilgan. O‘qituvchining vazifasi o‘quvchilarning shaxsiy o‘sishi va qobiliyatlarini ro‘yobga chiqarish uchun sharoit yaratishga qaratilgan raqamli ta’lim muhitida o‘quv jarayonining rivojlanish yo‘nalishini loyihalashdan iboratdir. Raqamli ta’lim resurslari ta’lim faoliyatining yangi turlariga, ta’lim jarayonining barcha ishtirokchilari o‘rtasidagi o‘zaro munosabatlarning tabiatini o‘zgartirishga, o‘quv jarayonini individuallashtirishga yo‘naltirilgan bo‘lishi kerak, bu o‘quvchilar shaxsining motivatsion va qadriyat sohasini rivojlantirishga ijobiy ta’sir ko‘rsatadi. Har qanday rivojlantiruvchi ta’lim singari, ekzistensial yondashuv ham shaxsning individual psixologik xususiyatlari bilan bog’liq muammolarni hal qilishga qaratilgan bo‘lib, o‘quv jarayonini interaktivlik,

ISSN 3030-3907

o‘zgaruvchanlik va o‘qitishning individuallashuvi tamoyillari asosida qurishni belgilaydi. Shubhasiz, raqamli ta’lim muhiti va uning ta’lim vositalari o‘quv jarayonini to‘g‘ri va malakali qurish bilan o‘quvchilarning bilim faoliyatiga motivatsion va qadriyatlarga asoslangan munosabatini rivojlantirishga ijobiy ta’sir ko‘rsatadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Akhmedova, D. (2023). Development of students' cognitive activity through interactive encouragement (In the case of primary classes). JournalNX - A Multidisciplinary Peer Reviewed Journal, 9(4), 17–22. https://doi.org/10.17605/OSF.IO/U8X

2. Balgabayeva, A., Kitibayeva, A., Karimova, G., Aitzhanova, R., & Sultanbek, M. (2025). Psychological and pedagogical conditions for the formation of digital literacy of secondary school students in the conditions of “Education 5.0”. Forum for Linguistic Studies, 7(2), 465–476. https://doi.org/10.30564/fls.v7i2.8246

3. Krasnova, E., Masalova, M., & Shelkovnikova, S. (2023). Motivation as a necessary condition for learning in the age of digitalization. E3S Web of Conferences, 371, 05076. https://doi.org/10.1051/e3sconf/202337105076

4. Terzieva, T., Rahneva, O., & Dilyanov, V. (2021). Pedagogical strategies for development of cognitive skills in a digital environment. International Journal of Differential Equations and Applications, 20(2), 251–261. https://doi.org/10.12732/ijdea.v20i2.11

5. Dolata, M., Katsiuba, D., Wellnhammer, N., & Schwabe, G. (2024). Learning with digital agents: An analysis based on the activity theory. https://arxiv.org/abs/2408.04304

ISSN 3030-3907

ULTRATOVUSH DIAGNOSTIKASI APPARATLARIGA TEXNIK XIZMAT KO‘RSATISH VA METROLOGIK NAZORATNING AHAMIYATI

Shavkatov Otabek Kozimbek o‘g‘li
Andijon davlat texnika institute Metrologiya va yengil sanoat kafedrasi, o‘qituvchisi
E-mail: shavkatovotabek101@gmail.com

Annotatsiya Ushbu maqolada tibbiy muhandislikda metrologiya va texnik xizmat ko‘rsatishning ahamiyati tahlil qilinadi. Xususan, UZI apparati misolida tibbiy asboblarga ko‘rsatiladigan xizmat turlari, metrologik nazoratning asosiy turlari va ularning tibbiy amaliyotdagi o‘rni yoritiladi. Maqolada metrologik nazorat orqali asbob-uskunalarning aniq ishlashini ta’minlash, xavfsizlikni oshirish va diagnostika sifatini yaxshilash imkoniyatlari ko‘rsatib berilgan.

Kalit so‘zlar: tibbiy asbob, metrologiya, texnik xizmat, kalibrovka, UZI apparati, profilaktika, tibbiyot muhandisligi

Annotation: This article analyzes the importance of metrology and technical maintenance in biomedical engineering. Using the ultrasound (US) device as an example, the article outlines the types of services provided for medical devices, the main forms of metrological control, and their significance in medical practice. It highlights how metrological control ensures the accuracy of medical devices, increases safety, and improves diagnostic quality.

Keywords: medical device, metrology, technical maintenance, calibration, ultrasound device, preventive maintenance, biomedical engineering

Kirish

Tibbiyot sohasidagi texnologik taraqqiyot turli asbob-uskunalardan samarali va xavfsiz foydalanishni talab qiladi. Ular ishonchli ishlashi uchun texnik xizmat va metrologik nazorat muhim hisoblanadi. Metrologiya - asboblarning aniq ishlashini ta’minlashga qaratilgan fan bo‘lib, tibbiy muhandislikda asosiy o‘rinni egallaydi. Ushbu maqolada UZI apparati misolida tibbiy asboblarga xizmat ko‘rsatish jarayonlari tahlil qilinadi.

Zamonaviy tibbiyotning muvaffaqiyati nafaqat klinik bilim va malakaga, balki yuqori texnologiyali tibbiy asbob-uskunalarning samarali, uzluksiz va ishonchli faoliyat yuritishiga ham bevosita bog‘liqdir. So‘nggi yillarda diagnostika, monitoring va davolash vositalarining yuqori texnologiyalar asosida yaratilishi tibbiy xizmat sifatini yangi bosqichga olib chiqdi. Ammo ushbu asboblarning aniqligi, ishonchliligi va xavfsizligi maxsus texnik va metrologik chora-tadbirlarsiz ta’minlanmaydi [1].

ISSN 3030-3907

Tibbiy asbob-uskunalarni ekspluatatsiya qilish jarayonida yuzaga keladigan har qanday nosozlik yoki parametrik og‘ishlar bemor salomatligiga salbiy ta’sir ko‘rsatishi mumkin. Shu bois, ularga muntazam ravishda texnik xizmat ko‘rsatish va metrologik tekshiruvlarni amalga oshirish nafaqat texnik, balki klinik jihatdan ham juda muhim hisoblanadi. Metrologiya - bu o‘lchovlar, o‘lchash vositalarining to‘g‘ri kalibrovka qilinganligi va natijalarining aniqligi bilan shug‘ullanuvchi fan sifatida tibbiyot muhandisligida alohida o‘rin tutadi.

Tibbiy muhandislikda metrologik ta’minlash nafaqat uskunalarning to‘g‘ri ishlashini, balki diagnostika jarayonida cho‘kigan noaniqliklarni minimallashtirish, klinik qarorlar qabul qilishda ishonchli ma’lumotlarni taqdim etish va xalqaro standartlarga mos faoliyat yuritishni ham nazarda tutadi. Ayniqsa, real vaqtda vizual ma’lumotlarni taqdim etuvchi ultratovushli diagnostika (UZI) apparatlari kabi yuqori aniqlikka ega uskunalarni ekspluatatsiya qilishda metrologik nazoratning roli beqiyos.

Ushbu maqolada tibbiyot muhandisligi metrologiyasining nazariy va amaliy asoslari, hamda UZI apparati misolida tibbiy asboblarga texnik xizmat ko‘rsatish tizimi keng qamrovda tahlil qilinadi. Asosiy e’tibor metrologik nazoratning turlari, texnik xizmat bosqichlari, xavfsizlik choralari va ushbu jarayonlarni samarali tashkil etishga qaratilgan.

Tibbiyot muhandisligida metrologiyaning ahamiyati. Metrologiya - o‘lchovlar, ularning birxilligini va aniqligini ta’minlash haqidagi fan. Tibbiy asboblarda bu juda muhim, chunki xato natija bemor tashxisiga salbiy ta’sir ko‘rsatishi mumkin. Metrologik tekshiruvlar — asbobning texnik holatini baholash, kalibrovka intervallarini belgilash va uni rasmiylashtirishdan iborat [2,3].

Tibbiyot muhandisligi soha sifatida tibbiy asbob-uskunalarning loyihalash, ishlab chiqarish, ekspluatatsiya va xizmat ko‘rsatish jarayonlarini qamrab oladi. Ushbu jarayonlarning har bir bosqichida metrologiya — ya’ni o‘lchovlar va ularning aniqligini ta’minlash ilmi - hal qiluvchi ahamiyat kasb etadi. Tibbiy amaliyotda foydalaniladigan uskunalarning aksariyati inson hayoti va salomatligiga bevosita ta’sir qiladigan ma’lumotlarni (tana harorati, qon bosimi, yurak urishi, exografik belgilar va boshqalar) o‘lchashga mo‘ljallangan. Shu bois, ularning ishlashidagi har qanday metrologik og‘ish jiddiy oqibatlarga olib kelishi mumkin [4].

Metrologik ta’minlash - bu tibbiy asboblarning ishlash parametrlarini tekshirish, kalibrovka qilish, diagnostika qilish va standartlarga muvofiqligini baholash orqali amalga oshiriladigan jarayondir. Bu jarayon tibbiy apparatlarning

ISSN 3030-3907

texnik holatini nazorat qilish, ularning funksional imkoniyatlarini baholash va zarur hollarda ularni qayta sozlash yoki ta’mirlashni nazarda tutadi.

Hozirgi kunda xalqaro darajada (ISO 13485, IEC 60601 kabi) tibbiy asboblar uchun qo‘llaniladigan metrologik va texnik standartlar mavjud bo‘lib, ular tibbiy asboblarning xavfsizligi, ishonchliligi va aniqligiga qo‘yiladigan talablarni belgilaydi. Ushbu standartlarga muvofiq faoliyat yuritish tibbiyot muassasalarida yuqori sifatli xizmat ko‘rsatishni ta’minlaydi, tibbiy xato ehtimolini kamaytiradi va umumiy tibbiy xavfsizlikni oshiradi [5].

Shu nuqtai nazardan qaralganda, tibbiy muhandislikda metrologiya faqat texnik tizim sifatida emas, balki klinik amaliyotning muhim tarkibiy qismi sifatida qaralishi lozim. Metrologik nazorat orqali tibbiy asboblarning ish faoliyati muntazam ravishda baholab boriladi va ularning noto‘g‘ri ishlashining oldi olinadi. Bu esa, o‘z navbatida, tibbiyot sohasida patsient xavfsizligini ta’minlash, sifatli tashxis va samarali davolash jarayonlarining asosiy garoviga aylanadi.

Texnik xizmat turlari va qoidalari. Tibbiy asboblarga xizmat ko‘rsatish:

- Profilaktik xizmat – rejali va doimiy tekshiruvlar;
- Kundalik xizmat – apparatni tozalash, vizual ko‘rik;
- Favqulodda ta’mir – buzilishda texnik mutaxassis chaqirish;
- Kapital ta’mir – uzoq foydalanishdan keyingi to‘liq tiklash. [6]

Har bir xizmat turi maxsus protokol va xavfsizlik choralariga asoslanadi.

Tibbiy asbob-uskunalarning ishonchli va uzluksiz faoliyat yuritishini ta’minlash uchun ularga muntazam ravishda texnik xizmat ko‘rsatish zarur. Bu xizmat turlari profilaktik tekshiruvlar, rejali ta’mirlash, ekspluatatsion diagnostika, metrologik kalibrovka va texnik sozlashni o‘z ichiga oladi. Har bir turli xil tibbiy apparatning konstruktiv xususiyatlaridan kelib chiqib, texnik xizmat ko‘rsatish usullari va davriyligi farq qiladi. UZI apparati bunga yaqqol misol bo‘la oladi, chunki u yuqori aniqlikdagi signallar bilan ishlaydi va inson organizmi to‘qimalari haqida aniq vizual ma’lumotlarni taqdim etadi [7].

Texnik xizmat turlari A. Rejali profilaktik xizmat: Bu turdagi xizmat belgilangan vaqt intervallarida, hatto nosozlik yuz bermagan taqdirda ham amalga oshiriladi. Bu asbobning umumiy holatini baholash, mexanik qismlarni tozalash, sensorlar va datchiklarni tekshirishni o‘z ichiga oladi. UZI apparatlari uchun bu jarayonda monitor, zondlar, transdyuserlar va signal kabellarining xolati tekshiriladi.

B. *Talabga ko‘ra xizmat (Corrective Maintenance)*: Asbobda aniqlangan nosozlik yoki funksional og‘ishlar tufayli amalga oshiriladi. Masalan, UZI apparati ekranda tasvir chiqarmayotgan bo‘lsa yoki signallar buzilgan holda chiqsa, mazkur

ISSN 3030-3907

xizmat turi qo‘llaniladi. Bu holda texnik mutaxassislar asbobni to‘liq tekshirib, kerakli qismlarni ta’mirlaydi yoki almashtiradi.

V. *Metrologik kalibrovka*: UZI apparatining o‘lchov parametrlari aniqligini ta’minlash uchun kalibrovka muqarrar ravishda amalga oshiriladi. Bu jarayonda apparatura maxsus etalon qurilmalar yordamida tekshiriladi va natijalar soha standartlariga mos ravishda moslashtiriladi [8].

Texnik xizmat qoidalari

1. *Hujjatlashtirish*: Har bir texnik xizmat amaliyoti to‘liq hujjatlashtirilishi kerak. Bu, keyinchalik, asbobda sodir bo‘lishi mumkin bo‘lgan muammolarni tahlil qilish uchun zarur hisoblanadi.

2. *Mutaxassisning malakasi*: Texnik xizmat faqat sertifikatlangan tibbiy muhandislar yoki metrologiya mutaxassislari tomonidan amalga oshirilishi lozim. Bu — xavfsizlik va sifatni ta’minlashning asosiy omilidir.

3. *Ish muhitiga qo‘yiladigan talablar*: Uskunalarga xizmat ko‘rsatish maxsus steril yoki texnik laboratoriya sharoitida amalga oshirilishi zarur. UZI apparati uchun bu, ayniqsa, transdyuserlarning tozaligi va elektron bloklarining statik zaryaddan himoyasiga taalluqlidir.

4. Mahsulot ishlab chiqaruvchi ko‘rsatmalariga amal qilish:

Har bir tibbiy asbobga tegishli texnik pasport va ekspluatatsiya qo‘llanmasi mavjud bo‘lib, unda tavsiya etilgan xizmat intervallari va texnik chora-tadbirlar ko‘rsatilgan. Ularning bajarilishi uskunaning ishlash muddatini uzaytiradi [9].

UZI apparati misolida amaliyot Ultratavushli diagnostika apparatidagi xizmat doirasiga zondning sezuvchanligi, tasvir sifatini nazorat qilish, exosignallarning yuqori yoki past chastotalardagi to‘g‘ri chiqishi va dasturiy ta’minotni yangilash kabi ishlar kiradi. Shu bilan birga, quvvat manbalari va signalni uzatish tizimi, hamda sovitish tizimlari ham tekshiriladi va zarurat bo‘lsa, ta’mirlanadi.

UZI apparati misolida texnik xizmat *Apparatning qisqacha tavsifi*: UZI (ultratavushli) apparat ichki organlarni real vaqtda ko‘rish uchun qo‘llaniladi. Asosiy elementlari — datchiklar, monitor, signal ishlov berish bloki va energiya ta’minoti tizimi. Metrologik talablar:

- Chastota: 2–15 MGs orasida
- Rezolyusiya: ≥1 mm
- Signal kuchayishi va signal-shovqin nisbati muvofiq bo‘lishi kerak

Texnik xizmat tartibi:

- Har kunlik: tozalash, kabel va sensorlarni ko‘zdan kechirish
- Har oylik: programmani tekshirish, monitor kalibrovkasi

ISSN 3030-3907

• Yillik: professional metrologik tekshiruv, hujjatlashtirish va texnik sertifikat olish

Muammolar va yechimlar:

• Datchiklarda signal yo‘qolishi – kabel almashtirish
• Monitorda shovqin – ekran filtrlarini tozalash
• Apparat “hang” bersa – qayta yuklash va muhandisni chaqirish
• Metrologik nazorat tibbiy asbob-uskunalar ishonchliligini ta’minlash va ular orqali olinadigan ma’lumotlarning aniqligini kafolatlashda hal qiluvchi ahamiyatga ega. Bu jarayon tibbiy apparatlar orqali olinadigan o‘lchov natijalarining qonunlarda va me’yoriy hujjatlarda belgilangan talablarga javob berishini ta’minlaydi [10]. Ayniqsa, klinik tashxis va muolaja sifati bevosita o‘lchovlarning aniqligiga bog‘liq bo‘lgan hollarda metrologik nazoratning ahamiyati yanada oshadi.

Metrologik nazorat turlari

• Metrologik nazorat asosan quyidagi turlarga bo‘linadi:
• A. *Dastlabki metrologik tekshiruv* Bu turdagi nazorat yangi tibbiy asbob ishlatishga qabul qilinayotganda yoki ta’mirdan so‘ng qayta ishga tushirilayotganda amalga oshiriladi. Uning maqsadi - uskunaning texnik pasportida ko‘rsatilgan parametrlarga mos kelishi va standartlarga muvofiqligini baholash.
• B. *Muntazam (davriy) metrologik tekshiruv* Ekspluatatsiya jarayonida belgilangan vaqtlarda (odatda, har 6 oy yoki 1 yilda bir marta) o‘tkaziladi. Bu tekshiruv tibbiy asbobning uzoq muddatli ish faoliyatidagi aniqligini saqlab qolish uchun muhimdir. Masalan, UZI apparatining exosignal rezolyusiyasi va amplitudasi standartlar asosida tekshiriladi.
• V. *Noto‘g‘ri ishlash holatida maxsus tekshiruv* Tibbiy asbobda og‘ish yoki nosozlik aniqlanganda amalga oshiriladi. Bunda, uskuna ishdan chiqishidan oldingi holati, yuzaga kelgan nuqsonlar va ularning sabablari maxsus laboratoriyada tahlil qilinadi.
• G. *Kalibrovka va tarozilash* Bu jarayon o‘lchov asboblarining ko‘rsatkichlari belgilangan etalonlarga moslashtirishni nazarda tutadi. Kalibrovka orqali kichik metrologik og‘ishlar tuzatiladi va asbobning funksional samaradorligi qayta tiklanadi.

Ahamiyati va amaliyotdagi o‘rni Metrologik nazorat orqali tibbiy asboblar ish faoliyatidagi salbiy o‘zgarishlar erta aniqlanadi va joriy ekspluatatsiyadagi xavflar minimallashtiriladi. Bu, o‘z navbatida, diagnostika jarayonida xatoliklarni kamaytiradi, muolaja sifatini oshiradi va patsient xavfsizligini ta’minlaydi.

• Ayniqsa, UZI, EKG, MRT, infuzomat, defibrillyator kabi yuqori aniqlikdagi uskunalarda metrologik nazoratsiz foydalanish og‘ir klinik oqibatlarga olib kelishi

ISSN 3030-3907

mumkin. Shu bois, tibbiyot muassasalarida metrologik xizmatlar yo‘lga qo‘yilgan bo‘lishi va sertifikatlangan mutaxassislar tomonidan amalga oshirilishi shart.

- Shuningdek, metrologiya texnik xizmat va ta’mirlash xizmatlari bilan uzviy bog‘liq bo‘lib, tibbiy muhandislikda samarali integratsiya qilingan holda amalga oshirilgandagina yuqori sifatli tibbiy xizmat imkonini beradi.

Xulosa

Tibbiy asboblarning ishonchli va samarali ishlashi uchun muntazam texnik xizmat va metrologik nazorat zarur. UZI apparati kabi yuqori aniqlikda ishlovchi uskunalarni to‘g‘ri ekspluatatsiya qilish va belgilangan me’yorda xizmat ko‘rsatish, tibbiy amaliyotda xatolarni kamaytirishda hal qiluvchi ahamiyatga ega. Kelgusida xizmat ko‘rsatish standartlarini takomillashtirish va ixtisoslashgan muhandislarni tayyorlash muhim vazifa bo‘lib qolmoqda.

Tibbiy asbob-uskunalarni samarali ekspluatatsiya qilish jarayonida metrologik nazorat va texnik xizmat ko‘rsatish muhim ahamiyatga ega hisoblanadi. UZI apparati misolida ko‘rilganidek, uskunalarni doimiy nazorat va profilaktika qilish ularning ishonchliligi va aniq o‘lchov natijalarini kafolatlaydi. Metrologiya nafaqat asbobning to‘g‘ri ishlashini ta’minlaydi, balki klinik tashxis va davolash jarayonlarining samaradorligini oshiradi. Shu bois, tibbiyot muhandislari zamonaviy texnik xizmat ko‘rsatish usullarini, metrologik nazorat standartlarini yaxshi bilishi va ularni amaliyotda tatbiq etishi zarur. Bu esa o‘z navbatida patsient xavfsizligini ta’minlash va tibbiy xizmat sifatini yaxshilashga xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Kizlivskyi I. et al. Creation of a System for Providing Metrological Control of Output Parameters of Ultrasound Medical Equipment //ITPM. – 2021. – C. 163-172.
2. Souza R. M. et al. Metrological assessment of image quality in ultrasonic medical diagnostic equipment //Research on Biomedical Engineering. – 2020. – T. 36. – C. 379-397.
3. Shaw A., Hekkenberg R. Standards to support performance evaluation for diagnostic ultrasound imaging equipment. – 2007.
4. Zeqiri B. Metrology for ultrasonic applications //Progress in biophysics and molecular biology. – 2007. – T. 93. – №. 1-3. – C. 138-152.
5. Grazhdani H. et al. Quality assurance of ultrasound systems: current status and review of literature //Journal of Ultrasound. – 2018. – T. 21. – C. 173-182.
6. Petchpong P. Verification of Medical Measuring Device on Therapeutic Ultrasound Using Metrological Traceability //2019 58th Annual Conference of the Society of Instrument and Control Engineers of Japan (SICE). – IEEE, 2019. – C. 817-822.

ISSN 3030-3907

7. Otabek, Shavkatov. "EKG TIBBIYOT TEXNIKASI VOSITASINI EKG SIMULYATORI YORDAMIDA METROLOGIK ANIQLIGINI OSHIRISH." Journal of new century innovations 24.3 (2023): 59-64.
8. Islomiy, Normatov, Isroilov Asadbek, and Otabek Shavkatov. "ENSURING QUALITY AND SAFETY OF AGRICULTURAL PRODUCTS ON THE BASIS OF INTERNATIONAL STANDARDS." Next Scientists Conferences. 2022.
9. Shavkatov, O. (2025). TECHNOLOGIES FOR MANUFACTURING FILAMENTS AND SCAFFOLDS USED IN MEDICINE USING SILK FIBER WASTES. Journal of Applied Science and Social Science, 1(3), 490-492.
10. Kozimbek o'g'li, Shavkatov Otabek. "TECHNOLOGIES OF USING SILK FIBER WASTES IN THE PRODUCTION OF FILAMENTS USED IN BIOMEDICINE." Web of Medicine: Journal of Medicine, Practice and Nursing 3.2 (2025): 468-471.

ISSN 3030-3907

O‘ZBEK TILI SO‘ZLARINI QOIDAGA ASOSLANGAN USULDA LEMMALASHNING ALGORITM VA MODELINI ISHLAB CHIQISH

Sharipov Maqsud Siddiqovich
Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch Davlat Universiteti Texnika fanlari nomzodi, dotsent
E-mail:maqsbek72@gmail.com
Sobirov Og‘abek Ollayor o‘g‘li
Abu Rayhon Beruniy nomidagi Urganch Davlat Universiteti Tayanch doktorant
E-mail:sobirovogabek0409@gmail.com

Annotatsiya. Tabiiy tilni qayta ishlash (ing. Natural Language Processing - NLP) so‘nggi yillarda sezilarli yutuqlarga erishmoqda, inson tilini yaxshiroq tushunish va qayta ishlash uchun turli xil algoritm va modellar ishlab chiqilmoqda. Tabiiy tilni qayta ishlashda dastlabki ishlov berishning asosiy vazifalaridan biri lemmalash bo‘lib, so‘zlarni asosiy yoki lug‘at shakliga qisqartirishni o‘z ichiga oladi. Ushbu maqolada biz o‘zbek tilidagi so‘zlarni qoidaga asoslangan yondashuv yordamida lemmalash uchun maxsus moslashtirilgan algoritm va modelni ishlab chiqishni ko‘rib chiqamiz. Lemmalash, ayniqsa, o‘zbek tili kabi boy morfologik tuzilishga ega bo‘lgan tillar uchun muhim bo‘lib, bu jarayonda so‘zlar turli fleksiya va o‘zgarishlarga uchraydi.

Kalit so‘zlar: Tabiiy tilni qayta ishlash, so‘z, lemma, lemmalash, model, algoritm, o‘zbek tili.

Аннотация. Обработка естественного языка (анг. Natural Language Processing - NLP) значительно продвинулась в последние годы, и были разработаны различные алгоритмы и модели для лучшего понимания и обработки человеческого языка. Одной из основных задач предварительной обработки в обработка естественного языка является лемматизация, которая включает в себя сокращение слов до их базовой или словарной формы. В этой статье мы углубимся в разработку алгоритм и модель, специально предназначенных для лемматизации слов в узбекском языке с использованием подхода, основанного на правилах. Лемматизация особенно важна для языков с богатой морфологической структурой, таких как узбекский, где слова могут подвергаться различным флексиям и модификациям.

Ключевые слова: Обработка естественного языка, слово, лемма, леммизация, модель, алгоритм, узбекский язык.

Annotation. Natural Language Processing (NLP) has seen significant advancements in recent years, with various algorithm and models being developed

ISSN 3030-3907

to better understand and process human language. One fundamental preprocessing task in NLP is lemmatization, which involves reducing words to their base or dictionary form. In this article, we delve into the development of a model and algorithm specifically tailored for lemmatizing words in the Uzbek language using a rule-based approach. Lemmatization is particularly important for languages with rich morphological structures like Uzbek, where words can undergo various inflections and modifications.

Key words: Natural language processing, word, lemma, lemmaization, model, algorithm, Uzbek language.

Kirish.

Hozirgi zamonaviy axborot texnologiyalari davrida tabiiy tillarni qayta ishlash (Natural Language Processing – NLP) sohasidagi ilmiy tadqiqotlar ahamiyati ortib bormoqda. Ayniqsa, so‘z shakllarini lemmalash (ya’ni so‘zning asl ko‘rinishini aniqlash) matnni tahlil qilish, qidiruv tizimlarini takomillashtirish, mashinaviy tarjima va boshqa NLP vazifalari uchun asosiy bosqich hisoblanadi. O‘zbek tili – bu agglyutinativ tillar guruhiga mansub bo‘lib, so‘z yasalishining murakkab qoidalari va ko‘plab grammatik shakllarga ega bo‘lganligi sababli, uning so‘zlarini lemmalash muammosi alohida e’tiborni talab etadi[1], [2].

Ushbu tadqiqotda [3] zamonaviy turk tilining birinchi to'liq fe'llar leksikoni taqdim etilgan bo‘lib, TDK lug‘atining chuqur tahlili natijasida turk tilida 4700 ta oddiy fe’l mavjudligi aniqlangan va fe’llar turli morfologik xususiyatlarga ko‘ra qo‘shimcha ilovalarda keltirilgan. Ushbu tadqiqot [4] Somali tili uchun matnlarni lemmatizatsiya qilish bo‘yicha birinchi bo‘lib, yozma Somali matnlari uchun qoidaga asoslangan lemmatizator va leksikondan foydalanishni taklif etadi. Ushbu tadqiqot [5] o‘zbek tili uchun lemmatizatsiya algoritmini yaratishga qaratilgan bo‘lib, cheklangan holatlar mashinasi yordamida so‘z affikslarini olib tashlash va so‘zning lug‘atda mavjud lemmalarini aniqlash jarayonini o‘z ichiga oladi.

Maqolada o‘zbek tili so‘zlarini qoidaga asoslangan usulda lemmalashning modeli va algoritmi ishlab chiqish masalasi tadqiq etiladi. Muammoning dolzarbligi shundaki, mavjud lemmalash yechimlari ko‘pincha umumiy tillar (masalan, ingliz yoki rus tillari) uchun ishlab chiqilgan bo‘lib, O‘zbek tilining o‘ziga xos lingvistik xususiyatlarini to‘liq hisobga olmaydi. Bundan tashqari, O‘zbek tilida so‘z yasalishi va so‘z shakllarini tahlil qilishda morfologik qoidalarni aniq modellashtirish algoritmik jihatdan qiyin masalalardan biridir.

Tadqiqotning asosiy maqsadi – o‘zbek tilining morfologik qoidalarini hisobga olgan holda, so‘z shakllarini lug‘aviy asosga (lemmaga) keltirish uchun izchil model va algoritmni taklif etishdir. Bu jarayonda so‘z yasalishi

ISSN 3030-3907

qonuniyatlari, suffikslar, prefikslar va so‘z ildizlarini tahlil qilish usullari ko‘rib chiqiladi.

Metodologiya. O‘zbek tilidagi so‘zlarni morfologik tahlil qilish orqali ularning lemmasini (asl shaklini) aniqlash uchun qoidaga asoslangan usul va algoritmni ishlab chiqish uchun quyidagi metodik yondashuvlar qo‘llanilgan.

- **Yuklama qo‘shimchasini aniqlash va olib tashlash** – Agar so‘z tarkibida yuklama *(-mi, -chi* kabi) qo‘shimchasi bo‘lsa, dastlab ular ajratib olinadi.
- **So‘z turkumini aniqlash** – So‘z yordamchi yoki oraliq so‘z bo‘lsa, lemma sifatida qaytariladi.
- **Shaxs-son va zamon qo‘shimchalarini tahlil qilish** – Fe’llardagi shaxs-son *(-man, -san*) va zamon *(-di, -gan*) qo‘shimchalari qirqib tashlanadi.
- **Mayl va ravishdosh qo‘shimchalarini olib tashlash** – Fe’llarning mayl *(-ay, -ey*) va ravishdosh (*-a, -ib*) shakllarini tahlil qilish orqali asosiy fe’l shakliga qisqartiriladi.
- **Otning sintaktik shakllarini qirqish** – Kelishik (*-ni, -ga*) va egalik (*-im, -ing*) qo‘shimchalari ajratilib, otning asosiy shakli olinadi.
- **Ko‘plik shakllarini tahlil qilish** – (*-lar*) qo‘shimchasining semantik ahamiyatiga qarab, u lemma tarkibida saqlanishi yoki olib tashlanishi belgilanadi.

Ushbu metodlar asosida algoritm ishlab chiqilgan, ushbu algoritm [1-rasm] so‘zni bosqichma-bosqich tahlil qiladi. Har bir bosqichda so‘z tarkibidagi morfemalar (asos va qo‘shimchalar) ajratiladi, so‘ngra lemma aniqlanadi. Agar so‘z yordamchi yoki oraliq so‘z turkumlariga tegish bo‘lsa, uning o‘zi lemma sifatida chiqariladi. Algoritm quyidagi ketma-ketlikda ishlaydi:

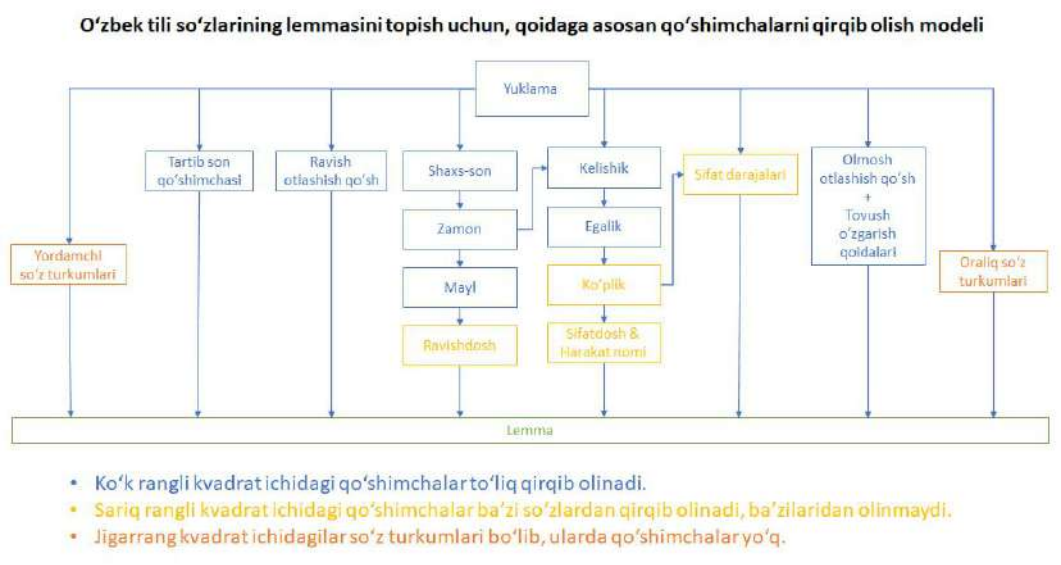
1. So‘z tarkibida yuklama qo‘shimchasi bo‘lsa qirqib olinadi, aks holda keyingi qadamga o‘tiladi
2. Agar so‘z yordamchi yoki oraliq so‘z turkumlariga tegishli bo‘lsa 7-qadamga o‘tiladi, aks holda keyingi qadamga o‘tiladi
3. Agar so‘z tarkibida shaxs-son yoki zamon qo‘shimchalari bo‘lsa qirqib olinadi, aks holda keying qadamga o‘tiladi
4. Agar mayl qo‘shimchalari bo‘lsa mayl qo‘shimchalari qirqib olinadi keyin ravishdosh qo‘shimchalardan ba’zilari qoida asosida qirqib olinadi, aks holda keying qadamga o‘tiladi.
5. Agar otning sintaktik shakl yasovchi qo‘shimchalari (kelishik, egalik) bo‘lsa qirqib olinadi keyin boshqa so‘z turkumlari (sifat, olmosh, ravish, son) otlashgan holatda qoldirib 7-qadamga o‘tiladi, aks holda keying qadamga o‘tiladi

ISSN 3030-3907

6. Otning ko‘plik shakli –lar qo‘shimchasi bo‘lsa qoidaga ko‘ra ba’zi holatlarda olib tashlanadi ba’zi holatlarda so‘z tarkibida qoldiriladi keyin harakat nomi va sifatdosh qo‘shimchalari ham shunday qilinadi va 7-qadamga o‘tiladi
7. So‘z lemma sifatida chiqariladi.

Taklif etilayotgan metodologiya o‘zbek tilining morfologik murakkabligini hisobga olgan holda, so‘zlarni lemmalashning izchil va qoidaga asoslangan algoritm va modelini taqdim etadi. Algoritmning asosiy ustunligi – u faqatgina statistik usullarga emas, balki tilning chuqur grammatik tuzilishiga asoslanganligidadir.

So‘zlarning lemmasini aniqlashda qo‘shimchalar qirqib olinishi kerak, biroq shunday holatlar borki, ba’zi qo‘shimchalar olib tashlanadi, ba’zilari esa so‘z tarkibida qoldiriladi. So‘z o‘sha qo‘shimcha bilan birgalikda lemma sifatida qaytariladi. O‘zbek tilini morfologik tahlil qilish orqali aniqlangan qoidalar va yuqorida keltirilgan algoritm asosida o‘zbek tili so‘zlarining lemmasini topuvchi model [1-rasm] ishlab chiqildi.



1-rasm. Lemmalash modeli.

Muhokama. Ishlab chiqilgan algoritm va model O‘zbek tilining morfologik jihatdan murakkab tuzilishini hisobga olgan holda, so‘zlarni lemmalash masalasiga tizimli yechim taklif etadi. Algoritm bosqichma-bosqich tahlil usulini qo‘llab, so‘z tarkibidagi har bir qo‘shimchani turi va funksiyasiga ko‘ra ajratadi. Masalan, yuklama qo‘shimchalari (-mi, -chi) birinchi bosqichda, shaxs-son va zamon qo‘shimchalari (-man, -di) keyingi bosqichlarda tahlil qilinadi. Bu jarayon O‘zbek tilidagi so‘z yasalishining izchilligini aks ettirib, lemmalashning aniqligini ta’minlaydi. Model esa morfologik tahlilni vizual va rangli kodlash orqali aniqroq tushunish imkonini beradi. Ko‘k rang bilan belgilangan qo‘shimchalar (masalan, zamon shakllari) to‘liq qirqib tashlanadi, sariq rangdagilar (ko‘plik -lar) esa kontekstga qarab ishlov beriladi.

ISSN 3030-3907

Modelning lingvistik to‘plamlar va fonetik qoidalar bilan mustahkamlanishi uning amaliy qo‘llanilishini kengaytiradi. Kelajakda ushbu yondashuvni korpuslar asosida kengaytirib, O‘zbek tilini qayta ishlash sohasidagi boshqa vazifalar (masalan, morfologik belgilash, sintaktik tahlil) uchun ham qo‘llash mumkin.

Xulosa. Tadqiqot natijalari O‘zbek tilini qayta ishlash sohasidagi ilmiy ishlar uchun asos bo‘lib xizmat qiladi, shuningdek, milliylashtirilgan dasturiy mahsulotlar yaratishga imkon yaratadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR.

[1] M. Sharipov, D. Samandarova, and O. Sobirov, “O‘zbek tili matnlarini morfologik tahlil qilish uchun lingvistik manba yaratish va lemmalash,” in *“KOMPYUTER LINGVISTIKASI: MUAMMOLAR, YECHIM, ISTIQBOLLAR” Xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya*, Toshkent: http://compling.navoiy-uni.uz, 2024, pp. 55–59.

[2] B. Elov, S. Khamroeva, and Z. Khusainova, “O‘ZBEK TILIDAGI TURLI TUZILISHLI SO‘ZLARNI LEMMALASH USULLARI,” pp. 13–19, Jan. 2023.

[3] M. Nakipoglu and A. Untak, “A complete verb lexicon of Turkish based on morphemic analysis,” pp. 221–280, Jan. 2008.

[4] S. A. Mohamed and M. A. Mohamed, “Lexicon and Rule-based Word Lemmatization Approach for the Somali Language,” 2023.

[5] M. Sharipov and O. Sobirov, “Development of a Rule-Based Lemmatization Algorithm Through Finite State Machine for Uzbek Language,” in *CEUR Workshop Proceedings*, V. J. and K. B., Eds., CEUR-WS, 2022, pp. 154 – 159. [Online]. Available: https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85146112590&partnerID=40&md5=e1080c39d101c0e351cfed1a8228d391

ISSN 3030-3907

СОМАТИК КАСАЛЛИКЛАР ШИФОХОНАЛАРИ ХАВОСИНИНГ МИКРОИҚЛИМ КЎРСАТКИЧЛАРИНИ ТЕХНИК ВОСИТАЛАР ОРҚАЛИ ГИГИЕНИК БАХОЛАШ

Умуров Шамсиддин Сатторович

Абу Али ибн Сино номидаги Бухоро давлат тиббиёт институти. Бухоро, Ўзбекистон.

E-mail: umurov.shamsiddin@bsmi.uz

Аннотация: Ўзбекистон Республикаси Санитария-эпидемиологик осойишталик ва жамоат саломатлиги хизматининг 2022 йил 21 январдаги “Даволаш-профилактика муассасаларини лойиҳалаштириш, қуриш ва эксплуатация қилишнинг санитария қоидалари, нормалари ва гигиена нормативлари” тўғрисидаги 0020-22 сонли Санитария қоида ва меъёрлари асосида даволаш профилактика муассасаларни ташкиллаштиришда ходимларнинг соғлиғига комплекс равишда доимий таъсир этиб келадиган физик микроиқлим омиллари (хона харорати ва хона хавосининг босими)ни санитария қоида ва меъёрлари талабларига мослигини тахлил қилиш, хамда тахлил натижаларини тиббий ходимларга ва даволаш профилактика муассасаларини қуриш, таъмирлаш ва реконструктсия қилиш ишлари билан шуғилланувчи юридик ва жисмоний шахсларга керакли тавсияларни бериш. Бу билан даво муолажалари сўраб тиббий ёрдамга мурожаат қилган шахсларга хамда ушбу даволаш профилактика муассасаларида ишлайдиган ишчи хизматчиларни соғлигига салбий таъсир этадиган метиоомиллардан хоналарнинг харорати ва хоналар хавосининг босими санитар-гигеник талабларга мослигини бахолаш оптималлаштиришнинг замонавий усулларини тадбиқ қилиб қурилиш-таъмирлаш ишларини амалга оширилишини таъминлашда ёрдам бериш ва бу билан беморлар ва ишчи хизматчилар рухий-физиологик ва жисмоний холатига бўладиган микроиқлим омилларининг салбий таъсирни минимал даражагача камайтириш чораларини излаш.

Калит сўзлар: ДПМларни жойлаштириш, қуриш, қайта қуриш, ёритилганлик даражаси, люкс, СанҚваМ-0020-22, шовқин, дБа, стоматолог хонаси, невролог хонаси, катта хамшира хонаси, гигиеник меёрлар.

Аннотация: В соответствии с санитарными правилами и нормами службы санитарно-эпидемиологического благополучия и общественного здравоохранения Республики Узбекистан от 21 января 2022 года № 0020-22 “санитарные правила, нормы и гигиенические нормативы проектирования, строительства и эксплуатации лечебно-профилактических учреждений физические микроклиматические факторы, оказывающие комплексное

ISSN 3030-3907

длительное воздействие на здоровье (помещение температуры и давления воздуха в помещении)на соответствие требованиям санитарных правил и норм, предоставление результатов анализа медицинским работникам и юридическим и физическим лицам, занимающимся строительством, ремонтом и реконструкцией лечебно-профилактических учреждений, необходимых рекомендаций. Оказание помощи лицам, обратившимся за медицинской помощью с просьбой о лечении, а также работникам, работающим в этих лечебно-профилактических учреждениях, в обеспечении выполнения строительно-ремонтных работ с применением современных методов оптимизации и оценки соответствия температуры и давления воздуха в помещениях санитарно-гигиеническим требованиям, отрицательно влияющим на здоровье метиомицетов поиск мер по минимизации негативного влияния микроклиматических факторов на физическое состояние.

Ключевые слова: размещение ДПМ, строительство, реконструкция, уровень освещенности, люкс, Санквам-0020-22, шум, администратор баз данных, кабинет стоматолога, кабинет невролога, кабинет старшей медсестры, гигиенические критерии.

Annotation: on the basis of sanitary rules and norms of the sanitary and epidemiological tranquility and public health service of the Republic of Uzbekistan dated January 21, 2022 No. 0020-22 on the “sanitary rules, norms and hygiene normatives of the design, construction and operation of therapeutic and preventive institutions”, it is necessary to assess the compliance of physical microclimate factors (pressure of room, to give the necessary recommendations to medical personnel and to legal entities and individuals who are engaged in the construction, repair and reconstruction of treatment preventive institutions. With this, it is necessary to help individuals who seek medical care for treatment procedures to ensure that construction and repair work is carried out using modern methods of optimization of the comfort of the compliance of the rooms with sanitary and hygienic requirements from metioomils, which negatively affect the health of working servants working in these treatment preventive institutions, and thus seek measures to reduce the negative.

Keywords: DPMS placement, build, remodel, lighting level, Lux, Sanqvam-0020-22, noise, DBA, dentist's room, neurologist's room, large Hamshira room, hygienic Hall.

Кириш

Даволаш-профилактика муассасаларини лойиҳалаш, қуриш ва уларни ташкиллаштириш жараёнларида йўл қўйиладиган камчиликларни ўз вақтида

ISSN 3030-3907

аниқлаш нафақат беморлар, балки тиббий ходимлар ва уларга хизмат кўрсатувчи шахслар соғлиғи ва хавфсизлигини таъминлаш нуқтаи назаридан муҳим аҳамият касб этади. Шу мақсадда, қурилиш ёки реконструкция ишларини амалга оширишдан олдин, ушбу объектларнинг санитария-гигиена талабларига мувофиқлигини ўрганиш, микромуҳит омилларининг – жумладан, хоналардаги ҳаво ҳарорати, ҳаво босими ва ҳаво айланиши каби кўрсаткичларнинг инсон саломатлигига таъсирини баҳолаш талаб этилади. Бу каби тадбирлар келгусида юзага чиқиши мумкин бўлган салбий оқибатларнинг олдини олиш, хатоларни бартараф этиш учун керакли маблағ ва ресурсларни тежаш, ҳамда санитария-гигиена меъёрларининг бузилиши билан боғлиқ ҳолатларни камайтириш имконини беради.

Ушбу илмий тадқиқот объекти сифатида Тошкент тиббиёт академияси қошидаги кўп тармоқли клиниканинг турли бўлимлари танлаб олинди. Тадқиқот жараёнида бир қатор илмий асосланган таҳлил усулларидан – санитар-описатель (тавсифий), инструментал, лаборатор-инструментал ва аналитик усуллардан фойдаланилди. Хусусан, лаборатор таҳлиллар Тошкент тиббиёт академияси биносида жойлашган корейс-ўзбек қўшма лабораториясидаги замонавий лаборатор-инструментал жиҳозлар ёрдамида олиб борилди. Бу таҳлиллар даволаш муассасаларидаги меъёрий-санитар ҳолатни холисона баҳолаш, мавжуд камчиликларни аниқлаш ва уларни бартараф этиш бўйича таклифлар ишлаб чиқишда муҳим илмий асос бўлиб хизмат қилди.

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODLAR.

Ўзбекистон Республикаси ҳудудида даволаш-профилактика муассасаларини лойиҳалаш, қуриш, қайта қуриш ва реконструкция қилиш жараёнларида санитария-гигиена талабларига қатъий риоя этиш муҳим аҳамиятга эга. Айниқса, тиббий ходимлар ва беморларнинг жисмоний ва руҳий саломатлигига тўғридан-тўғри таъсир этувчи омиллар — яъни ёритиш даражаси ҳамда шовқин сатҳи — доимий равишда мониторинг қилиниши ва талаб этилган меъёрларга мувофиқлиги таъминланиши зарур [1,5,6].

Даволаш-профилактика муассасаларидаги хоналарда умумий ёритилганлик даражаси ишчи юзада, хона марказида ва табиий ёруғлик манбаидан — деразалардан — энг узоқ нуқталарда қандай фарқ қилаётганини таҳлил қилиш, Ўзбекистон Республикасида амалда бўлган санитария қоидалари ва меъёрлари (СанПиН) билан солиштириш орқали белгиланган талабларга мувофиқлигини баҳолаш зарур. Бу нафақат беморлар учун қулай ва самарали муҳит яратишга хизмат қилади, балки тиббий ходимларнинг

ISSN 3030-3907

меҳнат унумдорлигини ва руҳий-психологик барқарорлигини таъминлашга ҳам ёрдам беради [7,8,9].

Шунингдек, шовқин даражасининг меъёрлардан ошиб кетиши ҳам ишчи-ходимларнинг касбий самарадорлигига, ҳамда беморларнинг ҳолатига салбий таъсир кўрсатиши мумкин. Шу боисдан, шовқинни камайтиришга қаратилган замонавий архитектура ва инженерлик ечимларини, масалан, акустик материаллардан фойдаланиш, изоляция тузилмалари ва фаол шовқинни камайтириш технологияларини қўллаш муҳим саналади [2,3,4,10].

Тадқиқот мақсади: Ушбу тадқиқотнинг асосий мақсади — даволаш-профилактика муассасаларини қуриш ва қайта қуриш жараёнларида йўл қўйилаётган камчиликларни илгаридан аниқлаш, шунга мувофиқ равишда тиббий ходимлар ва беморлар саломатлигига таъсир этувчи омилларни бартараф этиш бўйича амалий таклифлар ишлаб чиқишдан иборат. Шунингдек, санитария-гигиена меъёрларига риоя этилмаслиги натижасида юзага келадиган ҳуқуқбузарликлар ва моддий йўқотишларни олдини олиш, шу орқали соғлиқни сақлаш тизимидаги инфратузилма объектларини юқори сифатли ва самарали фаолият кўрсатишга тайёр ҳолатда қуриш ва қайта тиклашда илмий асосланган ёндашувларни жорий қилиш мақсад қилиб қўйилган.

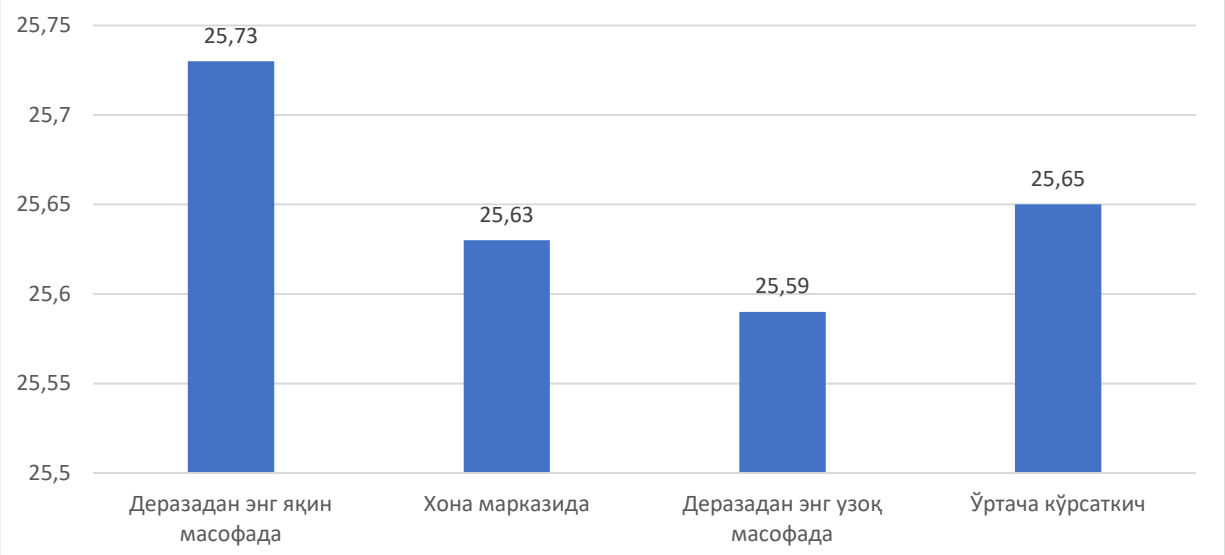
НАТИЖАЛАР. Тошкент тиббиёт академияси кўп тармоқли клиникаси бўлимлари обйект сифатида олинди. Текшириш усуллари сифатида санитар-тавсифий, инструментал, лаборатор-инструментал ва аналитик усуллардан хамда Тошкент тиббиёт академияси биносида жойлашган корейс-ўзбек қўшма лабораториясининг лаборатор-инструментал усулларидан фойдаланилди.

Тошкент тиббиёт академиясига қарашли кўп тармоқли клиникаси бўлим ва холаларда микроиқлим кўрсаткичларини СанҚваМ № 0020-22 “Даволаш-профилактика муассасаларини лойиҳалаштириш, қуриш ва эксплуатация қилишнинг санитария қоидалари, нормалари ва гигиена нормативлари” меъёрий хужжатга асосан хоналар харорати ва хоналар хавосининг босими текширилди ва қуйидаги натижаларни олинди:

МУХОКАМА. Тиббий ходимлар иш жойларида персонал ва пацент ўзини яхши хис қилиш ва организмдаги физиологик жараёнларининг нормал кечиши кўп томонлама иситиш тизимининг рационал тўғри танлаш ва хоналар ҳаво алмашинувига ҳамда уларнинг тўғри ишлата билишга боғлиқ бўлади. ДПМ биноларининг иситиш ва вентиляция тизимларининг лойиҳалаштирилаётганда гигиеник ва техник иктисодий нуқтаи назардан бир вақтда ўтказилиши лозим. Шундагина хоналар ҳарорати гигиеник талабларга

ISSN 3030-3907

жавоб беради, биз ТТА кўп тармоқли клиника маслахат поликлиникаси шифокор стоматолог хонасининг хаво ҳарорати кўрсаткичини текширдик ва



қуйидаги натижаларни олдик:деразага энг яқин жойда бошқа ўлчов нуқталарига нисбатан юқори эканлиги аниқланди,аммо барча ўлчов нуқталарида ҳаво ҳарорати гигиеник меъёрларга жавоб берди (1-расм).

1-расм. ТТА кўп тармоқли клиника маслахат поликлиникаси шифокор стоматолог хонасининг хаво ҳарорати кўрсаткичи (℃).

ТТА кўп тармоқли клиника терапия қабул бўлими тезкор биокимёвий лабораторияда хаво ҳарорати кўрсаткичи, ҳаво ҳаракати тезлигини гигиеник баҳоладик ва қуйидаги натижаларни олдик:асаб касалликлари бўлими палаталарида ҳаво ҳаракати тезлиги 0.06- 0.22 м/сек, асаб касалликлари бўлими катта хамшира хонасида 0.04-0.06 м/сек,маслаҳат поликлиникасидаги катта ҳамшира хонасида 0.03-0.11, м/сек, маслаҳат поликлиникасидаги муоложа хонасида 0.06-0.08 м/сек, қабул бўлимидаги шифокор хонасида 0.03-0.06 м/сек, қабул бўлимидаги тезкор биокимёвий лаборатория хонасида 0.04-0.07 м/сек, қабул бўлимидаги катта ҳамшира хонасида 0.02-0.05 м/сек эканлиги аниқланди. қабул бўлимидаги катта ҳамшира хонасида 0.02-0.05 м/сек эканлиги аниқланди.Олинган натижаларнинг тахлили шуни кўрсатадики барча текширилган хоналарда ҳаво ҳаракати тезлигини гигиеник талабларга мос келади(2-расм).

ISSN 3030-3907

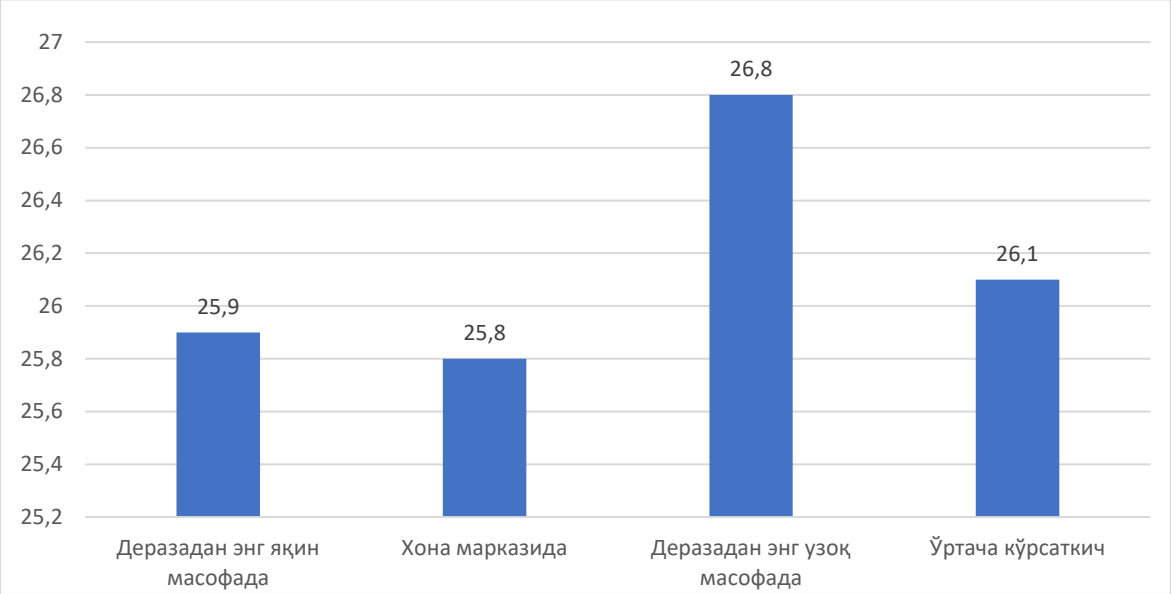


2-расм. ТТА кўп тармоқли клиника терапия қабул бўлими тезкор биокимёвий лабораторияда хаво ҳарорати кўрсаткичи (°С)

ХУЛОСА. Соматик касалликлар шифохоналаридаги ички ҳаво муҳитининг гигиеник ҳолатини баҳолашда техник воситалардан фойдаланиш юқори аниқлик ва тезкорликни таъминлайди. Олиб борилган тадқиқотлардан маълум бўлдики, махсус ўлчов асбоблари ёрдамида температура, намлик, ҳаво айланиши ва ҳ.к. каби микроиқлим кўрсаткичларини мунтазам равишда назорат қилиш орқали беморларнинг саломатлигига таъсир этувчи хавфли омилларни аниқлаш ва бартараф этиш мумкин. Бу усул орқали шифохоналарда оптимал санитар-гигиеник шароитларни таъминлаш, касалликларнинг асоратларини камайтириш ва шифохона-ички муҳит инфекциялари тарқалишининг олдини олиш мумкин эканлиги тасдиқланди. Шунингдек, техник воситалар билан узлуксиз мониторинг қилиш шифокорлар ва тиббиёт муассасаси маъмурияти учун самарали қарорлар қабул қилиш имконини яратади.

Биз шифохона хоналарида ва палаталарида хона ҳароратини ҳам лаборатория текширишдан ўтказдик,чунки хоналар ва палаталар жуда ҳам исиб кетмаслиги ёки жуда ҳам совуқ бўлмаслиги керак.Агарда жуда совуқ ҳарорат бўладаиган бўлса шифокорлар ва беморлар ўртасида ЎРВИ касалликлари келиб чиқиши ва касалхона ички инфекциясини юзага келишида муҳим аҳамиятга эга. Биз ТТА кўп тармоқли клиника неврология бўлими шифокор хонасида хаво ҳарорати кўрсаткичи натижалари тахлили шуни кўрсатдики деразадан энг узоқ масофада ҳаво ҳарорати энг юқори кўсаткичда эканлиги ўрнатилди,энг паси ҳарорат эса хона марказида аниқланди(3-расм).

ISSN 3030-3907



3-расм. ТТА кўп тармоқли клиника неврология бўлими шифокор хонасида хаво ҳарорати кўрсаткичи (Со)

Хулоса сифатида айтиш мумкинки, шифохоналарда техник воситалар орқали микроиқлим кўрсаткичларини баҳолаш жуда муҳим бўлиб, бу касаллар учун қулай муҳит яратишда ва профилактик тадбирларни самарали амалга оширишда муҳим ўрин тутади.

АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

1. Умуров Ш. С. БРУЦЕЛЛЁЗ КАСАЛЛИГИ САНИТАР-ГИГИЕНИК ВА ЭПИДЕМИОЛОГИЯСИ ХУСУСИЯТЛАРИ ХАМДА ҚИЗИЛТЕПА ТУМАНИДА КАСАЛЛИК ДИНАМИКАСИ //TADQIQOTLAR. – 2023. – Т. 25. – №. 1. – С. 64-69.
2. Умуров Ш. С. Особенности Труда Рабочих В Сельском Хозяйстве //AMALIY VA TIBBIYOT FANLARI ILMIY JURNALI. – 2023. – Т. 2. – №. 10. – С. 197-201.
3. Умуров Ш. С. Здоровье Молодежи //AMALIY VA TIBBIYOT FANLARI ILMIY JURNALI. – 2023. – Т. 2. – №. 10. – С. 189-196.
4. Тилляшайхов, М. Н., Джанклич, С. М., Ибрагимов, Ш. Н., Имамов, О. А., Сабирджанова, З. Р., & Умуров, Ш. С. (2022). РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ КОЛОРЕКТАЛЬНОГО РАКА В РЕСПУБЛИКЕ УЗБЕКИСТАН. Вопросы онкологии, 68(S3), 174-175.
5. Шеркузиева, Г. Ф., Самигова, Н. Р., & Умуров, Ш. С. (2022). Аҳолининг қудуқ сувларидан фойдаланиш эколого-гигиеник аспектлари (Doctoral dissertation, Тошкент).
6. Шеркузиева, Гузал Фахритдиновна, Наргиз Раимовна Самигова, and Шамсиддин Сатторович Умуров. Аҳолининг қудуқ сувларидан фойдаланиш эколого-гигиеник аспектлари. Diss. Тошкент, 2022.

ISSN 3030-3907

7. Умуров Ш. С. ҚОРАКЎЛЧИЛИК ХОДИМЛАРИ МЕХНАТ ШАРОИТЛАРИНИ ЎРГАНИШ ВА ХОДИМЛАР СОҒЛИГИГА ТАЪСИР КЎРСАТУВЧИ САЛБИЙ ФАКТОРЛАРНИ КЕНГ ОММАГА ТАДБИҚ ҚИЛИШ //TADQIQOTLAR. – 2024. – Т. 30. – №. 2. – С. 151-156.
8. Шерқўзиева Г. Ф., Саломова Ф. И., Умуров Ш. С. Касалхона ички инфекцияси муаммолари //ТАШКЕНТСКАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ КАФЕДРА ЭПИДЕМИОЛОГИИ КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ СД АСФЕНДИЯРОВА. – 2023. – С. 78.
9. Умуров Ш. С. Здоровье Молодежи //AMALIY VA TIBBIYOT FANLARI ILMIY JURNALI. – 2023. – Т. 2. – №. 10. – С. 189-196.
10. Умуров Ш. С. Особенности Труда Рабочих В Сельском Хозяйстве //AMALIY VA TIBBIYOT FANLARI ILMIY JURNALI. – 2023. – Т. 2. – №. 10. – С. 197-201.

ISSN 3030-3907

QAYTA JIHOZLANGAN AVTOMOBILLARNING UMUMIY TAVSIFI VA QO‘L BOSHQARUVI TIZIMLARI

Voxobov Rustam Abdumannob o‘g‘li
Andijon davlat texnika instituti, tayanch doktorant
E-mail: rvahobovuz@mail.ru
Tel: +998973387678

Annotatsiya. Ushbu maqolada nogironligi bo‘lgan shaxslar uchun mo‘ljallangan qayta jihozlangan avtomobillar va ularda qo‘llaniladigan qo‘l boshqaruvi tizimlari tahlil qilinadi. Avtomobil boshqarish imkoniyatlari cheklangan shaxslar uchun mexanik, elektron va avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlarining afzalliklari va kamchiliklari o‘rganilgan. Tadqiqot davomida xalqaro va mahalliy standartlar tahlil qilinib, qo‘l boshqaruvi tizimlarini baholash mezonlari ishlab chiqilgan. Shuningdek, ergonomik qulaylik, xavfsizlik va ishonchlilik mezonlariga asoslangan yangi texnologik yondashuvlar muhokama qilinadi. Maqola natijalari nogironligi bo‘lgan shaxslarning transport vositalariga bo‘lgan ehtiyojlarini qondirish va avtomobilni yuqoridagi shaxslarga moslashtiruvchilarga innovatsion yechimlarni taklif etishga qaratilgan.

Kalit so‘zlar: qayta jihozlangan avtomobillar, qo‘l boshqaruvi tizimlari, nogiron haydovchilar, avtomatlashtirilgan boshqaruv, ergonomika, xavfsizlik.

Аннотация. В данной статье анализируются модернизированные автомобили, предназначенные для людей с ограниченными возможностями, и используемые в них системы ручного управления. Рассмотрены преимущества и недостатки механических, электронных и автоматизированных систем управления для водителей с ограниченной подвижностью. В ходе исследования проведён анализ международных и национальных стандартов, а также разработаны критерии оценки систем ручного управления. Также обсуждаются новые технологические подходы, основанные на эргономическом комфорте, безопасности и надёжности. Результаты статьи направлены на удовлетворение транспортных потребностей людей с инвалидностью и предложение инновационных решений для адаптации автомобилей к их потребностям.

Ключевые слова: переоборудованные автомобили, системы ручного управления, водители-инвалиды, автоматизированное управление, эргономика, безопасность.

Abstract. This article analyzes modified vehicles designed for individuals with disabilities and the hand control systems used in them. The advantages and disadvantages of mechanical, electronic, and automated control systems for drivers with limited mobility are examined. The study includes an analysis of international

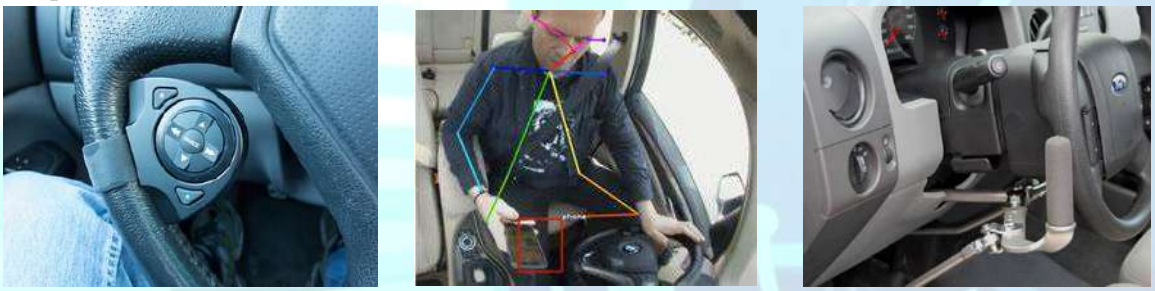
ISSN 3030-3907

and national standards and develops criteria for evaluating hand control systems. Additionally, new technological approaches based on ergonomic comfort, safety, and reliability are discussed. The findings of the article aim to address the transportation needs of individuals with disabilities and propose innovative solutions for adapting vehicles to meet their requirements.

Key words: retrofitted cars, manual steering systems, disabled drivers, automated steering, ergonomics, safety.

Kirish

Harakatlanish inson mustaqilligining asosiy jihati bo‘lib, shaxsiy transportdan foydalanish imkoniyati cheklangan shaxslarning hayot sifatini oshirishda hal qiluvchi rol o‘ynaydi. Biroq, an’anaviy avtomobillar, birinchi navbatda, to‘liq jismoniy imkoniyatlarga ega bo‘lgan haydovchilar uchun mo‘ljallangan bo‘lib, harakatlanishda nuqsonlari bo‘lgan insonlar uchun foydalanish imkoniyatini cheklaydi. Ushbu muammoni hal qilish uchun nogironlarga transport vositalarini xavfsiz va samarali boshqarish imkonini beruvchi qo‘lda boshqaruv tizimlari bilan jihozlangan transport vositalari ishlab chiqildi [1].



(a) (b) (c)

1-rasm. Imkoniyati cheklangan shaxslar boshqarishi uchun qayta jihozlangan avtomobillar. a-joystik yordamida boshqarishga mo‘ljallangan, b-mexanik tutqichlar vositasida boshqarishga mo‘ljangan, c-Sun’iy intelekt yordamida boshqarishga mo‘ljallangan transport vositasi.

Qo‘lda boshqarish tizimlari an’anaviy oyoq bilan boshqariladigan pedallarni qo‘llar tomonidan boshqariladigan mexanizmlar, jumladan mexanik, elektron va avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari bilan ta’minlanadi. Ushbu o‘zgartirishlar nafaqat nogironligi bo‘lgan haydovchilar uchun yaxshi qulaylikni ta’minlaydi, balki ularning ijtimoiy faolligi va harakatchanligini ham ortishiga xizmat qiladi. Ularning afzalliklariga qaramay, ergonomik qulaylik, xavfsizlik, ishonchlilik va xalqaro standartlarga muvofiqlik muammolari saqlanib qolmoqda. [2,3]

Ushbu tadqiqot turli xil qo‘lda boshqarish tizimlarini tahlil qilish, ularning samaradorligini baholash va texnik, ergonomik va xavfsizlik nuqtai nazaridan kelib chiqqan holda potentsial yaxshilanishlarni aniqlashga qaratilgan. Tadqiqot

ISSN 3030-3907

shuningdek, ushbu tizimlarni tartibga soluvchi xalqaro va milliy qoidalarni o‘rganadi, xavfsizlik protokollariga muvofiqligini ta’minlaydi [4].

Mavjud texnologiyalarni baholash va kelajakdagi innovatsiyalarni muhokama qilish orqali ushbu tadqiqot transport vositalarini moslashtirish uchun yanada samarali va foydalanuvchilarga qulay yechimlarni ishlab chiqishga yordam beradi, natijada nogironlar uchun boshqarish tajribasini yaxshilaydi.

Metodologiya.

Ushbu tadqiqotda qayta jihozlangan avtomobillarda qo‘lda boshqarish tizimlarini baholash uchun texnik tahlil, eksperimental sinov va tartibga solishni baholash jarayonlarini birlashtirgan aralash usullardan foydalaniladi. Metodologiya uchta asosiy komponentdan iborat: *adabiyotlar tahlili*, *eksperimental* va *xavfsizlikka* muvofiqlikni baholash [5].

Qo‘lda boshqarish tizimlarining nazariy asoslarini tahlili uchun mavjud tadqiqotlar, standartlar va qoidalarni har tomonlama ko‘rib chiqildi.

Qo‘lda boshqarish tizimlarini oyoq harakat tizimida nuqsoni mavjud bo‘lgan shaxslar boshqarish jarayonida yuzaga keladigan holatlar to‘g‘risida

Xalqaro standartlar: nogironlar aravachasi va harakatni boshqarish uchun ISO 7176-14 (2020), FMVSS (2021) xavfsizlik standartlari va NHTSA (2022) ko‘rsatmalari keltirilgan.

Qo‘lda boshqarish tizimlarini eksperimental baholash [6]:

Qo‘lda boshqarish tizimlarining ishlashi va qulayligini baholash uchun har xil turdagi qayta jihozlangan transport vositalarida eksperimental sinovlar o‘tkaziladi.

Sinovlarda turli darajadagi jismoniy harakatchanlikka ega 10 kishi ishtirok etadi. Qayta jihozlangan transport vositalarining uchta toifasi tahlil qilindi: Mexanik boshqariladigan tizimlar (surish-tortish tutqichlari, aylanuvchi tutqichlar), Elektron yordamchi tizimlar (Joystick-ga asoslangan boshqaruv), Avtomatlashtirilgan va AIga asoslangan tizimlar (yarim avtonom adaptiv haydashni boshqarish).

Ishlash ko‘rsatkichlari va ma’lumotlarni to‘plash

Quyidagi miqdoriy va sifat ko‘rsatkichlari o‘lchandi:

Ishga tushish vaqti: gaz pedali va tormoz funksiyalarini faollashtirish uchun sarflangan vaqt.

Ergonomik qulaylik: Likert shkalasi (1-5) yordamida sub’yektiv foydalanuvchi tajribasi.

Avtomobilni boshqarish va barqarorlik: Ma’lum masofaga asoslangan haydash testlari orqali o‘lchanadi.

ISSN 3030-3907

Tizim ishonchliligi: Uzoq muddatli foydalanish sharoitida va stress testlarida (harorat, tebranish) baholanadi.

Ma’lumotlar harakatni kuzatish tizimlari, bosim sensorlari va haydovchilarning fikr-mulohazalarini o‘rganish orqali to‘plangan.

Xavfsizlik talablariga muvofiqligini baholash.

Qayta jihozlangan avtomobillar qo‘lda boshqaruv tizimlari xalqaro va milliy xavfsizlik standartlariga muvofiq baholanadi va ular quyidagilardir:

- ISO 7176-14 - Nogironlar aravachasiga asoslangan transport vositalarini moslashtirish uchun xavfsizlik talablari..
- FMVSS 403/404 - AQShda moslashuvchan haydash uskunalari qoidalari
- NHTSA yo‘riqnomalari (2022) - halokatga chidamlilik va mavjud talablarga muvofiqligi.

Xavfsizlik sinovlari quyidagilarni o‘z ichiga oladi:

- Favqulodda tormozlash reaktsiyasi: simulyatsiya qilingan favqulodda vaziyatlarda reaktsiya vaqtini sinovdan o‘tkazish.
- Nosozlilik holatini tahlil qilish: mexanik va elektron tizimlardagi zaif nuqtalarni aniqlash.
- Toliqishga sinash: Yuqori/past harorat va tebranish sharoitida tizimning ishlashini baholash.

Natijalar.

Qayta jihozlangan avtomobillar qo‘lda boshqarish tizimlarini eksperimental baholash ularning ishlashi, foydalanish qulayligi va xavfsizlik talablariga muvofiqligi haqida muhim ma’lumotlarni taqdim etdi. Tadqiqot yordamida qo‘lda boshqarish tizimlarining uchta asosiy turi: mexanik, elektron va avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlari, ularning ishga tushish vaqtini o‘lchash, ergonomik qulaylik, ishonchlilik va xavfsizlik ko‘rsatkichlari baholandi.

Qo‘l yordamida boshqarish tizimlarining ishlashini tahlil qilish.

(1-jadval)

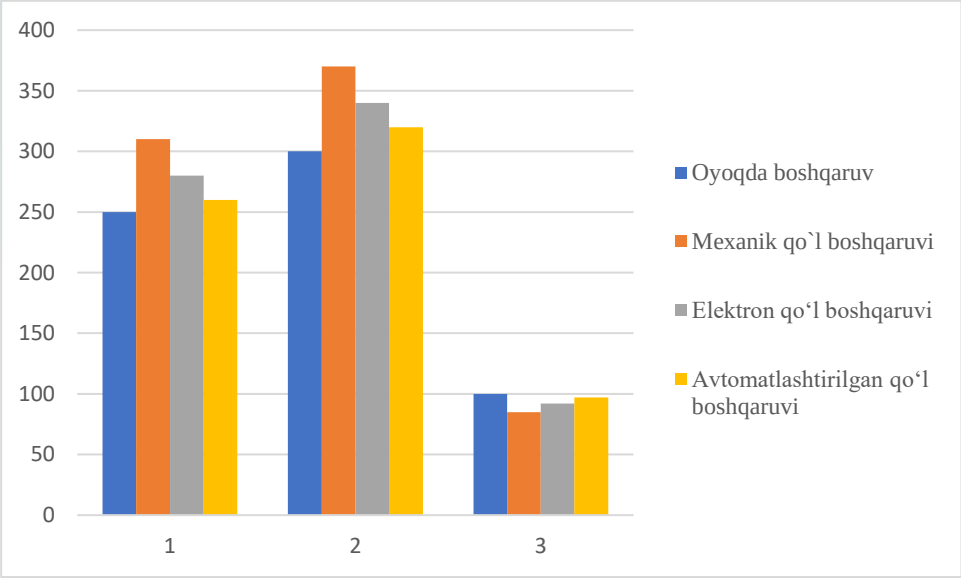
Ishga tushish vaqti va boshqaruv samaradorligi. An’anaviy oyoq-pedal boshqaruviga nisbatan turli xildagi qo‘lda boshqarish tizimlarida gaz pedali va tormozlash uchun o‘rtacha ishga tushish vaqti jamlangan.

Boshqaruv tizimi turi	O‘rtacha tezlanish vaqti (ms)	O‘rtacha tormozlash vaqti (ms)	Oyoq pedali bilan solishtirilgan samaradorlik (%)
Oyoq pedali	250	300	100
Mexanik qo‘l boshqaruvi	310	370	85

ISSN 3030-3907

Elektron qo‘l boshqaruvi	280	340	92
Avtomatlashtirilgan boshqaruv	260	320	97

Qayta jihozlangan avtomobillarni boshqaruv elementlarini turli tizimlarda samaradorlik ko‘rsatkichlarini yuqoridagi jadvaldan ko‘rish mumkin.



2-rasm. Qo‘l yordamida boshqariladigan tizimlar samaradorligi.

Qayta jihozlangan avtomobillarning boshqaruv elementlarini ishlatuvchi tizimlar samaradorlik ko‘rsatkichlarini 2-rasmda keltirilgan diagrammadan ko‘rishimiz mumkinki qo‘lda boshqariluvchi tizimlar ichida mexanik tizimga ega bo‘lgan qo‘lda boshqaruv elementlari eng past ko‘rsatkichga ega, elektron tizim asosida ishlovchi boshqaruv elementlari mexanik tizimga nisbatan yuqoriroq ko‘rsatkich qayd etgan, eng yuqori ko‘rsatkich avtomatlashtirilgan boshqaruv elementlari bilan ta’minlangan qayta jihozlangan avtomobillarga tegishli ekanligi qayd etildi.

Ergonomik va foydalanish qulayligi bo‘yicha:

Ishtirokchilar turli boshqaruv tizimlarining qulayligi va charchoq darajasi bo‘yicha fikrlarini Likert shkala (1-5) asosida baholadilar.

Boshqaruv tizimi	Foydalanish qulayligi	Charchoq darajasi	Umumiy foydalanuvchi qoniqishi
Mexanik qo‘l boshqaruvi	3	4.2	3.5
Elektron qo‘l boshqaruvi	4.1	3	4

ISSN 3030-3907

Avtomatlashtirilgan boshqaruv	4.7	2.5	4.6

Mexanik qo‘l boshqaruvi charchoqni oshiradi va qulayligi nisbatan pastroq, uzoq muddat foydalanishda haydovchilar uchun charchoq tug‘diradi. Elektron boshqaruv bu muammoni kamaytiradi, lekin an’anaviy oyoq pedalidan farqli bo‘lgani sababli ba’zi haydovchilarga moslashish qiyin bo‘ldi. Avtomatlashtirilgan tizim foydalanuvchilar tomonidan eng yaxshi baholandi va minimal charchoq darajasi qayd etildi, ammo avtomatlashtirilgan tizim dasturiy ta’minotiga ko‘nikish uzoq vaqt talab qildi.

Ishonchlilik va xavfsizlik standartlariga moslik:

Quyida qo‘l yordamida boshqaruv tizimlarining uchta turi ham ishonchlilik va xavfsizlik talablariga moslik darajalari aniqlandi.

1. Mexanik boshqaruv tizimi ishonchlilik jihatidan eng yuqori ko‘rsatkichlarni qayd etdi va xavfsizlik talablariga mosligi aniqlandi, chunki bu tizimda hech qanday qo‘shimcha elektr hamda dasturiy ta’minotlar mavjud emas.
2. Elektron tizimlar vaqt o‘tishi bilan nosozliklarga moyil, ayniqsa, sensor va aktuatorlarga bog‘liq muammolar paydo bo‘lishi mumkin.
3. Avtomatlashtirilgan tizimlar dasturiy ta’minotga bog‘liq, shuning uchun uzluksiz yangilanishlar talab etiladi.

Xulosa

Qayta jihozlangan avtomobillar boshqaruv elementlari asosan uchta tizim yordamida tuzilishi va boshqarilishi tahlil qilinishi natijasida quyidagicha xulosalarga kelindi:

1. Mexanik boshqaruv tizimi orqali ta’minlangan qayta jihozlangan avtomobil eng ishonchli bo‘lgan tizim ammo ergonomik qulaylik jihatidan past ko‘rsatkichga ega ekanligi aniqlandi.
2. Elektron boshqaruv tizimi ergonomik qulaylik va xavfsizlikni ta’minlaydi, lekin elektron komponentlar barqarorligini oshirish zarur.
3. Avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimi oyoq pedali bilan teng natijalar ko‘rsatdi va qulay texnologik yechim ekanligi ammo narx jihatidan qimmat ekanligi hamda texnik xizmat ko‘rsatish qiyinligi ushbu tizim nisbatan oz miqdordagi insonlar foydalanishianiqlandi.

ADABIYOTLAR.

1. Amir Ibrahim, A. (2017). Review on development progress of automatic manual transmissions control. Journal of Mechanical Engineering and Automation, 7(4), 100–107. https://doi.org/10.5923/j.jmea.20170704.01

ISSN 3030-3907

2. Shodmonov, S. A., Ortiqov, S. S., & Abdiraxmonov, R. A. (2021). Imkoniyati cheklangan shaxslar boshqarishi uchun mo‘ljallangan avtomobil boshqaruv organlari turlari. Scienceweb, 69–70. https://scienceweb.uz/publication/6934
3. Samak, C. V., Samak, T. V., & Kandhasamy, S. (2020). Control strategies for autonomous vehicles. https://arxiv.org/abs/2011.08729
4. Qayumov, B. A., & Ergashev, D. P. (2023). Miniven tipidagi avtomobil kuzoviga havoning qarshilik kuchini aniqlash. Research and Education, 2(1), 110–118.
5. Wang, J. J., & Chen, M. (2013). Remanufacturing process for used automotive electronic control components in China. Journal of Remanufacturing, 3(1), 9. https://doi.org/10.1186/2210-4690-3-9
6. Wikipedia contributors. (2025, January 1). Easytronic. The Free Encyclopedia. Retrieved May 10, 2025. Volume 7. P.107-112

ISSN 3030-3907

ENERGY EFFICIENCY MANAGEMENT IN SMART DEVICES

Zulqaynar Yoldoshev
University of Management and Future Technologies universiteti magistranti.
E-mail: yoldoshevzulqaynar960@gmail.com
Tel.: +998977521455
Bakhtiyor Akmuradov
University of Management and Future Technologies, universiteti dotsenti, t.f.f.d., (PhD),
E-mail: b.u.akmuradov@gmail.com
Tel.:+99897890 47 57
Tashkent, Uzbekistan

Abstract: This research paper provides an in-depth analysis of the theoretical foundations of energy consumption management, current technologies, and their practical significance. The study highlights the role of artificial intelligence technologies in the development of smart networks, particularly in ensuring efficient energy distribution and network stability. Furthermore, it explores the potential of employing AI algorithms in smart devices to enhance energy efficiency management.

Keywords: Intelligent networks, energy system, DSM, energy sources, PRISMA, distributed energy resources, mIoT, artificial intelligence

Аннотация: В данной исследовательской работе представлен углубленный анализ теоретических основ управления энергопотреблением, современных технологий и их практического значения. В исследовании подчеркивается роль технологий искусственного интеллекта в развитии интеллектуальных сетей, в частности, в обеспечении эффективного распределения энергии и стабильности сети. Кроме того, в нем исследуется потенциал использования алгоритмов искусственного интеллекта в интеллектуальных устройствах для повышения эффективности управления энергопотреблением.

Ключевые слова: Интеллектуальные сети, энергетическая система, DSM, источники энергии, PRISMA, распределенные энергетические ресурсы, Массачусетский технологический институт, искусственный интеллект

Annotatsiya. ushbu tadqiqot ishida energiya sarfini boshqarishning nazariy asoslari, mavjud texnologiyalar va ularning amaliy ahamiyati chuqur tahlil qilingan. Tadqiqot sun'iy intellekt texnologiyalarining aqlli tarmoqlarni rivojlantirishda, xususan, energiyani samarali taqsimlash va tarmoq barqarorligini ta'minlashdagi rolini ta'kidlaydi. Bundan tashqari, u energiya samaradorligini boshqarishni kuchaytirish uchun aqlli qurilmalarda AI algoritmlarini qo'llash imkoniyatlarini o'rganadi.

ISSN 3030-3907

Kalit so'zlar: aqlli tarmoqlar, energiya tizimi, DSM, energiya manbalari, PRISMA, taqsimlangan energiya manbalari, mit, sun'iy intellekt

Introduction

The application of artificial intelligence (AI) algorithms for energy management in smart devices has become one of the most pressing issues today, given the need for efficient use of energy resources, reduction of excessive costs, and the promotion of environmental sustainability. The rapid growth in the number of devices in domains such as IoT technologies, smart homes, and Industry 4.0 has necessitated their optimal management. AI algorithms enable real-time data analysis, automated control of energy consumption, forecasting, and adaptive decision-making. This not only enhances energy efficiency but also ensures user convenience, economic savings, and environmental safety.

According to the Presidential Decree of the Republic of Uzbekistan No. PF–6079, signed on October 5, 2020, regarding the "Digital Uzbekistan – 2030" Strategy, it is stipulated that artificial intelligence, digital technologies, and smart systems should be introduced to increase efficiency across various sectors, including the energy system[1]. Additionally, Resolution No. PQ–3012 dated May 26, 2017, on "Measures for the Implementation of Energy-Saving Technologies and the Expansion of the Use of Alternative Energy Sources," outlines initiatives for improving energy efficiency and enhancing systems for energy monitoring and control[2].

Furthermore, Presidential Decree No. PQ–5177 of October 26, 2021, "On Measures for the Development of Artificial Intelligence Technologies," sets forth the tasks of advancing AI and integrating it into various sectors, including industry and energy systems[3].

Theoretical Foundations of Energy Consumption Management

Demand management, a recent advancement in smart grid technologies, has enabled communication between energy suppliers and consumers. Demand-side energy management (DSM) helps reduce energy procurement costs and associated penalties by continuously monitoring energy consumption and managing device operation schedules. Demand Response (DR), Distributed Energy Resources (DER), and Energy Efficiency (EE) represent the three main categories of DSM activities, and their development is accelerating as a result of technological progress in smart grid systems.

Over the past century, energy demand has grown significantly in parallel with the global population. This surge is closely linked to increased activity in business, industry, agriculture, and especially the widespread adoption of electric vehicles. The dramatic rise in global energy consumption has made it increasingly

ISSN 3030-3907

challenging to address issues such as identifying the characteristics of home appliances, integrating intermittent renewable energy sources, classifying loads, managing various constraints, implementing dynamic pricing, and segmenting consumers [4].

Demand-Side Management (DSM) refers to a set of measures aimed at modifying consumer energy usage patterns, with the primary goal of optimizing the performance of the energy system. In the context of smart grids, DSM becomes a critical component for enhancing the efficiency, stability, and economic viability of the entire energy infrastructure. This study examines the challenges, solutions, and development prospects of energy consumption management within smart grid environments[20].

Currently, the management of energy consumption faces the following key challenges:

1. Unusual and High Load Demand. One of the primary issues is the instability of energy consumption, which leads to peak load periods during certain hours. This results in increased costs for energy production and distribution.

2. Integration of New Energy Sources (NES). The intermittent nature of renewable energy sources such as solar panels and wind turbines creates difficulties in planning energy consumption and distribution. This situation demands flexibility not only from energy providers but also from consumers.

3. Technical Constraints. The existing infrastructure of electric grids—including transformers, transmission lines, and control equipment—is often not adequately adapted for the integration of new technologies such as smart meters and consumer energy management systems.

4. Lack of Coordination Among Market Participants. The energy market consists of various stakeholders including producers, suppliers, consumers, and regulatory bodies, who do not always engage in effective collaboration. This lack of coordination complicates the consistent implementation of DSM technologies[5].

Analysis of Scientific Research on Energy Consumption Management Technologies

Over the past century, the rapid growth of the global population has led to a significant increase in global energy demand. According to research by Martínez-Lao and colleagues, by 2030, global electricity consumption is projected to rise by more than 50%. This upward trend is primarily driven by expanded business activity, industrial processes, agricultural technologies, and the widespread use of electric vehicles.

ISSN 3030-3907

The growth in global energy consumption has, in turn, posed major challenges in terms of controlling energy losses, ensuring system reliability, and maintaining energy efficiency and security. In response to these challenges, Fang et al. and Xu et al. proposed the concept of the "Smart Grid." Smart grids are characterized by features such as self-monitoring, self-healing, wide-scale control, adaptability, and distributed operation. These characteristics enhance the efficiency of the transmission process from energy production sources to end consumers[6].

The main research topics reviewed in the literature include:

- The global increase in energy consumption and its primary drivers: population growth, and the expansion of the industrial and transportation sectors.
- Electricity consumption forecasts for 2030: projections provided by international organizations and researchers.
- Challenges in energy systems: difficulties related to energy losses, system reliability, and security.
- Smart grid technologies: mechanisms for self-management and self-restoration, system adaptability, and optimization of energy transmission processes.
- The role of smart grids in energy management: improving efficiency and ensuring optimal use of resources.

These studies indicate that the future of energy systems lies in intelligent management and highly automated technologies. Further analysis is required regarding the large-scale implementation of digital technologies in the energy sector. The hardware and software components of smart grids provide utility companies with the ability to quickly detect and resolve issues that may arise between consumers and production enterprises, thereby ensuring the stability and quality of power supply.

Research in the field of electricity management demonstrates the application of both supply-side and demand-side control mechanisms aimed at reducing energy costs and altering the load profile. Supply-side management focuses on making the processes of energy generation, transmission, and distribution more efficient from a practical perspective. According to studies by Haffaf and others, the key benefits of DSM include the ability to provide efficient energy generation at minimal operational cost, meet existing energy demand without constructing new infrastructure, and reduce the environmental impact. However, the success of DSM is highly dependent on fuel price volatility, which significantly affects systems based on thermal generator management[7].

The research on Demand Side Management (DSM) focuses on reducing energy costs and associated penalties by continuously monitoring energy

ISSN 3030-3907

consumption and providing efficient management of device operation schedules. Dranka and Ferreira emphasize the key achievements of DSM, such as reducing peak loads, controlling consumption levels, analyzing user profiles, reducing carbon dioxide emissions, and providing consumers with the ability to choose their energy source. Gellings, along with Maharjan and colleagues, identify the main objective of DSM as regulating network load and minimizing environmental damage from the outset of the concept's development.

Energy Management Systems (EMS) implementation experiences from the UK (Warren), China (Ming and others), North America (Wang and others), and Turkey (Alasseri and others) are noteworthy. The results of these studies demonstrate that EMS are among the most effective tools for reducing energy costs while maintaining system stability. However, the literature also highlights several economic, technical, and organizational constraints to the full and effective implementation of EMS in less developed countries.

Research by Cappers and colleagues explores the potential benefits of DSM systems for electrical supply systems. Their findings show that DSM systems can enhance system efficiency, reduce losses, and slow equipment wear, thus providing secondary benefits.

There is a growing need for systems that can manage energy sources according to variable demand periods to quickly and effectively reduce costs. Jabir and colleagues illustrate the use of programmable logic controllers (PLC), supervisory control and data acquisition systems (SCADA), building management systems (BMS), energy management systems (EMS), and automation systems to achieve this goal.

Additionally, the electrical equipment market is undergoing significant changes. The primary goal is to minimize peak demand by maximizing the use of available resources. Phuangpornpitak and Tia emphasize the importance of dynamic pricing mechanisms in energy tariffs and how tariffs and social factors are crucial in encouraging consumers to shift energy consumption to off-peak periods.

In their article "Household Load Profile and Personalized Optimization in DSM," Sharda and colleagues stress the strong correlation between household appliance load profiles and consumers' stochastic behaviors and environmental conditions. They argue that developing a universal DSM optimization method for all types of consumers is challenging, as energy consumption patterns and environmental factors are variable and difficult to predict. Moreover, creating a unified forecasting system for various users presents additional challenges since each user and device has unique characteristics[11].

ISSN 3030-3907

Sharda and colleagues further emphasize that consumer load profiles play a pivotal role in developing personalized optimization algorithms that account for user preferences for comfort. As different household appliances have distinct energy requirements and operating styles, DSM optimization must group devices based on user preferences or behaviors.

The variability of renewable energy sources and electricity price fluctuations complicate optimal energy demand planning. To address this, it is essential to study locations individually and assess the advantages of renewable energy sources in natural resource production. Several methods have been proposed in the literature to improve the scheduling of distributed energy resources. Erdinc and colleagues recommend using mixed-integer linear programming (MILP) in their article "Optimization in Smart Grids with Renewable Energy Resources." Liu and Hsu have developed a two-stage robust optimization approach that improves energy distribution in response to changing conditions. Furthermore, Luo and colleagues propose heuristic optimization methods aimed at improving computational complexity and adaptability to variability.

The potential of using electric vehicles as battery storage systems through Vehicle-to-Home (V2H) and Vehicle-to-Grid (V2G) technologies has also been explored (Erdinc et al.). Several studies have highlighted the importance of enhancing the integration of renewable energy sources (such as solar, wind, distributed micro-generators, and batteries) into Demand Side Management (DSM) strategies, as well as the efficient management of smart devices based on scheduling. Qureshi and colleagues, as well as Wang and Wu, have analyzed these approaches in their works on "Smart Energy Management in DSM Context" [10].

Rahman and Miah, along with Zhang and Peng, studied how electricity prices affect consumers' energy consumption decisions. The literature emphasizes that by analyzing and shaping load profiles through DSM, not only can energy prices and carbon emissions be reduced, but system stability, safety, and reliability can also be improved.

PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) is a set of methodological guidelines widely used in scientific literature for systematic reviews and meta-analyses. Cortese and colleagues emphasize that the main goal of the PRISMA standard is to assist researchers in publishing systematic reviews and meta-analyses. Unlike the previous QUOROM standard, PRISMA ensures high-quality reviews, allows for replication, and provides readers the ability to evaluate the strengths and weaknesses of the reviews.

Sarkis-Onofre and others have elaborated on how the PRISMA standard helps in conducting systematic literature analyses. According to them, PRISMA enables

ISSN 3030-3907

the identification, selection, and synthesis of all relevant articles to answer specific scientific questions. In this way, articles are selected based on predetermined inclusion and exclusion criteria, which enhances the consistency and impartiality of the analysis.

Analysis of Smart Grids and Their Current Trends

Smart grids are typically part of the "smart" phenomenon, which involves automating decisions made by people through wireless connectivity and intelligent, controllable distributed devices. A prominent example of this trend is the Internet of Things (IoT), where smart phones, thermostats, refrigerators, and even cars share data in real-time and make independent decisions. Smart grid technology operates in a similar manner, but within the energy sector.

This research guide explains how smart electrical grids function, why they are important, and how they are helping to revolutionize the energy landscape.

To understand what a smart grid is, it is necessary to briefly discuss the design of traditional electrical grids. In traditional energy grids:

A supplier company generates electricity at a centralized location using fossil fuel sources such as oil, natural gas, and coal, or sustainable energy technologies like solar, nuclear, or hydroelectric power.

The generated electricity is then distributed in one direction through relay stations and transmission lines to local communities, with electric meters installed at individual locations to measure consumption and generate utility bills for each customer.

This centralized system worked effectively for over a century, as the number of devices used in each home or business was relatively low. Moreover, utility companies only needed to manage and distribute the electricity they produced.

However, in the past decade, homeowners and businesses have started to add their own energy production and storage solutions, such as rooftop solar panels or on-site batteries. Additionally, the introduction of energy-consuming devices and assets such as laptops, smart phones, electric vehicles (EVs), and others has caused a surge in demand for reliable electricity. As a result, supplier operators are facing increasing challenges in managing the rapidly evolving electrical grid. Most of the distributed energy resources are beyond their direct control, making it difficult to manage production or incorporate surpluses and shortages into the larger electrical grid.

Globally, there is a major push for rapid decarbonization to mitigate the negative impacts of climate change. For example, solar energy is a pollution-free renewable energy generation technology once installed. Thus, alongside savings in utility bills, owners of photovoltaic (PV) systems can reduce their carbon footprint

ISSN 3030-3907

by utilizing solar energy. For grid-connected installations, solar energy helps green the entire electrical grid, as less fossil fuel is required to meet the overall energy needs of the utility market [8].

A smart grid system relies on four key enabling technology areas to ensure reliable and cost-effective electricity supply for everyone in the network:

- Distributed energy management systems
- Autonomous microgrid technology
- Network stability and continuity
- Artificial intelligence-powered electrical grids

Globally, although remote devices have full access to sensor data, people are not equipped to manage the increasing complexity of modern networks. This is particularly true for many distributed energy resources, which depend on energy sources that are constantly fluctuating[12].

However, machines excel in real-time data analysis and decision-making. Artificial intelligence (AI) can analyze energy production, consumption, weather, and climate data, resulting in highly accurate forecasting of energy supply and demand—seconds, days, and even weeks ahead. These forecasts are then fed back into algorithms, enabling machines to learn, improve, and make even more precise predictions in the future.

AI also helps electrical grids recover quickly from natural disasters or cyberattacks. By detecting faults, AI enables self-healing in electrical grids, which does not require technician intervention. When on-site repairs are necessary, the distributed nature of smart grid technology allows technicians to quickly identify and locate problems.

Application of Distributed Energy Resource Management Systems in Smart Grids

Distributed Energy Resources (DER), including assets such as solar, wind, storage systems, and even electric vehicles (EV), transmit electricity to and draw electricity from large utility grids. Devices like solar photovoltaic (PV) installations, often located on rooftops, are typically privately owned and are outside the direct control of grid operators. However, there is an increasing demand to provide utilities and asset managers with better tools for coordinating electricity production, storage, and distribution across the network.

A Distributed Energy Resource Management System (DERMS) is a combination of hardware and software that enables real-time management and communication of devices, such as batteries, solar panels, and other distributed energy assets, typically outside the direct control of network operators. This

ISSN 3030-3907

integrated control system relies on sensors and receivers to facilitate coordination across the grid:

Sensors: They transmit real-time data from distributed energy devices to the network, alerting operators to changes in energy storage and production. For example, a network provider might immediately receive information that a customer's PV installation is generating 25% less power due to cloudy weather.

Receivers: Distributed energy assets receive commands from the network and adjust their energy production and storage accordingly. For example, the network can remotely control a customer's solar battery to release energy to compensate for a sharp drop in wind energy production elsewhere[13].

Distributed energy management systems work in collaboration with other smart grid concepts, including microgrids and resilience, to optimize resource allocation and ensure more stable electricity supply for everyone on the network:

Microgrids: These are systems that collect and integrate distributed energy resources and operate as independent, yet connected, power stations. Such systems can be seen in universities and industrial parks, where they rely on a mix of solar, storage, and EV-charging assets.

Resilience: This refers to backup systems that ensure a failure in one part of the network does not negatively impact the entire grid's operation. This concept is similar to data centers or blockchain technology—both reduce the frequency and severity of system disruptions through extended and redundant reserves.

Application of Artificial Intelligence in Smart Devices

Smart devices have become an integral part of our daily lives. They serve to automate everyday activities, save time and energy, and ease human labor. For example, smart home systems allow remote control of lighting, heating, and security systems. Additionally, smart devices assist users in responding quickly and efficiently to environmental changes.

The necessity of smart devices primarily stems from the need for quick and accurate decision-making. For instance, in the industrial sector, production processes are monitored and automated through smart devices, improving production efficiency. In agriculture, smart devices enable monitoring of soil conditions and automatic management of fertilization for crop production. These technologies help save human resources and improve quality.

The importance of smart devices is also evident in the fields of security and healthcare. In healthcare, devices that continuously monitor heart rate, blood sugar levels, or sleep quality help individuals monitor their health. Similarly, the use of security cameras and motion detectors enhances the protection of homes and workplaces.

ISSN 3030-3907

In general, smart devices are of great significance for the advancement of society and the quality of life. They simplify daily tasks, increase efficiency, and create new opportunities in various fields. In the future, smart devices are expected to develop further and find broader applications across different sectors. Therefore, it is crucial to understand their technological capabilities and use them effectively.

In the era of modern digital transformation, the concept of smart devices has deeply penetrated almost all areas of our lives. These devices play a key role in simplifying daily activities, using resources efficiently, and enhancing security. Fundamentally, smart devices are systems that integrate digital technologies, sensor systems, artificial intelligence, and cloud computing capabilities[14].

There are several key characteristics that differentiate smart devices from traditional electronic devices:

Sensing and Data Collection: Information about the external environment is collected through sensors installed to detect physical and chemical parameters such as temperature, humidity, light, motion, and pressure.

Intelligent Analysis and Decision-Making: The collected data is analyzed through artificial intelligence algorithms (such as machine learning and deep learning) to develop an optimal course of action.

Connectivity and Communication: Devices communicate with each other and central control systems via the Internet (IoT - Internet of Things), exchanging data for integrated functionality.

Automated Control: Devices operate autonomously based on predefined rules, often eliminating the need for human intervention in many cases.

Self-Adaptation and Updates: Smart devices optimize their operation in real-time and frequently enhance their functionality through remote updates (over-the-air updates).

Smart devices are composed of the following key components:

Sensors and Actuators: Tools for obtaining data from the environment and influencing it.

Data Processing Module: Internal processors or cloud-based processing via network connections.

Communication Module: Data exchange through technologies like Wi-Fi, Bluetooth, ZigBee, and 5G.

Power Source: Energy obtained from batteries, solar panels, or electrical grids.

Interface: Mobile applications, web platforms, or voice control systems facilitating interaction with the user.

ISSN 3030-3907

Smart devices are an integral part of the IoT ecosystem. In the IoT concept, millions of smart devices connect with each other, exchanging information through global or local networks and forming complex systems in collaboration. For example, all vehicles, streets, and energy supply systems in a city can function as a unified smart city infrastructure.

The concept of smart devices is a crucial part of modern technological progress, bringing revolutionary changes to lifestyles, industrial processes, urban infrastructure, and the ecological environment. These devices significantly contribute to improving the quality of life, conserving resources, and addressing global challenges. However, their successful development requires continuous improvements in security, privacy, and efficiency[15].

Artificial intelligence (AI) and smart devices are closely related technologies. The true "smart" nature of these systems is directly linked to their enhancement with AI capabilities. With AI, devices not only collect data but also analyze it, learn from it, and make independent decisions. This enhances their adaptability to user needs and ensures autonomous operation.

The main functions of artificial intelligence in smart devices include:

a) Data Analysis and Interpretation: Smart devices collect large amounts of data through various sensors. AI algorithms analyze this data, identify patterns and trends, and, based on this analysis, provide recommendations or trigger automated actions. For instance, a smart watch continuously analyzes heart rate and sleep quality, offering health-related recommendations.

b) Learning and Adaptation (Machine Learning): With AI, smart devices learn user behaviors over time and optimize their service strategies. For example, a smart home system automatically turns off the lights in the evening and activates the heating system in the morning because it has "learned" the user's habits.

c) Automatic Decision-Making and Early Detection of Issues: With AI, smart devices can anticipate threats or malfunctions and respond in a timely manner. For example, a smart security system can detect suspicious movements and either alert the user or automatically lock the doors.

This academic translation highlights the core components of smart devices, their role within the IoT ecosystem, and how artificial intelligence enhances their functionality and autonomy.

Smart Elements in Intelligent Networks and Their Energy Efficiency

An intelligent network is a digital communication system capable of self-management, optimization, and learning, driven by artificial intelligence (AI), machine learning, big data, and advanced algorithms. Unlike traditional networks, intelligent networks have the ability to analyze traffic in real-time, detect faults,

ISSN 3030-3907

and automatically resolve issues. These network technologies not only ensure data transmission but also manage it efficiently, self-adapt, and provide services tailored to user needs.

One of the main advantages of intelligent networks is their ability to quickly adapt to changing conditions. The network can automatically reallocate its resources and maintain service quality despite changes in traffic. For example, in mobile communication networks, intelligent management systems can maintain internet speed even when the number of users increases drastically. This, in turn, leads to improved service continuity and user experience.

The importance of intelligent networks is growing across numerous sectors, including industry, healthcare, transportation, and urban infrastructure. For instance, in smart city projects, intelligent networks manage traffic flow, provide rapid responses to emergencies, and optimize energy consumption. In the industrial sector, networks play a crucial role in ensuring the continuity of manufacturing processes and the stable operation of automated systems[16].

Overall, intelligent networks are becoming the cornerstone of future digital infrastructure. They not only enhance the quality of data exchange but also guarantee the security, efficiency, and sustainability of digital services. With the development of artificial intelligence and automation technologies, the capabilities of intelligent networks are expected to expand further, becoming a key factor in innovative development and global digital transformation.

So far, each chapter has been dedicated to various components of intelligent network architectures, including:

A general overview of what intelligent networks are, how they operate, and why they represent the future of energy supply.

The use of Distributed Energy Resource Management Systems (DERMS) for data exchange with edge devices, which include non-continuous renewable energy sources such as batteries, solar, and wind energy.

The application of microgrids as local power stations that can operate independently and are increasingly detached from the main energy system.

The importance of network stability, which includes all tools and normative requirements developed to prevent outages caused by natural or human factors in the electrical grid.

The examination of how AI and machine learning technologies are being used to optimize energy production and distribution more quickly, cheaply, and accurately. This is especially beneficial when network management decisions could be more effective than those left to human cognition.

ISSN 3030-3907

In essence, intelligent automation is the key component that makes a network "smart."

Microgrids, DERMS programs, and network stability are fundamental to intelligent networks, providing affordable and reliable energy supply to everyone. However, each of these components generates a large volume of data, which makes it difficult for network operators and asset managers to efficiently balance energy supply, pricing, and demand when network conditions change in real-time.

To understand the potential of AI in network management, it is important to define several key terms:

Artificial Intelligence (AI): A field of computer science focused on developing algorithms designed to accurately replicate human cognition. While AI tools are still often applied to narrow domains such as chess, traffic lights, or energy systems, they are highly effective at processing vast amounts of data in real-time.

Machine Learning: A type of AI where algorithms analyze datasets and build stronger concepts from this data to make precise predictions about the future. These predictions are based on identifying patterns within the data, which allows for insights into things that may be difficult for humans to detect.

When implemented correctly, AI enables energy traders to predict energy prices minutes or even hours in advance, giving them a significant edge in large markets. Conversely, these insights are also critical for national security, as the U.S. Department of Energy is already using AI's forecasting capabilities to help protect energy reserves and infrastructure.

AI can also help improve the maintenance and operational (O&M) services of assets such as large solar panel or wind energy stations. For instance, alongside thermal drone technology, AI can alert field workers about which solar panel requires repair. Preventive maintenance, powered by AI, can save thousands of dollars on photovoltaic farms compared to traditional trial-and-error methods.

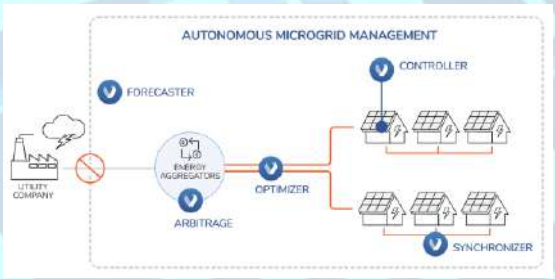


Figure 1. General Architecture for Organizing Energy Systems in Intelligent Networks

Specifically, in the Veritone Energy technology, artificial intelligence has proven its efficiency in addressing this task, as four interconnected pillars work

ISSN 3030-3907

together, providing utilities operators and asset managers with unprecedented control over networks and distributed energy resources:

Forecasting – A system that analyzes big data in real time, including meteorological satellites, data from peripheral devices, electricity generation levels, battery capacity, and energy prices. It provides accurate forecasts to determine the future direction of prices and supply.

Optimizer and Controller – Sends instructions to peripheral devices to ensure the stability of the entire network.

All of this data is fed back into artificial intelligence, which further refines future forecasts and instructions. Indeed, it is best to view the "smart grid" technology not as an endpoint but as an ongoing process. With the help of Veritone Energy's artificial intelligence, DERMS technology, autonomous microgrids, and sensor devices are becoming increasingly widespread.

Energy Efficiency Management in Smart Devices Based on Artificial Intelligence Technologies

Power management in AI-based IoT systems requires the application of advanced approaches for efficient and optimized energy consumption. These systems leverage the powerful capabilities of artificial intelligence to optimize resources, extend battery life, and reduce energy consumption. For example, by analyzing the data collected from IoT devices, sensors, and network nodes, power management and distribution processes can be optimized in real time. AI algorithms enhance the performance of IoT systems by analyzing data streams, selecting the necessary energy sources, and developing strategies to reduce energy consumption. This approach is particularly important in IoT environments where devices have limited battery resources.

In IoT systems, sensors play a critical role as key components, performing several functions, including communication, data processing, detection, and power supply. The ZigBee transceiver, operating at 2.4 GHz, enables communication with minimal resources and is designed to enhance network efficiency through an architecture developed with Verilog Hardware Description Language (HDL). This architecture helps reduce power consumption, improve network performance, and decrease computational latency.

To promote energy saving and optimization, various artificial intelligence approaches are being explored, such as the Operator Decision Environment model, k-nearest neighbors system, Fuzzy Q-Learning, and other methods. These systems serve to improve energy efficiency and encompass the four main levels of control algorithms: data storage, data access, AI application interfaces, and decision-making[17].

ISSN 3030-3907

In mIoT (mobile IoT) systems, small, cost-effective, and highly scalable sensors are used, enabling efficient and reliable medical services. The integration of IoT devices fosters the development of smart homes and intelligent transportation systems. IoT devices require high reliability, flexibility, and low latency, which significantly enhances the performance of these systems.

The proposed energy optimization algorithm (IRBEOA) focuses on the efficient management of energy consumption and the proper allocation of resources in IoT networks. IRBEOA aims to improve energy consumption in the physical, MAC, and software layers. It reduces energy consumption by optimizing networks and utilizing wireless channels, and is also used to create reliable and efficient data transmission systems.

Integrated mIoT and AI platforms are driving innovations in various sectors, including healthcare, business, autonomous systems, and organizations. M2M (Machine-to-Machine) communication is a crucial part of IoT, ensuring rapid data transmission between technologies and systems. However, alongside these processes, challenges arise, such as power loss, heterogeneity between systems, and rapid battery depletion. Additionally, IoT devices face synchronization issues between heterogeneous AI systems and large-scale data during data transmission. Ensuring fast communication between devices and seamless integration with surrounding systems creates a significant load. Furthermore, managing short battery life and increased energy consumption requirements is critical to maintaining the effective operation of IoT and AI systems.

AI technologies excel in data detection, collection, and analysis processes in mIoT systems, thereby improving decision-making efficiency. Many industrial and business sectors are working to enhance their operations by analyzing data collected through IoT. At the same time, AI and mIoT technologies are updating traditional approaches and helping to create smart cities and healthcare systems. In smart cities, the integration of programming and wireless connectivity systems ensures the successful implementation of IoT transformations. Instead of using conventional LTE networks, evolving technologies, such as classification machines or NB-IoT, ensure effective performance. Dynamic and distributed designs are considered key factors in creating efficient and user-friendly platforms.

ISSN 3030-3907

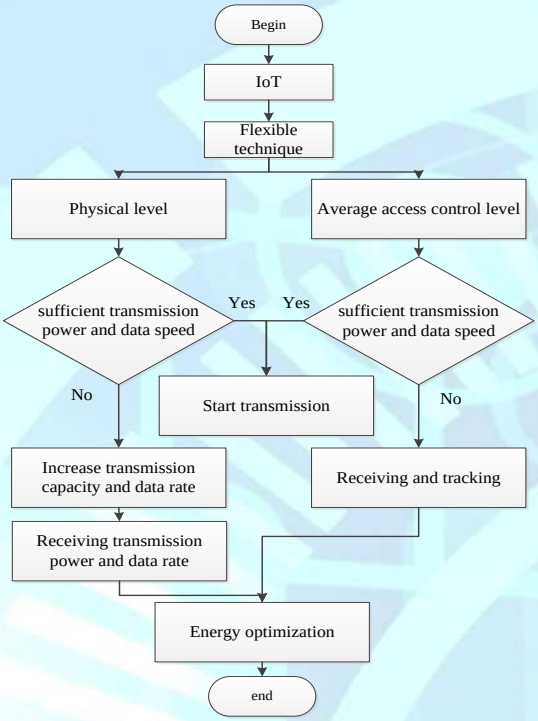


Figure 2. Random Power Optimization Algorithm

An experimental procedure was developed using convex optimization techniques in MATLAB, where the parameters of the physics and MAC layers were implemented. The application of the hybrid AI and mIoT systems of the IRBEOA and Baseline algorithms was evaluated. In performance assessments, parameters such as power consumption, packet delivery ratio, data rate, and sensor network lifetime were considered. Service cycle scheduling, maintenance, data classification, and transmission level adjustments for mIoT sensors were carried out at the MAC and PHY layers. During data transmission between layers, connections between platforms were tightly interlinked to ensure seamless communication across all layers.

To create such a system, it is necessary to design the AI and mIoT network based on physics power optimization and MAC techniques. According to Figure 2, which demonstrates the relationship between data transmission speed and power consumption, there are improvements between inter-layer communication and reduced power consumption. At a data speed of 0.8, power consumption remains the same under both conditions, but in the absence of inter-layer communication, this indicator increases. With an increased number of sensor nodes, power is distributed appropriately across the transversal layers. However, the addition of many sensor nodes complicates the system, requiring additional opportunities and resources for data transmission and exchange [18].

ISSN 3030-3907

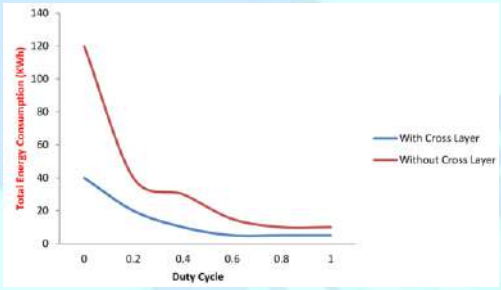


Figure 3. Service Cycle and Total Power Loss in IoT

Furthermore, new architectures are required to address issues such as service cycle resource limitations, high power consumption, and limited battery life in mIoT systems. Research proposes hybrid AI and mIoT systems to tackle these challenges. As the number of sensor nodes increases, the system becomes more complex, necessitating the implementation of more opportunities and technologies for information exchange. In order to improve power consumption and battery life, experimental tests were conducted using the convex optimization technique of MATLAB, which helps address data and energy collection issues for smart medical cities.

This study discusses the latest developments in the fields of AI and IoT. The existing methods for data and energy distribution need to be transformed into innovative and energy-efficient systems with the help of AI. There is a need to address key challenges such as the small size of IoT devices, limited resources, high power consumption, and the shortening of battery life. To overcome these challenges, the study proposes a revolutionary hybrid AI and mIoT architecture. Additionally, the smart structure of the mIoT system becomes more complex with the increase in the number of sensor nodes, which demands the improvement of data transmission and exchange processes. To enhance power consumption and battery capacity for mIoT applications, an experimental setup was developed using the convex optimization technique in MATLAB. Furthermore, the issues of data collection and energy generation within the framework of smart medical cities are also considered.

Conclusion

This study analyzes the potential of advanced AI algorithms for optimizing energy management and effectively managing resources. The results indicate that the integration of IoT devices and artificial intelligence can significantly enhance energy consumption management.

The study emphasizes that artificial intelligence methods such as machine learning and deep learning can be used in energy management systems to forecast and optimize energy consumption. Adapting these technologies for real-time operation can help substantially reduce energy consumption. Additionally, the

ISSN 3030-3907

integration of artificial intelligence technologies in managing smart grids can improve the stability and efficiency of networks.

Furthermore, the study highlights the need to integrate IoT devices into energy resource management systems and to improve real-time energy management based on new algorithms. These approaches create essential opportunities for minimizing energy consumption and reducing the negative environmental impact[19].

As a result, the study underscores the critical role of integrating IoT and AI technologies in improving the efficiency of energy management systems and resource conservation. The proposals and recommendations presented during the study will help expand the practical implementation of these technologies and develop new approaches to energy management.

Based on the results obtained, the following proposals and recommendations have been developed:

1. Improving Energy Management through IoT Systems:

The study illustrates the potential of optimizing energy consumption through the integration of IoT devices and artificial intelligence. To expand these technologies and ensure their more efficient operation, it is essential to integrate IoT devices into smart energy management systems. Advanced AI algorithms should be implemented for analyzing and optimizing energy consumption in real-time.

2. Broad Application of Artificial Intelligence to Enhance Energy Efficiency:

The study emphasizes that artificial intelligence technologies can help energy management systems function effectively. The use of advanced AI methods such as machine learning and deep learning can provide effective results in forecasting and optimizing energy consumption. Therefore, it is crucial to expand the application of these methods, particularly for energy consumption management.

3. Developing Innovative Solutions for Stable Management of Smart Grids:

The study shows that artificial intelligence technologies play a vital role in managing and optimizing energy resources in smart grids. It is necessary to develop innovative solutions aimed at increasing the role and efficiency of artificial intelligence in creating smart grid management systems. This will enable the automation of decision-making processes and enhance the network's efficiency.

4. Expanding Energy Management and Resource Conservation:

The study emphasizes the need to optimize energy consumption and conserve resources using the technologies presented. By integrating IoT devices into energy management systems and controlling them, energy consumption can be reduced. This ensures resource-efficient use and sustainable energy management.

5. Practical Implementation:

ISSN 3030-3907

The theoretical results and approaches examined in the study need to be applied in practice. It is essential to develop and test highly efficient AI-based energy management systems, as well as expand energy management systems in real-world conditions in the industrial and residential sectors. Implementing and evaluating the effectiveness of such systems will lead to further improvement in energy management processes.

REFERENCES

1. Decree of the President of the Republic of Uzbekistan, PF-6079, "Digital Uzbekistan – 2030" Strategy, signed on October 5, 2020.
2. Decree of the President of the Republic of Uzbekistan, PQ-3012, "Measures to Implement Energy-Saving Technologies and Expand the Use of Alternative Energy Sources," signed on May 26, 2017.
3. Decree of the President of the Republic of Uzbekistan, PQ-5177, "Measures for the Development of Artificial Intelligence Technologies," signed on October 26, 2021.
4. Haffaf M., et al. – "Supply-Side Management (SSM): Minimal operational costs and efficient energy production" – Energy Reports, 2015
5. Dranka S., & Ferreira, L. – "Demand Side Management (DSM): Energy consumption monitoring and load management" – Energy and Buildings, 2016
6. Gellings C. W. – "Demand Side Management and Environmental Impact Reduction" – Energy Policy, 2017
7. Warren M. – "Energy Management Systems (EMS): Experiences from the UK" – Energy Efficiency, 2018
8. Ming J., et al. – "Energy Management Systems in China" – Renewable and Sustainable Energy Reviews, 2019
9. Wang J., et al. – "EMS in North America: System stability and cost reduction" – International Journal of Energy Research, 2020
10. Alasseri H. M., et al. – "EMS Adoption in Turkey: Economic and technical challenges" – Energy Reports, 2021
11. Cappers P., et al. – "DSM and its secondary benefits in power systems" – IEEE Transactions on Power Systems, 2022
12. Jabir M. A., et al. – "Programmable Logic Controllers and SCADA systems for energy management" – Energy Management, 2023
13. Sharda R., et al. – "Personalized Optimization in DSM: Household Load Profile" – IEEE Transactions on Smart Grid, 2024
14. Proedrou F. – "Smart Appliances and Metering for Load Forecasting" – Energy and Buildings, 2024

ISSN 3030-3907

15. Erdinc O., et al. – "Optimization in Smart Grids with Renewable Energy Resources" – Renewable and Sustainable Energy Reviews, 2022
16. Liu Y., & Hsu, C. – "Two-Stage Robust Optimization for Energy Distribution in Smart Grids" – Journal of Energy Engineering, 2023
17. Luo Y., et al. – "Heuristic Optimization Methods for Smart Grid Energy Distribution" – IEEE Transactions on Power Systems, 2020
18. Erdinc O., et al. – "Energy Storage Systems and Electric Vehicles Integration for DSM" – Renewable Energy, 2021
19. Qureshi S., et al. – "Energy Management in Smart Grids with Renewable Sources" – Energy and Buildings, 2030
20. Wang W., & Wu, X. – "Smart Energy Management Systems: A DSM Perspective" – IEEE Transactions on Smart Grid, 2021.

ISSN 3030-3907

CREATION AND EVALUATION OF INDICATOR COMPOSITIONS FOR ETHANOL DETECTION IN GASEOUS ATMOSPHERES

Tolibova Bakhora Zafarovna
Student of the Pediatric Faculty of Samarkand State Medical University
Uktamov Ozodbek Sharofiddinovich
student of the General Faculty of Samarkand State Medical University
Abdurakhmanova Zamira Ergashboevna
assistant of Department Pharmacology of Samarkand State Medical University.

Annotation. An indicator composition for high-quality detection of ethyl alcohol in human exhaled air and process gases has been developed. The results of using the indicator in real operating conditions have shown that the selected indicator is characterized by high sensitivity, rapidity, brightness of color and its stability.

Keywords. Indicator, ethanol, chemical method, human exhaled air, vanadium 8-oxyquinolinate, sodium vanadate, 8-oxyquinoline.

Annotatsiya. Inson ekshalatsiyalangan havo va texnologik gazlarda etil spirtini yuqori sifatli aniqlash uchun indikator tarkibi ishlab chiqilgan. Haqiqiy ish sharoitida indikatordan foydalanish natijalari shuni ko'rsatdiki, tanlangan indikator yuqori sezuvchanlik, tezkorlik, rangning yorqinligi va uning barqarorligi bilan ajralib turadi.

Kalit so'zlar. Ko'rsatkich, etanol, kimyoviy usul, inson ekshalatsiyalangan havo, vanadiy 8-oksikinolinat, natriy vanadat, 8-oksikinolin.

Аннотация. Разработан индикаторный состав для качественного определения этилового спирта в выдыхаемом человеком воздухе и технологических газах. Результаты использования индикатора в реальных условиях эксплуатации показали, что выбранный индикатор характеризуется высокой чувствительностью, быстротой, яркостью свечения и его стабильностью.

Ключевые слова. Индикатор, этанол, химический метод, выдыхаемый человеком воздух, 8-оксихинолинат ванадия, ванадат натрия, 8-оксихинолин.

Introduction

Of all the methods used in the practice of analytical chemistry for monitoring ethanol content, the most widely used are chemical, gas chromatographic and thermocatalytic methods [1-4].

Of the known chemical methods for determining ethanol in human exhaled air, the simplest and most accessible is the method based on the use of chemical indicators. A chemical indicator is a convenient tool for express control of ethyl alcohol in gas environments (human exhaled air, industrial emissions, etc.) [5,6]. Despite the fact that chemical indicators began to be actively used in the middle of

ISSN 3030-3907

the last century, their widespread use is currently becoming increasingly relevant due to their simplicity, low cost and ability to quantitatively measure, the ability to carry out multicomponent analysis with small means directly on site. In many cases, monitoring using chemical indicators successfully replaces complex, expensive, and inaccessible instrumental and laboratory methods for determining ethanol [7].

Chemical indicators of ethanol have the following advantages:

- speed of analysis and obtaining results directly at the sampling site;
- simplicity of the method and equipment design, allowing gas analysis to be carried out by operators without special training;
- small weight and dimensions, as well as low cost of equipment;
-sufficient sensitivity and accuracy of analysis;
- convenience in preparing and performing measurements – no adjustment or configuration of equipment is required before conducting the analysis;
- no need for sources of electrical and thermal energy.

The established advantages allow the effective use of chemical indicators for autonomous express monitoring of ethanol concentration in closed rooms and open spaces.

The use of chemical indicators at the initial stage of work allows to rationalize the analytical process, obtain primary information and minimize the costs of obtaining the entire array of analytical information, and in some cases, even limit ourselves to the information obtained. Transfer of samples for analysis to the laboratory is replaced by information on obtaining the results of the analysis.

The above advantages and merits have contributed to the widespread introduction of chemical indicators in monitoring ethanol in the air and gas environments. Indicators can be successfully used to conduct medical examinations of drivers when establishing the state of intoxication, to control the quality of air and other gas environments, which ensures the protection of public health, environmental protection, etc.The scope of application of the indicator developed in the work: conducting inspections of vehicle drivers; identifying drunk drivers on the roads; use as a means of self-control, etc.

The manufactured indicator tubes are sealed glass tubes filled with a solid carrier treated with an active reagent (chemical indicator). Various powdered materials are used as carriers: silica gel, aluminum oxide, porcelain, glass, etc. In the work, silica gel was used as a carrier, which was treated with HCl acid before use (boiled with HCl and brought to a neutral medium with distilled water), dried and calcined at a temperature of 350 ^{0}C, and then crushed to the required size. After this, a solution of the indicator reagent was prepared. The reagent of the required

ISSN 3030-3907

concentration was applied to the silica gel, and then dried at a certain temperature to a free-flowing state.

The position of the indicator powder (filler) in the indicator tube was fixed with tampons made of air-permeable materials: hygroscopic cotton wool, fiberglass, and perforated Teflon gaskets. The concentrations of the component being determined are found by changing the intensity of the indicator powder color by comparing it with color scales or by the length of the colored layer. The first option is subjective, since the results depend on the operator's color vision acuity, time of day, illumination of the observation site, and color stability of the scale. The essence of the method is to change the color of the indicator powder as a result of interaction with ethanol contained in the analyzed air pumped through the tube.

The length of the colored zone is proportional to the concentration of the substance being determined - ethanol. The length of the colored zone is affected by a number of factors: the internal diameter of the glass tube, the speed of air shaking, the blurriness of the border of the colored zone due to blurring, fluctuations in humidity and temperature, the quality of the calibration of the indicator tubes, compliance with the terms and conditions of storage.

Chemical reactions based on the use of indicator powders provide qualitative or semi-quantitative determination of ethanol in human exhaled air. The relative standard deviation in analysis using a chemical indicator fluctuates widely from 0.20 to 0.50, which is partly explained by the irreproducibility of observing the tube parameters. But since the unequal density of the indicator powder packing in the tube has a slight fluctuation in the height of its layer, then the change in the diameter of the tubes, the uneven impregnation of the carrier with reagents, the unequal sizes of the carrier granules and the aerodynamic resistance of the tampons are due to all of the listed parameters.

In order to select the composition of highly sensitive chemical indicators for detecting ethanol content in vapor-gas mixtures, the patterns of the reaction of ethanol interaction with various reagents were studied. As is known, only compounds that quickly interact with the component being determined can be used as a chemical reagent for ethanol and selectively forming with it brightly colored reaction products that differ in color from the indicator powder. As a rule, selectivity is often increased by using auxiliary oxidizing, drying or filter tubes. The range of ethanol contents determined can be changed by varying the content of the main components of the indicator powders and the volume of the sample taken.

The most widely used chemical reactions for determining ethanol are based on the interaction of alcohols with potassium permanganate or dichromate,

ISSN 3030-3907

vanadium 8-oxyquinolinate, copper(II) oxide, benzoyl chloride, nitric acid (in a benzene medium), iodine (in the presence of alkali), etc. Another fairly widely used chemical method for determining ethanol is based on the strictly specific enzymatic oxidation of ethanol, accompanied by the formation of hydrogen peroxide, which causes the stoichiometric formation of a colored chromogen.

The ethanol content can also be controlled by determining the amount of acetaldehyde formed during the oxidation of alcohol. In this case, sodium nitroprusside or fuchsine sulphurous acid is used as a reagent.

The most widely used chemical methods for determining ethanol are based on the reaction of alcohol with potassium dichromate, which is reduced in an acidic medium to a salt of trivalent chromium. In practice, for chemical control of ethyl alcohol in human exhaled gas, "Sobriety Control" indicator tubes are used, the reagent of which is silica gel impregnated with a solution of chromic anhydride in concentrated sulfuric acid. When exposed to ethyl alcohol vapors, a reaction occurs during which ethyl alcohol vapors reduce chromium (VI) to chromium (III), due to which the orange or yellow color of the reagent changes to green, which is a qualitative characteristic of the reaction. The reagent used is not selective for ethanol, since it also changes color to green when exposed to methyl alcohol vapors, acetone, aldehyde and hydrogen sulfide. When exposed to gasoline, turpentine, acetic acid, camphor, phenol and dichloroethane, the reagent acquires a dark brown or brown color. When exposed to vapors of validol, menthol, water, chloroform, chloranhydrate, kerosene, ammonia, alkali, ethylene glycol, carbon monoxide, clean exhaled air and saliva, the reagent turns orange.

Of all the chemical reactions used to determine ethanol in the air, the simplest, most accessible and most sensitive is its oxidation with potassium permanganate in the presence of concentrated sulfuric acid, and the reaction of alcohol with vanadium 8-oxyquinolinate, characterized by high sensitivity (up to 4 10-4 vol.%), is also widely used. Under optimized conditions, the color of black-green benzene solutions of vanadium oxyquinolinate turns red.

Despite its simplicity, the method of determining ethanol with nitric acid in a benzene environment is comparatively labor-intensive, and the analysis takes a lot of time. A sensitive chemical reaction to ethyl alcohol is the iodoform test. This reaction can establish the presence of alcohol in a solution even at a concentration of 0.05%, but it is not specific to ethyl alcohol, but at the same time is characteristic of acetone, lactic acid, etc. Oxidation of ethyl alcohol with copper(II) oxide is used for its qualitative determination. When ethanol interacts with benzoyl chloride, ethyl benzoate is formed, which has a characteristic odor.

ISSN 3030-3907

During the experiments, the possibility of using vanadium 8-oxyquinolinate, fuchsine sulfurous acid, benzoyl chloride, potassium permanganate and sodium nitroprusside as reagent indicators for determining ethanol was studied.

Experiments to identify changes in the color of various reagents when they interact with ethanol were carried out under the following optimized conditions: temperature 20±2 0C, indicator tube dimensions 3 x50 mm, silica gel carrier, reagent content on it - 5%, alcohol concentration in the mixture 1500 mg/m3, flow rate of steam-gas mixture 2.0 l/min, time of its passage through tubes - 10 min. In all compositions of the test mixture the height of the layer of colored zone was controlled. To control the content of acetaldehyde in the steam-gas mixture with sodium nitroprusside and fuchsine sulfurous acid, the steam-gas mixture of ethanol in air was preliminarily passed through a layer of catalyst (CuO) at a temperature of 150 ^{0}C. Under such conditions 100% conversion of ethanol to acetaldehyde was ensured. During the experiment the dependence of the height of the colored layer of the indicator on the composition of the reagent was studied. The experiments were conducted under the following conditions: temperature 20 ^{0}C, indicator layer size 5x50 mm, reagent content on the carrier - 5%, alcohol concentration in the mixture 1500 mg/m3, flow rate of the vapor-gas mixture 2.0 l/min, time of passing the vapor-gas mixture through the tubes 300 s. The results obtained are presented in Table 1.

Table 1.

Dependence of the height of the colored layer of the indicator on the composition of the reagent

№	Composition of the indicator	Indicator color		Height of painted layer, mm
		Original	Worker	
1	Vanadium 8-hydroxyquinolinate	green	red	46
2	Potassium dichromate	yellow	green	41
3	Potassium permanganate	violet	colorless	34
4	Diosonic benzene sulfonic acid	colorless	yellow	24
5	Fuchsine sulphurous acid	colorless	red	27
6	Sodium nitroprusside	colorless	blue	16

As follows from the data in Table 1, of the indicator compositions studied under identical conditions, the indicator tubes filled with vanadium 8-oxyquinolinate correspond to the longest colored zone.

It was found that when determining ethanol, the length of the colored zones of the indicator tubes filled with the studied compounds decreases in the series: vanadium 8-oxyquinolinate (4.6 cm)> potassium dichromate (4.1 cm) > potassium

ISSN 3030-3907

permanganate (3.4 cm) > fuchsine sulphurous acid (2.7 cm) > diozonium binzenesulfonic acid (2.4 cm) > sodium nitroprusside (1.6 cm).

Consequently, under identical conditions, the most sensitive indicator tube is the one filled with vanadium 8-oxyquinolinate, and the least sensitive is the tube with sodium nitropusside. Table 2 shows the results of determining the time required for complete coloration of the indicator layer in a tube with a height5 cm.

Table 2.

Time required for a complete colour change of a 50 mm layer of various indicators

№	Composition of the indicator	Indicator color		Time, s.
		Original	Worker	
1	Vanadium 8-hydroxyquinolinate	green	red	325
2	Potassium dichromate	yellow	green	366
3	Potassium permanganate	purple	colorless	442
4	Diozonium binzenesulfonic acid	Colorless	Yellow	625
5	Fuchsine sulphurous acid	Colorless	Red	555
6	Sodium nitroprusside	colorless	blue	935

As follows from the data in the table for a complete color change50 mmlayer, depending on the composition of the indicator, requires from 6.5 to 23 minutes of time. In this case, the greatest time is spent on coloring the tube with sodium nitropusside, and the least time - with vanadium 8-oxyquinolinate.

The results of comparative experiments on the sensitivity of indicator tubes with different compositions of indicator powders show that the most sensitive in determining ethanol is the indicator tube filled with silica gel impregnated with vanadium 8-oxyquinolinate. Less sensitive is the tube with potassium dichromate and diazonium benzene sulfonic acid, therefore, in subsequent experiments, the characteristics of indicator tubes filled with vanadium 8-oxyquinolinate, potassium dichromate and diazonium benzene sulfonic acid were studied.

Experiments to study the dependence of the height of the colored layer and the color intensity of the indicator powder on the amount of reagent in the tube were carried out in the reagent concentration range from 0.1 to 10 mass.%, where a vapor-gas mixture of ethanol with an alcohol content of 0.5 vol.% was used. The experimental results obtained in this case are presented in Table 3.

Table 3.

Dependence of the height of the colored zone of the indicator layer on the reagent content in the mixture

№		Height of the painted area of the indicator layer, mm

ISSN 3030-3907

	Indicator reagent content in the mixture, mass%	Vanadium 8-hydroxyquinolinate	Bichromate potassium	Diazonium benzene sulfonic acid
1	0,1	6	2	2
2	0.5	18	13	6
4	1.5	34	22	15
6	2.5	39	27	24
8	3.5	46	35	23
10	4.5	42	38	18
11	5.0	39	40	16
16	10.0	17	26	6

As follows from the data given in the table, in all the studied indicators with an increase in the reagent content to a certain concentration in the mixture, an increase in the colored zone of the indicator is observed. The longest layer of the colored zone is observed on the tube with vanadium 8-oxyquinolinate with an indicator component content in the mixture equal to 4.0 mass%. At the same time, both a decrease and an increase in the reagent in the indicator mixture leads to a decrease in the height of the colored zone of the indicator tube. A similar nature of the change in the length of the indicator zone is observed with all the studied reagents. The optimal ones are potassium dichromate (6.0 mass%) and diazobenzoyl sulfonic acid (2.5 mass%).

In subsequent experiments, the characteristics of an indicator tube filled with silica gel impregnated with 4 wt.% vanadium 8-oxyquinalinate were studied. The dependence of the height of the colored zone of the indicator layer on the experimental temperature and the ethanol content in the mixture was also studied.

The influence of temperature on the time and length of the colored layer of the indicator was studied using a thermostat TS- 80 M, where the required temperature of the gas mixture was set and maintained with an accuracy of ±0.1 °C. During operation, the gas mixture, entering a copper spiral tube, was heated to the required temperature, and then entered a glass tube filled with silica gel treated with an appropriate indicator composition. The temperature and flow rate varied in the range from 0 to 50 ^{0}C and from 1 to 10 l/h. The dependence of the indicator tube layer height on the gas mixture flow rate was studied in the range of the vapor-gas mixture velocity of 5-15 l/h.

The results obtained in studying the influence of temperature and flow rate on the change in color of the indicator powder are presented in Table 4.

ISSN 3030-3907

Table 4

Results of the influence of various factors on the indication time

№	Ambient temperature, ^{0}C	Gas carrier consumption, l/h	Indication time, min
1	10	5	468
2	20	5	463
3	50	5	438
4	10	10	329
5	20	10	325
6	50	10	315
7	10	15	306
8	20	15	298
9	50	15	282

As follows from the data in the table, with an increase in temperature, no sharp change in the layer height is observed.

Experiments have shown that with increased consumption of the steam-gas mixture, the height time of the colored layer increases, but at a flow rate above 10 l/hour, the colored zone in the indicator tube becomes blurred. The most distinct and contrasting coloring of the zone is observed at the optimal mixture consumption of 10 l/hour.

Conclusion. As a result of the conducted research, an indicator composition for the qualitative detection of ethyl alcohol in human exhaled air and process gases was developed. The results of the indicator application in real operating conditions showed that the selected indicator is characterized by high sensitivity, rapidity, brightness of color and its stability.

LITERATURE

1. Indicator of ethanol vapors in exhaled air with automatic control IPE-"Shark" // Manual for operation of the device. OOO "ERA-COMPANY", 2002. - P.11-15.
2. Indicator strip for qualitative and semi-quantitative determination of alcohol in saliva (ALCO-SCREEN) // Operating manual for the device, Progressive Bio-Medical Technologies LLC, 2006. - P.5-10.
3. Romanyuk N.P. Method for determining the concentration of ethyl alcohol in the human body by its gas chromatic determination without constructing a calibration graph // Forensic medical examination. - M., 1980. - No. 4. - P. 38-39
4. Abdurakhmanov E., Ruziev E.A. Selective thermocatalytic sensors in eco-analytical monitoring of gaseous emissions // Chemical industry. - 2003. - No. 9. - p. 19-25.

ISSN 3030-3907

5. Indicator strips for qualitative and semi-quantitative determination of alcohol in saliva "ALCOSENSOR" // Passport and operating manual for the device. OOO "BIOSENSOR AN", 2003. - P.21-24.
6. Exhaled air ethanol indicator "Alcotester" // Operating manual for the device. ZAO NPF "META", 2004. - 39 p.
7. Indicator for detecting alcohol in saliva Alcoscan / Bioscan: Based on materials from the sitehttp://www.bioscan.su/.

ISSN 3030-3907

STUDY OF VITAMIN D LEVELS ON THE COURSE OF BRONCHO-OBSTRUCTIVE SYNDROME IN CHILDREN

Turaeva Nafisa Omanovna
Samarkand State Medical University.

Abstract. The aim of the study was to investigate the effect of vitamin D on the course of broncho-obstructive syndrome in children and to determine its relationship with cytokine status. The study involved 86 patients aged 3 to 15 years with acute obstructive bronchitis, recurrent obstructive bronchitis and bronchial asthma. The patients underwent a single set of diagnostic studies: clinical examination, immunological study, study of the level of vitamin D in the blood serum. The results of the study showed that vitamin D deficiency was accompanied by the development of secondary immune deficiency.

Key words: broncho-obstructive syndrome, vitamin D , immune status, hildren.

Annotatsiya. Tadqiqotning maqsadi D vitaminining bolalarda bronxo-obstruktiv sindrom kursiga ta'sirini o'rganish va uning sitokin holati bilan bog'liqligini aniqlash edi. Tadqiqotda 15 yoshdan 86 yoshgacha bo'lgan 3 bemorga o'tkir obstruktiv bronxit, takroriy obstruktiv bronxit va bronxial astma tashxisi qo'yilgan. Bemorlarga bitta diagnostik tadqiqot berildi: klinik tekshiruv, immunologik tadqiqotlar, sarum D vitamini darajasini o'rganish. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, D vitamini etishmasligi ikkilamchi immunitet tanqisligining rivojlanishi bilan birga kelgan.

Kalit so'zlar: bronxo-obstruktiv sindrom , D vitamini, immunitet holati, bolalar.

Аннотация. Целью исследования было изучить влияние витамина D на течение бронхообструктивного синдрома у детей и выяснить, связано ли это с состоянием цитокинов. В исследовании у 3 пациентов в возрасте от 15 до 86 лет был диагностирован острый обструктивный бронхит, рецидивирующий обструктивный бронхит и бронхиальная астма. Пациентам было проведено одно диагностическое исследование: клиническое обследование, иммунологические исследования, исследование уровня витамина D в сыворотке крови. Результаты исследования показали, что дефицит витамина D сопровождается развитием вторичного иммунодефицита.

Ключевые слова: бронхообструктивный синдром , витамин D, иммунный статус, дети.

Introduction

Respiratory pathology, including broncho-obstructive syndrome in young children, remains one of the pressing problems of modern pediatrics. In the pediatric population, bronchial obstruction occurs in almost 30% of children.

ISSN 3030-3907

Respiratory infections are the most common cause of broncho-obstructive syndrome in young children [1,2]. It should be noted that the incidence of broncho-obstructive syndrome in children of the first year of life has increased today to 50% or more, while 40% of children experience at least one episode of bronchial obstruction before reaching school age [2].

Broncho-obstructive syndrome itself has a characteristic clinical picture, so there are no difficulties with its diagnosis. At the same time, broncho-obstructive syndrome can be a consequence of allergic inflammation, obstructive obstruction or hemodynamic disorders, remodeling of the respiratory tract (bronchopulmonary dysplasia, bronchial tree dystonia, congenital malformations of the respiratory tract). Most often, broncho-obstructive syndrome occurs in acute obstructive bronchitis, obstructive bronchitis with a recurrent course and bronchial asthma. Among the known risk factors for repeated episodes of broncho-obstructive syndrome, such as family history of allergies , manifestations of atopy , eosinophilia, the role of vitamin D and the significance of its deficiency in the tendency to frequent episodes of bronchial obstruction are currently being actively studied [3-9].

The potential effect of vitamin D on the course of broncho-obstructive syndrome is due to its ability to affect cellular and humoral immunity, thereby reducing the inflammatory process [10-12]. This mechanism is due to gene expression and cytokine synthesis. The point of application here are vitamin D receptors. The molecular mechanism of action of the highly active metabolite of VD - 1,25-dihydroxyvitamin D (1,25 (OH) 2D), the so-called D-hormone (calcitriol) is the interaction with specific receptors in tissues - vitamin D receptors, which are widely represented in the body and are found in many tissues: T- and B-lymphocytes, macrophages, including pulmonary alveolocytes and bronchial smooth muscle cells [13-16]. It is worth noting that the molecular mechanism of the non-classical action of vitamin D has not yet been studied. This is largely due to the insufficient number of randomized studies conducted to assess the effect of vitamin D on metabolic processes and the course of broncho-obstructive syndrome.

The aim of this study was to examine the level of vitamin D on the course of broncho-obstructive syndrome in children and determine its relationship with cytokine status.

Materials and methods. The study involved 86 patients aged 3 to 15 years. Of these, 38 children with acute obstructive bronchitis (Group I), 15 children with recurrent obstructive bronchitis (Group II) and 33 children with bronchial

ISSN 3030-3907

asthma (Group III). As a control group, 20 practically healthy children of the same age were examined.

All patients underwent a single set of diagnostic tests: clinical examination, immunological blood test, and serum vitamin D level test. The clinical examination included collection of anamnestic data, including previous illnesses, allergy history, premorbid background of the child, and assessment of the general condition at the time of examination. The immunological test included determination of cytokine levels: IL -4, IL -8, TNF -α, IFNγ . Serum vitamin D (25-(OH)D) level was analyzed using enzyme immunoassay. According to the recommendations of the United States Institute of Medicine, vitamin D level ≥ 20 ng /ml was considered by us as sufficient vitamin D intake , 11-20 ng /ml – insufficient intake, ≤10 ng /ml – deficiency. The obtained results were processed in the Statistics 10 program, after checking the normality of the distribution using the variation statistics method using the Student t-test, differences were considered statistically significant at $P < 0.05$.

Results and discussion . After the clinical examination, it was revealed that the severity of the examined patients is significantly affected by the unfavorable premorbid background and concomitant pathology. In all three observation groups, the most common background conditions were anemia, rickets and allergic diathesis. In the group of patients with acute obstructive bronchitis, the above conditions were more significant. Delayed physical development was observed in 24.6% of patients with bronchial asthma.

On admission to the hospital, the main complaints of children with acute obstructive bronchitis and recurrent obstructive bronchitis were cough 53 (100%), shortness of breath 53 (100%), fever in 32 (61.4%) children, decreased appetite 47 (90.3%), weakness 40 (76.3%), sleep disturbance 41 (91.8%). All children with bronchial asthma complained of cough with mucous sputum - 33 (100.0%), shortness of breath - 33 (100.0%), decreased appetite - 30 (90.8%), lethargy - 31 (95.4%), asthma attacks - 26 (80.0%), sweating - 16 (49.2%), headache - 14 (44.6%). On admission to the hospital, the leading clinical manifestation of the disease in patients with acute obstructive bronchitis was respiratory failure, weakness was noted in 21 (56.0%) patients, appetite was decreased in 30 (81.3%) patients. Sleep disturbance, pallor of the skin and dyspnea were noted in 38 (100.0%) cases. Cyanosis of the nasolabial triangle was in 12 (32.0%) children. Body temperature was febrile in 7 (18.7%), subfebrile - in 11 (30.6%). The cough was dry in 30 (81.3%), wet - in 7 (18.7%) patients. During auscultation of the lungs against the background of harsh breathing, dry wheezing was heard in 29 (77.3%) patients, wet wheezing was heard in 8 (22.7%). Chest percussion

ISSN 3030-3907

revealed a box percussion sound in 30 (88.0%) patients. In children with recurrent obstructive bronchitis, the disease was characterized by an acute (subacute) onset, cough, initially dry in 90.0% and wet in 10.0% of patients. Cough upon admission was paroxysmal in nature, more at night, and transformed into wet on the 5th-6th day of treatment. Cyanosis of the nasolabial triangle was observed in 25.0%, and dry skin was observed in 70.0% of patients. Auscultatory signs were varied and mainly depended on the level of bronchial mucosal damage. Dry wheezing was detected in 15.0% of children, and wet conductive wheezing was detected in 85.0% of children.

The results of the cytokine status study revealed that in children with acute obstructive bronchitis, IL -4 production significantly ($P < 0.01$) increased to 18.9±0.3 pg /ml compared to healthy children (Table 1). In patients with recurrent obstructive bronchitis, the IL -4 production index was significantly ($P < 0.01$) increased to 21.3±0.3 pg /ml, which was 4.6 times higher than the norm. In patients with bronchial asthma, the IL -4 production rate was increased to 26.7±1.4 pg /ml, which was 5.8 times higher than the norm. When analyzing the IL -8 content, its reliable increase was revealed in children of all three groups: with acute obstructive bronchitis up to 32.5±2.8 pg /ml, with obstructive bronchitis with recurrent course up to 89.5±3.9 pg /ml, with bronchial asthma up to 100.9±7.7 pg /ml, ($P<0.01$), which was 5.2 times higher than the norm. Our studies on the level of IFNγ in the examined patients showed a profound deficiency in their content. Thus, in children with acute obstructive bronchitis, the serum IFNγ level averaged - 27.4±1.5 pg / ml ($P < 0.05$), with recurrent obstructive bronchitis - 21.4±1.7 pg / ml and with bronchial asthma - 14.3±1.9 pg / ml, respectively, which is 1.2-1.6-1.4 times lower than the values in practically healthy children (P in all cases from < 0.05 to < 0.001), and the most significant changes were determined in children with bronchial asthma. Impaired production of IFNγ , which plays an important role in maintaining homeostasis, is characteristic of the examined patients.

It is known that TNFα is mainly produced by monocytes and macrophages and performs many important functions. During the inflammation initiation period, it activates the endothelium, increases the expression of adhesion molecules on endothelial cells and promotes the adhesion of leukocytes to the endothelium, activates leukocytes (granulocytes, monocytes, lymphocytes), induces the production of other proinflammatory cytokines that have a synergistic effect with TNFα. In our studies, the level of TNFα was 3.5 times higher in children with bronchial asthma, compared with children in the control group ($P <0.001$), in children with acute obstructive bronchitis it was 48.7±3.5 pg /ml,

ISSN 3030-3907

recurrent obstructive bronchitis - 62.7±3.2 pg /ml versus 28.4±1.5 pg /ml in the control (P <0.001), which reflects the increased activity of macrophages involved in maintaining the inflammatory process.

Table 1.

Cytokine content in children in the study groups (M± m)

Indicators	Practically healthy children n=20 (I)	Acute obstructive bronchitis n =38 (II)	Recurrent obstructive bronchitis n =15 (III)	Bronchial asthma n = 33 (IV)	R	R_1	R_2
TNFα (pg /ml)	28.4±1.5	48.7±3.5	62.7±3.2	98.4±4.5	<0.01	<0.001	<0.01
IL – 4 (pg /ml)	4.6±0.6	18.9±0.31	21.3±0.34	26.7±1.4	<0.05	<0.001	<0.01
IFNγ (pg /ml)	34.3±2.7	27.4±1.5	21.4±1.7	14.3±1.9	<0.05	<0.001	<0.01
IL-8 (pg /ml)	19.2±2.4	32.5±2.8	89.55±3.87	100.98±7.67	<0.05	<0.001	<0.01

Note:

P - reliability of differences in indicators between I and II groups of patients ;

P_1 - reliability of differences in indicators between II and III groups of patients ;

P_2 - reliability of differences in indicators between groups III and IV of patients.

According to the results of the vitamin D3 content in the blood serum, in group I of patients with acute obstructive bronchitis, 18.5% (12) of patients were found to have vitamin D deficiency, 4.0.3 % (10) with vitamin D insufficiency, and 42 % (16) of cases with sufficient vitamin D content. In group II , patients with recurrent obstructive bronchitis, 26.6 % (4) of patients were found to have vitamin D deficiency, 40 % (6) with vitamin D insufficiency, and 33.3 % (5) of cases with sufficient vitamin D levels . In Group III , Of patients with BA, 45.4 % (15) were found to have vitamin D deficiency, 36.3 % (12) were found to have vitamin D insufficiency and in 18.2 % (6) of cases with sufficient vitamin D content (Table 2).

ISSN 3030-3907

Table 2.

Vitamin D levels in the study groups

Groups	vitamin level D ≥ 20 ng /ml		vitamin level D 11-20 ng /ml		vitamin level D ≤10 ng /ml	
	abs	%	abs	%	abs	%
I (acute obstructive bronchitis)	16	42	10	40.3	12	18.5
II (recurrent obstructive bronchitis)	5	33.3	6	40	4	26.6
III (bronchial asthma)	6	18,2	12	36.3	15	45.4
Control group	1 0	55	6	30	4	20

Average content of vitamin D (25(OH)-D) in the blood serum of the examined children is shown in Figure 1.

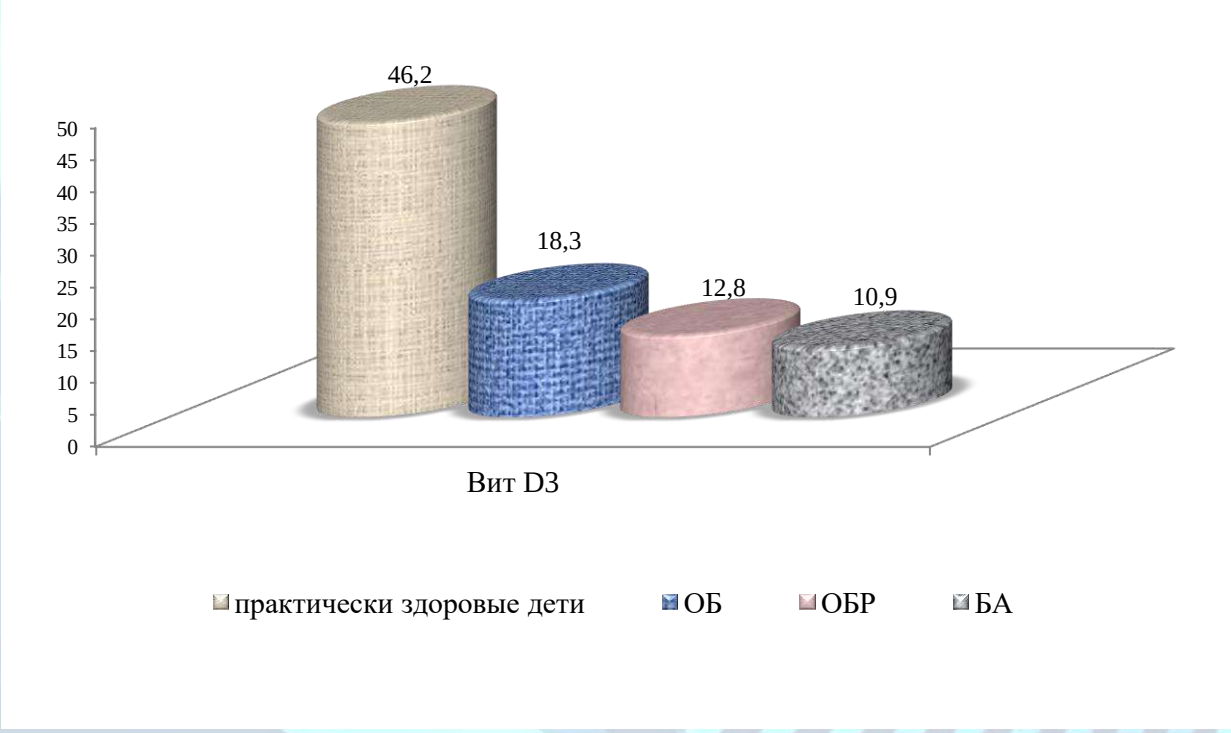


Figure 1. Average Vitamin D levels in children examined, ng / m l

ISSN 3030-3907

As can be seen from Figure 1, the level of vitamin D_3 in children with bronchial asthma it was significantly reduced to 10.9±0.6 ng /ml, which is more than 4.2 times lower than the average values in healthy children (46.2±4.2 ng /ml; P<0.001) and was significantly lower compared to the values in children with acute obstructive bronchitis and recurrent obstructive bronchitis (18.3±3.2 ng /ml and 12.8±1.2 ng /ml, respectively, P<0.01).

Thus, based on the data obtained, the following **conclusions can be drawn:**

1. The severity of the course of broncho-obstructive syndrome is associated with an aggravated premorbid background, concomitant and past diseases, which significantly aggravate the course of the underlying pathology. In broncho-obstructive syndrome, depending on the underlying disease, the level of serum cytokines changes, which is characterized by a significant increase in such cytokines as IL -4, IL -8, TNFα and a decrease in IFNγ .

D deficiency is accompanied by the development of secondary immune deficiency, which is manifested by a decrease in the phagocytic activity of cells and a decrease in interferon production. The greatest changes in immune status are observed in patients with bronchial asthma, which is characterized by an increase in IL -4, IL -8, TNFα and a decrease in IFNγ .

2. The increase in the severity of broncho-obstructive syndrome is directly proportional to the decrease in the level of vitamin D metabolites in the blood serum, which is clearly evident in children with bronchial asthma.

LITERATURE:

1. Belykh N.A. Modern approaches to diagnostics and therapy of broncho-obstructive syndrome of infectious genesis in children / N.A. Belykh, L.A. Zalivnaya// Actual infectology. - 2015. - V.6, No.1. - 88-93.
2. Yulish E.I. On risk factors for the development of broncho-obstructive syndrome in young children / E.I. Yulish , Yu.A. Soroka, O.E. Chernysheva // Child health. - 2012. - V.41, No. 6. - P.85-88.
3. Gromova O.A., Torshin I.Yu. Vitamin D – a paradigm shift. M., GEOTAR-Media, 2017, ISBN: 978-5-9704-4058-2, 568 p.
4. Schrumpf JA, Amatngalim GD, Veldkamp JB, Verhoosel RM, Ninaber DK, Ordonez SR, van der Does AM, Haagsman HP, Hiemstra PS. Proinflammatory Cytokines Impair Vitamin D-induced Host Defense in Cultured Airway Epithelial Cells. Am J Respir Cell Mol Biol , 2017 Feb 23. doi : 10.1165/rcmb.2016-0289OC.
5. Aryan Z, Rezaei N, Camargo CA Jr. Vitamin D status, aeroallergen sensitization, and allergic rhinitis: A systematic review and meta-analysis. Int Rev

ISSN 3030-3907

Immunol , 2017 Jan 2, 36(1): 41-53. doi : 10.1080/08830185.2016.1272600. Epub 2017 Jan 19.
6. Sundaram ME, Coleman LA. Vitamin D and influenza. Adv Nutr , 2012, 3(4): 517-25. doi : 10.3945/an.112.002162.
7. Lang PO, Samaras D. Aging adults and seasonal influenza: does the vitamin D status (h)arm the body? J Aging Res 2012, 2012: 806198.
8. Stagi S, Bertini F. Vitamin D levels and effects of vitamin D replacement in children with periodic fever, aphthous stomatitis, pharyngitis, and cervical adenitis (PFAPA) syndrome. Int J Pediatr Otorhinolaryngol , 2014, 78(6): 964-8.
9. Amaya-Mejia AS, O'Farrill- Romanillos PM, Galindo-Pacheco LV, Vargas-Ortega G, MendozaZubieta V, Del Rivero-Hernandez LG, SeguraMendez NH. [Vitamin D deficiency in patients with common variable immunodeficiency, with autoimmune diseases and bronchiectasis]. Rev Alerg Mex , 2013, 60(3): 110-116.
10. The role of antimicrobial peptides and vitamin D in the formation of anti-infective protection / I. N. Zakharova, L. Ya. Klimov, A. N. Kasyanova [et al.] // Pediatrics named after G. N. Speransky. - 2017. - Vol. 96, No. 4. - P. 171-179.
11. Riverin BD, Maguire JL, Li P. Vitamin D Supplementation for Childhood Asthma: A Systematic Review and Meta-Analysis. PLoS One , 2015, 10(8): e0136841 doi .
12. Man L, Zhang Z, Zhang M, Zhang Y, Li J, Zheng N, Cao Y, Chi M, Chao Y, Huang Q, Song C, Xu B. Association between vitamin D deficiency and insufficiency and the risk of childhood asthma: evidence from a meta-analysis. Int J Clin Exp Med , 2015, 8(4): 5699-706 eCollectio .
13. Feng H, Xun P, Pike K, Wills AK, Chawes BL, Bisgaard H, Cai W, Wan Y, He K. In utero exposure to 25-hydroxyvitamin D and risk of childhood asthma, wheeze, and respiratory tract infections: A meta-analysis of birth cohort studies. J Allergy Clin Immunol , 2016, J Allergy: S0091-6749(16)3096.
14. Neme A, Nurminen V, Seuter S, Carlberg C. The vitamin D-dependent transcriptome of human monocytes. J Steroid Biochem Mol Biol , 2016 Nov, 164: 180-187. doi : 10.1016/j. jsbmb.2015.10.018.
15. Zakharova I.N., Maltsev S.V., Borovik T.E., Yatsyk G.V., Malyavskaya S.I., Vakhlova I.V., Shumatova T.A., Romantsova E.B., Romanyuk F.P., Klimov L.Ya., Elkina T.N., Pirozhkova N.I., Kolesnikova S.M., Kuryaninova V.A., Vasilyeva S.V., Mozzhukhina M.V., Evseeva E.A. Vitamin D deficiency in young children in Russia (results of a multicenter study - winter 2013–2014). Issues of pharmacoepidemiology , 2014: 75-80.

ISSN 3030-3907

16. Jat KR. Vitamin D deficiency and lower respiratory tract infections in children: a systematic review and meta-analysis of observational studies. Trop Doct , 2017 Jan, 47(1): 77-84.

ISSN 3030-3907

TEXNIK IJODKORLIK VA KONSTRUKSIYALASH FANI MASHG‘ULOTLARINI TASHKIL ETISHNING ZAMONAVIY TEXNOLOGIYALARI

Shoyimova Mahbuba Radjabovna
Buxoro davlat pedagogika institute 7 TEX-24 guruh magistranti

Annotatsiya. Maqolada texnik ijodkorlik va konstruksiyalash fanini zamonaviy texnologiyalar asosida o‘qitishning ahamiyati, AKT vositalaridan foydalanish imkoniyatlari, STEAM yondashuvi va loyiha asosida o‘qitish metodlari ko‘rib chiqilgan. Shuningdek, ta'lim jarayonining samaradorligini oshirishda innovatsion yondashuvlarning o‘rni va istiqbollari tahlil qilingan.

Kalit so‘zlar: texnik ijodkorlik, konstruksiyalash, AKT, STEAM, loyiha asosida o‘qitish, innovatsion ta’lim texnologiyalari.

Аннотация. В статье рассматривается важность обучения техническому творчеству и конструированию на основе современных технологий, возможности использования инструментов ИКТ, подхода Steam и методов проектного обучения. Также проанализирована роль и перспективы инновационных подходов в повышении эффективности образовательного процесса.

Ключевые слова: техническое творчество, конструирование, ИКТ, STEAM, проектное обучение, инновационные образовательные технологии.

Annotation. The article examines the importance of teaching technical creativity and constructionism on the basis of modern technologies, the possibilities of using ICT tools, the STEAM approach and project-based teaching methods. The role and prospects of innovative approaches to improving the effectiveness of the educational process have also been analyzed.

Keywords: technical creativity, construction, ICT, STEAM, project-based training, innovative educational technologies.

Kirish

O‘zbekiston kelajagi bugungi avlodning har tomonlama kamol topishida, ularning kelgusida davlatni boshqara oladigan, uni har tomonlama rivojlantirishda hissa qo‘shadigan, uning kelajagi haqida qayg‘urib yashovchi, taraqqiyoti uchun bor bilim, kuchqudratini sarflovchi inson qilib tarbiyalashga shakllanishiga ko‘p jihatdan bog‘liq. Bu borada yoshlarni turli kasblarga tayyorlash, ularga maktab dasturidan farqli ularni o‘z qiziqishlari, qobiliyatlari, xohish va imkoniyatlariga qarab bilim olishlari va kasb-hunar egallashlariga imkon beruvchi maktabdan tashqari muassasalarning faoliyati muhim ahamiyat kasb etadi. Maktabdan tashqari muassasalarning asosiy yo‘nalishlardan biri davlatimiz ravnaqi, taraqqiyotini yuksaltirish yo‘lida hissa qo‘sha oladigan texnik ijodkorlikdir. O‘quvchilarni

ISSN 3030-3907

mehnatga muhabbat va yaratuvchanlik faoliyati jarayonida o‘z bilim va malakalarini ijodiy qo‘llash ko‘nikmalarini shakllantirish, texnik ijodiyotni rivojlantirishning asosiy omillari hisoblanadi. O‘sib kelayotgan yosh avlod texnik ijodkorlik qobiliyatini, texnika sirlarini anglashi va shu yo‘nalishda ta’lim berilsa, respublikamizda erishilgan fan va texnika yutuqlariga tayanib ish ko‘rilsa, uning ildizini yanada chuqurroq tushunib kelajakda kuchli texnik mutaxassislar, fan va texnika yutuqlariga o‘z hissasini qo‘sha oladigan pirovardida esa shu yoshlar chet el mahsulotlari va asbob-uskunalaridan kuchliroq mashinalar yaratish qobiliyatiga ega bo‘lgan, shu yo‘lda xizmat qila oladigan bo‘lishi lozim. O‘zbekiston Respublikasining davlat mustaqilligiga erishuvi ta’lim va tarbiya milliy shakllarini yanada rivoj topishida ham katta imkoniyatlar ochib berdi. Yosh avlodni an’analarimiz ruhida tarbiyalab hunar o‘rgatilsa, ijodkorlikka yo‘naltirilsa, xalqimizning urf-odatlari, madaniyatimiz va tilimizga munosabatlar ildizi chuqurligi yanada oydinlashadi. Texnik ijodiyotni rivojlantirishda umuminsoniy qadriyatlar doimo diqqat markazida bo‘lish, uni amalga oshirish uchun shaxs erkinligi va demokratiyani himoyalash har bir kishining vazifasidir. Texnik ijodkorlikning rivoj topishida o‘quvchilarning tabiatga, o‘z vataniga mas’uliyatli bo‘lish munosabatlarini tarkib toptirish muhimdir. Texnik ijodkorlik katta tarbiyaviy potentsialni o‘z ichiga oladi. Texnik ijodiyot o‘quvchilarni ona Vatan, mehnatga bo‘lgan muhabbatini o‘stirib, ularni erkin fikrlashga, mustaqillikka undaydi. Texnik ijodkorlikni rivojlantirishda o‘quvchi yoshlarning o‘zlari qiziqib, sevib o‘rganadigan turli yo‘nalishlarni mumkin qadar Vatanga foyda keltirishni his qilsinlar.

Zamonaviy global raqobat va texnologik taraqqiyot sharoitida texnik ta’lim sohasining yangilanishi va modernizatsiyasi zarurati tobora ortib bormoqda. Ayniqsa, texnik ijodkorlik va konstruksiyalash fanini o‘qitishda innovatsion texnologiyalardan foydalanish ta'lim tizimining samaradorligini oshirishda hal qiluvchi rol o‘ynaydi.

Tadqiqotlar shuni ko‘rsatadiki, texnik tafakkur va amaliy ko‘nikmalarga ega mutaxassislarni tayyorlashda zamonaviy AKT, 3D modellashtirish, robototexnika va boshqa ilg‘or texnologiyalarning o‘rni beqiyosdir.

Texnik ijodkorlik - innovatsion g‘oya va texnik echimlar ishlab chiqishga qaratilgan kompleks faoliyat bo‘lsa, konstruksiyalash texnik tizim va mexanizmlarning strukturaviy asosini yaratish bilan tavsiflanadi.

Bugungi globallashuv va raqamli transformatsiya sharoitida texnik ta’limni zamonaviy texnologiyalar bilan uyg‘unlashtirish dolzarb masalaga aylanmoqda. Ayniqsa, texnik ijodkorlik va konstruksiyalash fani bo‘yicha mashg‘ulotlarni

ISSN 3030-3907

tashkil etishda yangi pedagogik texnologiyalardan foydalanish ta'lim sifatini oshirishning muhim omili hisoblanadi.

Texnik ijodkorlik — bu mavjud texnologiyalardan foydalangan holda innovatsion g‘oyalarni ishlab chiqish, texnik yechimlar yaratish va mavjud tizimlarni takomillashtirish jarayoni bo‘lib, konstruksiyalash esa texnik ob'ektlar tuzilishini ishlab chiqish va modellashtirish bilan bog‘liq faoliyatdir.

Texnik ijodkorlik — bu inson tafakkurining faol shakli bo‘lib, mavjud texnologik bilim va tajriba asosida yangi texnik echimlar va mahsulotlar ishlab chiqish jarayonidir.

Texnik ijodkorlik **kreativ tafakkur**, **innovatsion qarorlar**, **texnologik yechimlar** ishlab chiqishni talab qiladi. Texnik ijodkorlik jarayoni quyidagi bosqichlarni o‘z ichiga oladi:

1. Texnik muammoni aniqlash va tahlil qilish;
2. Yangi g‘oyalarni ishlab chiqish (brainstorming);
3. G‘oyalarni texnik asoslash va modellashtirish;
4. Amaliy prototip yaratish va sinovdan o‘tkazish;
5. Yaratilgan texnik mahsulotni ishlab chiqarish yoki amaliyotga joriy etish.

Konstruksiyalash — bu texnik qurilmalarning, mexanizmlarning va tizimlarning strukturaviy modelini ilmiy asosda loyihalash va yaratish faoliyatidir.Ilmiy nuqtayi nazardan, texnik ijodkorlik innovatsion siklning boshlang‘ich bosqichini tashkil etadi va iqtisodiy rivojlanishning strategik omili sifatida qaraladi. Konstruksiyalash jarayonida quyidagilar amalga oshiriladi:

- Qurilmaning funksional talablarini aniqlash;
- Texnologik va ergonomik talablarga mos strukturaviy sxemani ishlab chiqish;
- Chizma va texnik hujjatlarni tayyorlash;
- Detallar va mexanizmlarni optimallashtirish;
- Mahsulotning texnik-iqtisodiy samaradorligini hisoblash.

Mexanika va materialshunoslik qonun-qoidalariga tayangan holda strukturaviy yechimlar ishlab chiqiladi, injiniring nazariyasi va sistemali tahlil usullari qo‘llaniladi, matematik modellashtirish va optimallashtirish metodlari asosida eng maqbul konstruktsiyalar tanlanadi.

Konstruksiyalashda standartlashtirish, unifikatsiya va ergonomika prinsiplari muhim ahamiyatga ega. Zamonaviy konstruksiyalashda 3D modellashtirish, CAE (Computer-Aided Engineering), CAD (Computer-Aided Design) texnologiyalari keng qo‘llaniladi.

ISSN 3030-3907

Texnik ijodkorlik va konstruksiyalashning o‘zaro bog‘liqligi. Texnik ijodkorlik va konstruksiyalash bir-biri bilan uzviy bog‘liq jarayonlardir texnik ijodkorlik yangi g‘oyalarni ishlab chiqadi.

Konstruksiyalash — bu g‘oyalarni texnik echim sifatida shakllantirib, real mahsulotga aylantiradi.

Texnik ijodkorlikning samaradorligi konstruksiyalash bosqichida aniqlanadi: agar konstruktsiya funktsional, texnologik va iqtisodiy jihatdan samarali bo‘lsa, demak, ijodiy g‘oya o‘z maqsadiga erishgan bo‘ladi. Bu bog‘liqlik ilmiy jihatdan **innovatsion jarayonlarning ketma-ketligi** modeli orqali asoslanadi.

Texnik ijodkorlik va konstruksiyalash fanining ta'lim tizimidagi o‘rni. Ta’lim tizimida texnik ijodkorlik va konstruksiyalash fani:

- Talabalarni **texnik tafakkur**, **innovatsion g‘oyalarni ishlab chiqish**, **loyihalashtirish**, **amaliyotda qo‘llash** ko‘nikmalari bilan ta'minlaydi;
- O‘quvchilarda **muammolarni tahlil qilish**, **konstruktiv qarorlar qabul qilish**, **modellashtirish**, **3D dizayn** va **prototiplash** ko‘nikmalarini rivojlantiradi;
- Innovatsion iqtisodiyot sharoitida talab yuqori bo‘lgan muhandislik va texnologik soha mutaxassislarini tayyorlashga xizmat qiladi.

Bundan tashqari, mazkur fan orqali talabalarda mustaqil ilmiy-izlanish ko‘nikmalari, kasbiy kompetensiyalar, innovatsion tafakkur shakllanadi.

Texnik ijodkorlik va konstruksiyalash — texnik taraqqiyotning negizini tashkil qiluvchi asosiy jarayonlardir.Fan sifatida ular:

- Inson tafakkurining ijodiy salohiyatini texnologik mahsulotga aylantirishga xizmat qiladi;
- Innovatsion faoliyatning boshlang‘ich va konstruktorlik bosqichlarini qamrab oladi;
- Raqobatbardosh iqtisodiyotni rivojlantirishning poydevori hisoblanadi.

Texnik ijodkorlik va konstruksiyalash fanining chuqur o‘zlashtirilishi zamonaviy mehnat bozorining talablariga mos, amaliy va kreativ mutaxassislarni tayyorlash uchun strategik ahamiyatga ega.

Texnik ijodkorlik va konstruksiyalash fani talabalarning texnik tafakkurini rivojlantiradi, ularda amaliyotda bilimlarni qo‘llash, yangi mahsulot va texnologiyalar yaratish ko‘nikmalarini shakllantiradi. Bu fan doirasida talabalar:

- Talabalarda mustaqil texnik fikrlash ko‘nikmalarini shakllantiradi,
- Innovatsion yechimlarni yaratishga yo‘naltirilgan amaliy kompetensiyalarni rivojlantiradi,
- Texnologik jarayonlarni chuqur anglash va tahlil qilish qobiliyatini mustahkamlaydi.

ISSN 3030-3907

- O‘z navbatida, konstruksiyalash jarayoni mantiqiy-analitik tafakkur, texnik estetika va amaliy konstruktorlik qobiliyatlarining sintezi asosida amalga oshiriladi.

Fanning ahamiyati zamonaviy iqtisodiyotda raqobatbardosh, kreativ va texnologik bilimlarga ega kadrlarga ehtiyojning ortishi bilan bevosita bog‘liq.

Zamonaviy texnologiyalar, jumladan, axborot-kommunikatsiya texnologiyalari (AKT), o‘quv jarayonini interaktiv, amaliy va shaxsga yo‘naltirilgan shaklda tashkil etishga imkon beradi. AKT imkoniyatlari quyidagilarda namoyon bo‘ladi:

- 3D modellashtirish dasturlaridan foydalangan holda konstruktsion loyihalash;
- Virtual va kengaytirilgan reallik (VR/AR) texnologiyalari yordamida texnik tizimlarni vizualizatsiya qilish;
- Moodle, Google Classroom kabi platformalar orqali mustaqil ta’lim va nazoratni tashkil qilish.

Texnik ta’limda AKT vositalaridan foydalanish o‘quvchilarda tahliliy va ijodiy fikrlash qobiliyatini rivojlantiradi, ularning o‘z bilimlarini amaliyotga tatbiq etish imkoniyatlarini kengaytiradi.

Innovatsion pedagogik texnologiyalar va metodlar. Zamonaviy texnik ta’lim jarayonida innovatsion pedagogik texnologiyalarning joriy etilishi o‘quvchilarning bilim, ko‘nikma va malakalarini shakllantirishda, shuningdek, ularning ijodiy va amaliy salohiyatini rivojlantirishda hal qiluvchi ahamiyat kasb etadi.

Innovatsion metodlar yordamida an’anaviy ta’lim shakllaridan voz kechilib, talaba markazli, faol, interaktiv va natijaga yo‘naltirilgan o‘qitish modeli shakllantiriladi.

Innovatsion metodikalar asosiy maqsadi: bilimni tayyor ko‘rinishda berish emas, balki talabalarning o‘z izlanishi, mantiqiy tahlil qilishi va innovatsion yechimlar ishlab chiqishini rag‘batlantirishdir.

Innovatsion metodlarning samaradorlik omillari. Innovatsion metodik yondashuvlarning samaradorligi quyidagilar bilan belgilanadi:

- **Konstruktiv o‘zaro muloqot:** talabalar va o‘qituvchilar o‘rtasida faol muloqot shakllanadi;
- **Natijaga yo‘naltirilgan ta’lim:** bilim o‘zlashtirish emas, amaliy mahsulot yaratish ustuvor bo‘ladi;
- **Talabalarni motivatsiyalash:** mustaqil fikrlash va ijodkorlik uchun sharoit yaratiladi;

ISSN 3030-3907

➢ **Amaliyotga yaqinlashtirilgan bilim:** nazariya va amaliyotning integratsiyalashuvi.

STEAM yondashuvi. STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics) yondashuvi orqali talabalar fanlararo bilimlarni birlashtirgan holda murakkab texnik muammolarni hal qilish ko‘nikmalarini rivojlantiradilar. Bu yondashuv texnik tafakkur va estetik yondashuvni uyg‘unlashtiradi.

STEAM konsepsiyasi — o‘quv jarayonini:

➢ Ilmiy bilimlar (Science),

➢ Texnologik kompetensiyalar (Technology),

➢ Muhandislik fikrlash (Engineering),

➢ Ijodiy yondashuv (Arts),

➢ Matematik tahlil (Mathematics) integratsiyasiga asoslagan fanlararo yondashuvdir.

STEAMning ta’limdagi roli talabalar mustaqil izlanishga va innovatsion mahsulot yaratishga yo‘naltiriladi. Texnik masalalar faqat nazariy jihatdan emas, balki amaliy-estetik yondashuv bilan hal qilinadi. O‘quvchilarning tanqidiy fikrlash, kreativlik va tizimli tahlil qilish ko‘nikmalari rivojlanadi. Texnik mashg‘ulotlar davomida:

➢ 3D modellar yaratish,

➢ Innovatsion texnik loyihalarni ishlab chiqish,

➢ Texnik dizayn va funksional san’at unsurlarini uyg‘unlashtirish amaliyotlari tashkil etiladi.

Loyiha asosida o‘qitish metodikasi (Project-Based Learning, PBL).

Loyiha asosida o‘qitish metodikasi talabalarni amaliy faoliyatga jalb etadi. Mashg‘ulotlarda real texnik vaziyatlar asosida loyiha ishlab chiqish orqali:

➢ Tizimli tahlil qilish,

➢ Innovatsion yechim topish,

➢ Jamoaviy ishlash ko‘nikmalari shakllanadi.

Bu metod o‘quvchilarda real hayotdagi ishlab chiqarish muammolarini mustaqil yechish kompetensiyasini rivojlantiradi.

Metodika mohiyati. Loyiha asosida o‘qitish — real texnik yoki amaliy muammoga asoslangan holda talabaning mustaqil ilmiy-ijodiy faoliyatini tashkil qilish metodikasi hisoblanadi.

PBLning asosiy tamoyillari:

➢ Muammoli vaziyat yaratish;

➢ Mustaqil ilmiy izlanish va tahlil qilish;

➢ Kollektivda ishlash va muloqot ko‘nikmalarini rivojlantirish;

➢ Yakuniy natijani amaliy mahsulot yoki loyiha sifatida taqdim etish.

ISSN 3030-3907

Amaliy model. Mashg‘ulot davomida talabalar kichik guruhlar shaklida:

- Texnik vazifani tahlil qiladilar,
- Muammoni aniqlaydilar va echim variantlarini ishlab chiqadilar,
- O‘z loyihalarini modellashtirib, taqdimot ko‘rinishida himoya qiladilar.

Ilmiy asos: Tizimli tahlil, dizayn o‘ylash metodologiyasi (Design Thinking), injiniring asoslari (Engineering principles).

Zamonaviy texnik vositalar va interaktiv usullar. Mashg‘ulotlarda quyidagi zamonaviy texnik vositalardan foydalanish tavsiya etiladi:

- **3D printerlar** yordamida real maketlar tayyorlash;
- **Arduino va Raspberry Pi** platformalari yordamida texnik tizimlar va elektron qurilmalarni yaratish;
- **Virtual laboratoriyalar** orqali tajribalarni xavfsiz va interaktiv tarzda o‘rganish.

Workshoplar, hackathonlar va texnik tanlovlar o‘quvchilarda ijodiy yondashuv va amaliy ko‘nikmalarni kuchaytiradi.

Kase-Study (Case Method) metodikasi. Kase-study metodikasi real ishlab chiqarish yoki texnik vaziyatlar asosida o‘quvchilarga:

- Muammoli vaziyatni tahlil qilish,
- Muqobil echim variantlarini ishlab chiqish,

Tanqidiy va amaliy qaror qabul qilish ko‘nikmalarini rivojlantirish imkonini beradi. Bu metodikada har bir talaba nazariy bilimlarini real hayotiy sharoitda sinab ko‘rish va qiyosiy tahlil qilish imkoniyatiga ega bo‘ladi.

Simulyatsiya va virtual muhitda ta’lim. Zamonaviy texnik ta’limda virtual laboratoriyalar, simulyatsion o‘yinlar va VR muhit orqali amaliy mashg‘ulotlarni tashkil etish tendensiyasi kuchaymoqda.

Simulyatsiya orqali talabalar:

- Qiyin va xavfli texnik jarayonlarni xavfsiz sharoitda o‘rganadilar;
- Tajribalarni cheklanmagan miqdorda takrorlab, ko‘nikmalarini mustahkamlash imkoniyatiga ega bo‘ladilar.

Bu metod amaliyotga tayyorgarlik darajasini oshiradi va texnik xatolarni real ishlab chiqarishgacha minimallashtirish imkonini beradi.

Ilmiy yangiligi

Maqolada texnik ijodkorlik va konstruksiyalash fanini zamonaviy texnologiyalar asosida tashkil etishning taʻlim samaradorligi va innovatsion salohiyatni oshirishdagi ro‘li ilk bor tizimli tahlil qilindi. AKT, STEAM va loyiha asosida o‘qitish metodlarining o‘zaro integratsiyalashuvi natijasida texnik mutaxassislarni tayyorlashning yangi samarali modeli ishlab chiqildi.

Amaliy ahamiyati

ISSN 3030-3907

Maqolada koʻrib chiqilgan metod va yondashuvlar texnik taʻlim muassasalari uchun oʻquv jarayonini modernizatsiya qilishda metodik asos boʻlib xizmat qiladi. Amaliy mashgʻulotlarda zamonaviy texnologiyalardan foydalanish orqali talabalarning texnik va ijodiy salohiyati oshiriladi.

Xulosa

Texnik ijodkorlik va konstruksiyalash fanini zamonaviy texnologiyalar asosida tashkil etish — texnik tafakkur va amaliy kompetensiyalarni rivojlantirishda asosiy omil hisoblanadi. Ta'lim jarayonida AKT vositalari, STEAM yondashuvi va loyiha asosida oʻqitish metodlaridan foydalanish oʻquvchilarning bilim darajasini oshirish, ularni amaliy faoliyatga tayyorlash va zamonaviy mehnat bozorida raqobatbardosh shaxslar sifatida shakllantirishga xizmat qiladi. Innovatsion pedagogik texnologiyalar va metodlar oʻquvchilarning amaliy va ijodiy salohiyatini rivojlantirishga xizmat qiladi, ta’lim sifatini tubdan oshiradi, texnik va muhandislik sohalari uchun innovatsion fikrlaydigan, yuqori kompetensiyaga ega kadrlar tayyorlaydi. STEAM, PBL, Case-study va virtual simulyatsiya metodlari texnik ta’limda bilimni faqat oʻzlashtirish emas, balki uni amaliyotga tatbiq etish va innovatsion yechimlar yaratish qobiliyatini shakllantirishga qaratilgan.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Oʻzbekiston Respublikasining “Taʻlim toʻgʻrisida”gi Qonuni.
2. Innovatsion texnologiyalar asosida ta'lim jarayonini tashkil etish metodikasi. - Toshkent, 2022.
3. STEAM taʻlimi asoslari va uni texnik taʻlimda tatbiq etish. - Ilmiy-amaliy maqolalar toʻplami.
4. G'.M. Joʻrayev. Texnik ijodkorlik asoslari. - Toshkent, 2021.
5. Shahnoza QULIEVA, Orif UZOKOV, Dilafruz NAZAROVA,Жамият ва инновациялар – Общество и инновации – Special Issue – 10 (2021) / ISSN 2181-1415

ISSN 3030-3907

NASOS AGREGATLARINING ISHLASH TAMOYILLARI VA ENERGIYA SAMARADORLIGINI OSHIRISH TAHLILI.

Xolmurodov M.B.
Navoiy davlat konchilik va texnologiyalar universiteti,
Tel.:(+99893)439-77-73,
Email: muzaffar-xolmurodov@mail.ru

Annotatsiya. Sug‘orish tizimida nasos agregatlarini suv bilan ta’minlashda texnologik jarayonining energiya samaradorligini oshirish, shuningdek, bir qator ustuvor yo‘nalishlarda gidromexanik uskunalar va nasos agregatlarida elektr yuritmalarining energiya va resurslarni tejash rejimlari ishlab chiqilgan.

Tayanch so‘zlar: Uskuna, agregat, nasos ,elektr yuritma, chastota, qurilma, boshqarish, samarador, o‘zgartirgich, regulyator,asinxron motor.

Аннотация. Повышение энергоэффективности технологического процесса при водоснабжении насосных станций, а также разработка энерго- и ресурсосберегающих режимов гидромеханического оборудования и электросистем насосных станций по ряду приоритетных направлений.

Ключевые слова: Оборудование, агрегат, насос, электропривод, частота, қурилма, управление, КПД, трансформатор, регулятор, асинхронный двигатель.

Annotation. Improving the energy efficiency of the technological process in the water supply of pumping stations, as well as the development of energy and resource-saving modes of hydromechanical equipment and electrical systems of pumping stations in a number of areas.

Key words:. Equipment, station, pump, electric drive, frequency, unit, control, efficiency, transformer, regulator, asynchronous motor.

Kirish

O‘zbekiston Respublikasida iqtisodiyot tarmoqlarining energiya resurslariga bo‘lgan zamonaviy ehtiyojlari doimiy ravishda o‘sib bormoqda. Shu bois Respublikada rivojlangan xorijiy davlatlar qatori iqtisodiyotning turli tarmoqlarida energiya tejovchi texnologiyalarni ishlab chiqish va joriy etish orqali undan oqilona foydalanish hisobiga elektr energiyasi iste’molini tejash muammosi birinchi o‘ringa chiqadi. Ma’lumki nasos agregatlari eng ommoviy va energiya talab qiladigan ob’ektlardan biri hisoblanadi. Shu munosabat bilan, suv ta’minotining texnologik jarayonini amalga oshirish paytida butun Respublika bo‘ylab elektr energiyasini sezilarli darajada tejash imkonini beruvchi ya’ni, energiya iste’molining taxminan 15-20 foizi energiya tejovchi rejimlarini ta’minlash alohida ustuvor o‘rin tutadi[3,6,9].

ISSN 3030-3907

Sug‘orish nasos agregatlarining energiyani tejovchi ishlash rejimlarini ishlab chiqish vazifalari quyidagilarga amal qilish talab etiladi:

- suv iste’moli jadvaliga qat’iy rioya qilgan holda nasos agregatga etkazib berish;

-sug‘orish nasos agregatlarining konstruksiyasi, texnologik va ekspluatatsion xususiyatlarini hisobga olgan holda nasos agregatlari faoliyatining rejim xaritalarini shakllantirish, uni suv bilan ta’minlashning maqbul jarayonini ta’minlash;

-sug‘orish nasos agregatlariga suv etkazib berishning texnologik jarayonini kompleks avtomatlashtirishni ta’minlashga qodir bo‘lgan, eng yaxshisi rostlanadigan elektr yuritmali nasos agregatsining quvvati va gidromexanik jihozlarining eng qulay usullarini tanlash;

- ilmiy asoslangan va texnik jihatdan ilg‘or sug‘orish nasos agregatlari uchun o‘ziga xos energiya iste’moli standartlarini qo‘llash.

Bugungi kunga kelib, suvni mashina bilan ko‘tarish amaliyotida gidravlik nasoslar uchun elektr yuritma sifatida faqat suv iste’moli jadvaliga ega bo‘lgan sug‘orish nasos agregatlari qo‘llaniladi, bu uning unumdorligini rostlashning amalda qo‘llaniladigan yagona usuli bo‘lib, hozirgi vaqtda aksariyat hollarda bu ta’minlangan oqimni bosqichma-bosqich rostlashni ta’minlaydigan operatsion birliklar sonining o‘zgarishini ta’minlaydi. Shu bilan birga, ishlayotgan sug‘orish nasos agregatlarining ko‘pchiligida suvni haqiqiy iste’mol qilish grafigi va uning sug‘orish nasos agregatlarining ishlashi bilan ta’minlangan holati o‘rtasida tafovut mavjud. SHuning uchun, ekilgan qishloq xo‘jaligi ekinlari hosilida yo‘qotishlarni bartaraf etishda meliorativ nasos agregatlari ataylab yuqori talabga ega jadvali bilan ishlaydi va bu o‘z navbatida, suv resurslari va elektr energiyasining asossiz ortiqcha sarflanishiga olib keladi.

Sug‘orish nasos agregatlari faoliyatining yana bir xususiyati ularni rostlanmagan o‘rniga rostlashga o‘tkazishdir.Bunday holda boshqariladigan elektr yuritma, bu albatta elektr energiyasi va sug‘orish suvidan samarali foydalanish, nasos agregatiga suv ta’minotining texnologik jarayonlarini kompleks avtomatlashtirishga o‘tish, elektr jihozlarining yuklanishini boshqarish, moslashuvchanligini oshirish natijada nasos agregatining quvvat va gidromexanik jihozlarining umumiy ishlash muddatini oshirish imkonini beradi.

Shunga asoslanib qishloq xo‘jaligini talab va ehtiyojlaridan kelib chiqgan holda suvga bo‘lgan talabning o‘zgaruvchanligi, sug‘orish vaqtining doimiy emasligi, ekinlarni almashtirib ekilishi va boshqa atrof-muhit omillarni nazarga olib melioratsiya tizimidagi nasos agregatlarining rostlanadigan elektr yuritma asosida energetik samaradorligini oshirish masalalariga alohida ahamiyat berilmoqda. SHuning uchun nasos qurilmalarining avtomatlashtirilgan boshqaruv

ISSN 3030-3907

tizimlarida nasoslarning ish rejimini suv ta’minoti tizimining ish rejimi bilan moslashtirish uchun chastotali boshqariladigan elektr yuritma qo‘llaniladi[8,9]. Chastotali boshqariladigan yuritmadan foydalanish bosim sezgichlari yordamida nasosning texnologik rejimi uchun samarali aqlli boshqaruv tizimlarini joriy etishga imkon beradi.

Bunday tadqiqotlarni amalga oshirishda, xususan nasos agregatlarning havzadagi suvning sathini boshqarish asosida energiya samaradorligini oshirish, uning quvvat sarfiga ta’sir etuvchi eng muhim omillarni aniqlash, «chastotali rostlanadigan elektr yuritma-asinxron motor-meliorativ nasos» tizimli boshqarish va nasos qurilmasining optimal ish rejimini aniqlash va ularni tadqiq qilish muhim hisoblanadi

Energetika resurslaridan samarali foydalanishda melioratsiya tarmoqlarini boshqarishga yo‘naltirilgan avtomatlashtirilgan tizimlarni ishlab chiqish muhim ahamiyatga ega. Bitta nasosli nasos agregatlari yuqori unumdorlikda ishlashga imkon beradigan bo‘lsa, ko‘p nasosli agregatlar esa energiya sarfiga kamroq e’tibor berib, haqiqiy isrof talablarini qondirishga muvaffaq bo‘lishadi.

Kichik va o‘rta quvvatli ko‘p blokli nasos qurilmalari sharoitida markazdan qochirma nasoslarni boshqarish natijasida samaradorligi va ishonchliligini oshirish, ayniqsa yuklanishning o‘zgaruvchan tashkil etuvchisi bo‘lgan suv ta’minoti tizimlarida, masalan, tiklash va past statik bosimga ega tizimlarda juda dolzarbdir.

O‘zgaruvchan suv sarfi sharoitida nasos agregatlarining samaradorligini aniqlash natijalarini o‘rganish orqali nasos agregatlari samaradorligini pasayishining asosiy sabablari aniqlanadi [2].

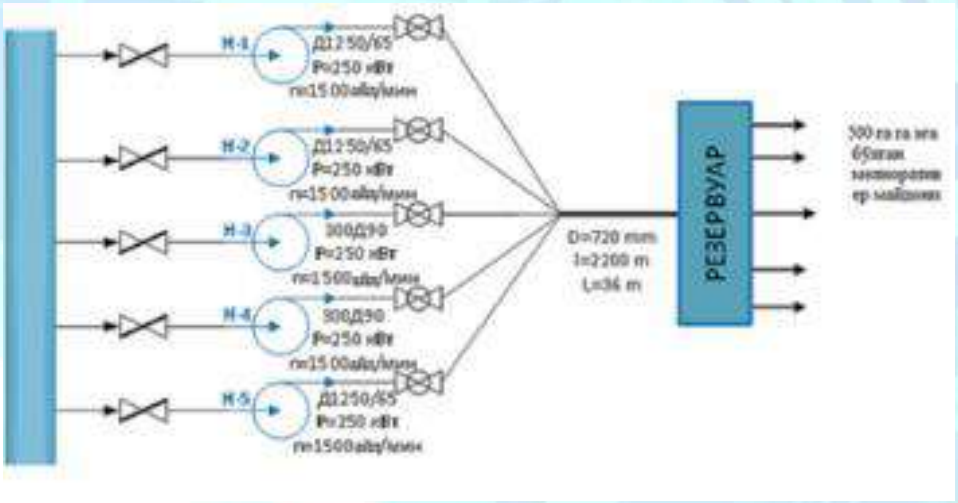
Demak, nasos agregatini boshqarish tizimining tavsiflari energiya resurslarini (elektr energiyasi, suv) iste’mol qilish munosabatlarining o‘zgarishi bilan chambarchas bog‘liq. Nasos agregatlarining asosiy maqsadlaridan biri energiya samaradorligini oshirish, texnologik jarayonning ham bosim, ham unumdorlik bo‘yicha belgilangan talablariga javob berishidir. Guruhli boshqarishni joriy etish nasos agregatsining quvvat sarfini 20-24% gacha kamaytirishni ko‘rsatadi, halokatli vaziyatlar sonini 85% gacha kamaytirishga erishiladi.

Meliorativ tizimlarda erlarni o‘zlashtirishda optimal suv, havo, issiqlik va ozuqa rejimlarini yaratishni ta’minlaydigan o‘zaro bog‘liq gidravlik va boshqa qurilmalar, ya’ni kanallar, kollektorlar, quvurlar, suv omborlari, to‘g‘onlar, nasos agregatlari, suv olish joylari kabilar bilan er maydonlarining butun strukturasining o‘zgarishi kuzatiladi [8,9,10].

Ma’lumki, Respublikamizda 6,3 million gektar sug‘oriladigan erning 4,3 million gektari nasos agregatlari orqali suv bilan ta’minlangan. Meliorativ

ISSN 3030-3907

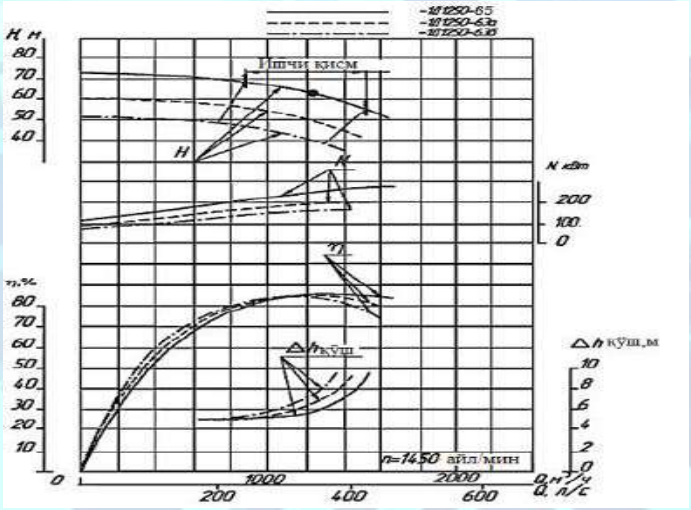
sug‘orishning kapital xarajatlar jihatidan, infratuzilmani rivojlantirish mamlakatimizning suv xo‘jaligi asosiy tarmoqlaridan biri hisoblanadi. O‘zbekiston Respublikasi suv xo‘jaligi vazirligi balansidagi 5301 ta nasos agregatlariga umumiy quvvati qariyib 7000 m^3/s bo‘lgan 1693 ta nasos qurilmai o‘rnatildi.



1-rasm. Meliorativ nasos agregatining texnologik sxemasi.

Rasmga muvofiq meliorativ nasos agregatsida quvvati 250 kVt bo‘lgan 5 ta asinxron dvigatelli nasos qurilmasi ishlaydi. Nasoslar 2,2 km masofada joylashgan suv omborini (hovuzni) suv bilan to‘ldirish uchun mo‘ljallangan. Ekspluatatsiya qilinadigan D1250 / 65 rusumli nasoslarning tavsiflari 2-rasmda ko‘rsatilgan.

Bu texnologik sxema qishloq xo‘jaligidagi ko‘pchilik meliorativ nasos agregatlarida (nasos qurilmalarining soni va quvvati o‘zgarganda) qo‘llaniladi.



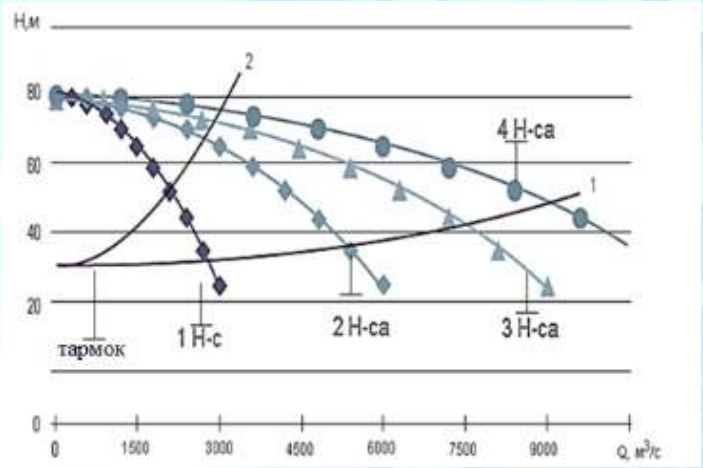
Rasm-2. D1250 / 65 rusmli nasosning tavsiflari.

3-rasmda meliorativ nasos agregatining tavsiflari tahlil qilingan.

Tadqiqotlar natijasi, shuningdek 3-rasmdan ko‘rinib turibdiki, ushbu nasos agregati samarasiz rejimda ishlaydi, chunki parallel ishlash tufayli nasos qurilmalari o‘rtasida ta’minot va yuklanishlarni maqbul taqsimlash zarurati tug‘iladi.

ISSN 3030-3907

Texnologik jarayonning talablarini qondirish uchun nasosning ishlashi suvni boshqarish bilan tartibga solinadi (rasm-3da 1 – klapan to‘liq ochilganda, 2- klapan 30 gradusda ochilganda). Nasosning parallel ishlash holatlarida birliklar orasidagi yuklanishni ajratish va hovuzdagi suv sathining barqarorligini ta’minlashdek texnologik vazifasini amalga oshirishning murakkabligi bilan bog‘liq qiyinchiliklar paydo bo‘lishi aniqlandi.



3-rasm. Meliorativ nasos agregatsining ekspluatatsion tavsiflari.

Bundan tashqari, so‘nggi o‘n yilliklarda yuz bergan energiya narxlarining oshishi energiyadan samarali foydalanishga ko‘proq e’tibor qaratish zaruratini keltirib chiqardi.

Ko‘pgina suv taqsimlash tizimlarida suvni haydash, tashish va etkazib berish, nasoslarni boshqarishni takomillashtirish, energiya sarfini kamaytirishga va ekspluatatsiya xarajatlariga olib keladigan katta miqdordagi energiya talab etilishi sababli, tarmoqning yanada samarali ishlashini amalga oshirish ustuvor vazifa sifatida qaralishi kerak. Ushbu muammoni hal qilishda nasoslarning samaradorligini, iste’molchilar talabining tuzilishini va tizimda boshqaruvchi yuritmaga ega bo‘lish imkoniyatini hisobga olish kerak. Nasos qurilmalarini boshqaruvlari o‘rtasidagi o‘zaro bog‘liqlik, natijada nasosning energiya iste’moli, energiya sarfi va tarmoqdagi tok rejimi tarmoqning chiziqli bo‘lmagan gidravlikasi va nasosning tavsiflari orqali ko‘rib chiqilishi kerak.

Ma’lumki nasos agregatlari eng katta elektr energiyasi talab qiladigan ob’ektlardan biridir. Shu munosabat bilan ularning energiya tejaydigan rejimlarini ta’minlash alohida ustuvor o‘rinni egallaydi, bu suv ta’minotining texnologik jarayonini amalga oshirishda Respublika miqyosida katta miqdordagi elektr energiyasini (iste’mol qilinganlarning taxminan 15-18%) tejashga imkon beradi[3,7,8].

Nasos agregatlarining ish rejimlarini ishlab chiqish vazifalari quyidagilarga asoslanishi lozim:

- Nasos agregati ta’minotida suv iste’moli jadvalining qat’iy muvofiqligi;

ISSN 3030-3907

-meliorativ nasos agregatlarini suv bilan ta’minlashning texnologik jarayonini har tomonlama avtomatlashtirishga qodir bo‘lgan boshqariladigan elektr yuritma bilan energiya-gidromexanik uskunalarning oqilona variantini tanlash.

Tahlillar natijasiga ko‘ra xulosa qilib aytganda bugungi kunga kelib meliorativ nasos agregatlarida unumdorlikni boshqarishda qo‘llaniladigan usul-bu ta’minlanayotgan suvni bosqichma-bosqich (qurilma bo‘yicha) boshqarishni ta’minlovchi ish birliklari sonini o‘zgartirishdir. Shu bilan birga, boshqariladigan meliorativ nasos agregatlarining aksariyatida suv sarfining haqiqiy jadvali va uning meliorativ nasos agregatlarining ishlashi bilan qoplanishi o‘rtasida nomuvofiqlik mavjud. Shuning uchun, ekilgan ekinlarning hosildorligini yo‘qotishni istisno qilish uchun meliorativ nasos agregatlari ortiqcha yuklanish jadvali bilan ishlaydi va bu o‘z navbatida suv resurslari va elektr energiyasining asossiz sarflanishiga olib keladi.

Nasos agregatlarining yana bir tavsifi ularni boshqarilmagan tizimi o‘rniga boshqariladigan elektr yuritmaga o‘tkazishdir, bu albatta, elektr va suvdan samarali foydalanishga imkon beradi, nasos agregatsini suv bilan ta’minlashning texnologik jarayonlarini kompleks avtomatlashtirishga o‘tadi, elektr jihozlarining yuklanishlarini boshqarish moslashuvchanligini oshiradi, elektr jihozlarining yuklanishini boshqarish quvvat va gidromexanik jihozlarning umumiy ishlash muddatini uzaytiradi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1.Чувашев В.А., Наливайко С.С., Шишов А.В., Цветаев Д.В., Папазов Ю.Н. Энергосберегающие асинхронные двигатели //Электротехника. – 2009. – № 5. – С. 2–11. 2.Лезнов Б.С. Частотно-регулируемый электропривод насосных установок. – М.: Машиностроение, 2013. – 176 с.

3.Аллаев К.Р., Хошимов Ф.А. Энергосбережение на промышленных предприятиях. – Т.: «Фан» АН РУз., 2011. – 208 с.

4.Толпаров Д.В., Дементьев Ю.Н. Анализ систем управления насосных станций // Известия Томского политехнического университета. – 2007. – Т. 311. – № 4. – С. 113–118.

5. Ильинский Н.Ф., Москаленко В.В. Электропривод. Энерго- и ресурсосбережение. – М.: ИЦ «Академия», 2008. – 208 с.

6.Камалов Т.С. Частотно регулируемый электропривод насосных станций машинного орошения. – Т.: Фан, 2014. – 368 с.

7.Ishnazarov O., Xolmurodov M.B. Conctruction of matematikal model of a variable frequency elektrik pump drive// International Journal Of Advanced Research in Science, Engineering and Technology. 2019 y (05.00.00; №8).

ISSN 3030-3907

8. Ишназаров О.Х., Холмуродов М.Б. Энергоэффективность насосных станций: современное состояние и тенденции развития // Главный Энергетик, 10.2020г. С.35÷45. (05.00.00; №25).
9.Лезнов Б.С. Частотно-регулируемый электропривод насосных установок. – М.: Машиностроение, 2013. – 176 с.
10.Здор Г.Н., Синицын А.В., Аврутин О.А. Автоматическое управление группой насосных агрегатов с целью снижения затрат электроэнергии // Энергетика. Известия вузов и энергетических объединений СНГ–2017–№1.
11.Мальцев А.Н., Хватов О.С. Определение энергоэффективных режимов работы насосных агрегатов с частотно регулируемым электроприводом на канализационных агрегатх // Труды НГТУ им. Р.Е. Алексеева.–2017 – № 4.
12.Shaymatov B., Xolmurodov M.B. Elektr ta’minoti tizimida elektr energiyani iqtisod qilish muammolari // Materialы Respublikanskoy nauchno –texnicheskoy konferensii Gorno-metallurgicheskiy kompleks: dostijeniya, problemы i perspektivы innavatsionnogo razvitiya . Navoiy, 2016 g. -S.223
13.Shaymatov B.X.,Xafizov I.I.,Xolmurodov M.B.,Sattarov T.A. «Elektr mashinalari» fanidan darslik. Buxoro: Sadriddin Salim Buxoriy, Durdona nashriyoti,-2021 y.-634 b.

ISSN 3030-3907

БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ НЕКОТОРЫХ КОМПЛЕКСНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ФЕРРОЦЕНСОДЕРЖАЩИХ ГИДРАЗОНОВ С ПЕРЕХОДНЫМИ МЕТАЛЛАМИ

Сулаймонова Зилола Абдурахмоновна
Доцент кафедры химии и нефтегазовых технологий
Бухарского государственного университета
E-mail: sulaymonovaza@mail.ru (95-222-19-00)
Умаров Бако Бафоевич
Д.х.н, профессор кафедры химии и нефтегазовых технологий
Бухарского государственного университета
e-mail: umarovbako@mail.ru (90-511-90-40)

Аннотация: В данной работе представлены результаты синтеза и исследования биологической активности комплексных соединений на основе ферроценсодержащих гидразонов с ионами переходных металлов (Cu(II), Ni(II), Zn(II)). Изучена их антимикробная активность в отношении ряда грамположительных и грамотрицательных бактерий, а также грибов рода *Candida*. Установлено, что комплексообразование способствует повышению биологической активности по сравнению с исходными лигандными соединениями. Особенно высокая активность наблюдается у комплексов меди(II) и цинка(II), что делает их перспективными объектами для дальнейших фармакологических исследований.

Ключевые слова: ферроцен, гидразоны, комплексные соединения, переходные металлы, антимикробная активность, биологическая активность, спектроскопия, координационные соединения

Annotatsiya: Ushbu maqolada ferrotsen saqlovchi gidrazonlar asosidagi oraliq metall ionlari (Cu(II), Ni(II), Zn(II)) bilan kompleks birikmalarning sintezi va biologik faolligini o‘rganish natijalari keltirilgan. Ularning bir qator gramm-musbat va grammusbat bakteriyalarga, shuningdek, Candida zamburug'lariga qarshi mikroblarga qarshi faolligi o'rganilgan. Aniqlanishicha, kompleks hosil bo'lish asl ligand birikmalariga nisbatan biologik faollikning oshishiga yordam beradi. Ayniqsa, yuqori faollik mis(II) va rux(II) komplekslarida kuzatiladi, bu ularni keyingi farmakologik tadqiqotlar uchun istiqbolli ob'ektlarga aylantiradi.

Kalit so'zlar: ferrotsen, gidrazonlar, kompleks birikmalar, mikroblarga qarshi faollik, biologik faollik.

Abstract: This paper presents the results of the synthesis and study of the biological activity of complex compounds based on ferrocene-containing hydrazones with transition metal ions (Cu(II), Ni(II), Zn(II)). Their antimicrobial activity against a number of gram-positive and gram-negative bacteria, as well as

ISSN 3030-3907

Candida fungi, was studied. It was found that complex formation contributes to an increase in biological activity compared to the original ligand compounds. Particularly high activity is observed in copper(II) and zinc(II) complexes, which makes them promising objects for further pharmacological studies.

Keywords: ferrocene, hydrazones, complex compounds, transition metals, antimicrobial activity, biological activity, spectroscopy, coordination compounds

Введение

Ферроцен и его производные широко исследуются как структурные элементы в дизайне биологически активных соединений благодаря их стабильности, липофильности и способности к электронному обмену. Интеграция ферроценильного фрагмента в структуру биологически активных молекул, таких как гидразоны, позволяет создавать соединения с улучшенными фармакологическими характеристиками [1–3].

Гидразоны представляют собой класс органических соединений, обладающих разнообразной биологической активностью, включая антибактериальные, противоопухолевые, противовирусные, противогрибковые и противотуберкулёзные свойства [4–6]. Их активность объясняется, в частности, способностью к образованию водородных связей с биомишенями, координации с ионами металлов в активных центрах ферментов, а также участием в реакциях окислительно-восстановительного типа. Ферроценсодержащие гидразоны объединяют свойства обоих фрагментов — биологическую активность гидразонного звена и редокс-активность ферроцена. Это позволяет значительно расширить область их применения. Исследования показывают, что включение ферроценильной группы может усиливать противоопухолевую активность за счёт генерации активных форм кислорода (ROS) в клетках, нарушая митохондриальные функции и вызывая апоптоз [7]. Некоторые ферроцен-гидразоны проявляют селективную токсичность по отношению к раковым клеткам, демонстрируя низкую токсичность по отношению к нормальным клеткам, что делает их перспективными кандидатами для разработки химиотерапевтических препаратов.

Также были выявлены выраженные антибактериальные и противогрибковые свойства ферроценилгидразонов, особенно при наличии ароматических заместителей в структуре, что указывает на возможность их использования в разработке новых антимикробных агентов [8]. Их механизмы действия предполагают нарушение синтеза клеточной стенки, ингибирование ферментативной активности или вмешательство в процессы репликации ДНК. Дополнительно, за счёт способности к координации,

ISSN 3030-3907

ферроцен-гидразоны могут взаимодействовать с биометаллами (например, Fe^{3+}, Cu^{2+} или Zn^{2+}), изменяя их биодоступность и активность в клетке, что также может играть роль в их фармакологическом действии [9].

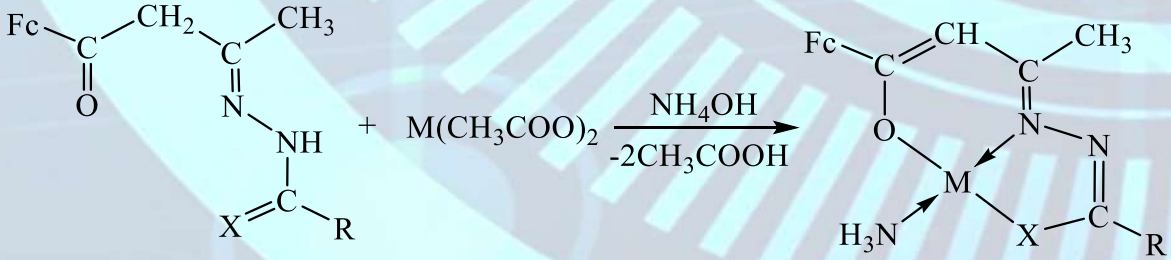
Таким образом, гидразоны ферроцена представляют собой многообещающий класс соединений для фармацевтической химии, сочетающий в себе широкий спектр биологической активности с возможностью тонкой молекулярной модификации.

Кроме того, гидразоны ферроцена демонстрируют перспективную антимикробную и антипаразитарную активность. Установлено, что введение ферроцена в структуру классических гидразонных антибиотиков может повышать их активность против грамположительных и грамотрицательных бактерий, а также против грибов рода *Candida* и протозойных паразитов (*Plasmodium*, *Trypanosoma*). Механизмы действия включают ингибирование синтеза нуклеиновых кислот, разрушение клеточных мембран и подавление жизненно важных ферментов.

Некоторые ферроценсодержащие гидразоны также проявляют противовоспалительное, антиоксидантное и антипролиферативное действие, что расширяет их спектр потенциального терапевтического применения. Например, соединения этого класса показали ингибирующую активность в отношении циклооксигеназы (COX), участвующей в развитии воспалительной реакции. Благодаря возможности варьирования как ферроценильного, так и гидразонного фрагмента, эти соединения обладают высокой структурной гибкостью, что позволяет направленно модифицировать их свойства для создания новых лекарственных агентов с улучшенной биодоступностью, селективностью и фармакокинетическими характеристиками.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Смешиванием горячих спиртовых растворов гидразонов H_2L и водно-аммиачного раствора ацетатов переходных металлов $M(CH_3COO)_2$, где M=Cu(II) (**A**), Ni(II) (**B**) и Zn(II) (**C**) в эквимолярном соотношении, были получены комплексные соединения (схема1) [10-13].



M= Cu(II), Ni(II) и Zn(II)

ISSN 3030-3907

X=O: R=CH_3

Схема 1

Образцы культивировали на плотных питательных средах Чапека методом агаровых лунок против патогенных микроорганизмов. Проведено исследование антагонизма в отношении штаммов условно-патогенных микроскопических грибов F. solani и A. alternata. Результаты проверки представлены в таблице 1. Концентрация суспензий всех тестовых штаммов составила 1,5x108 КОЕ/мл в соответствии со стандартом Макфарланда. Тестовые штаммы высевали на питательную агаровую среду и инкубировали в течение 15 минут при температуре 37°C. В качестве отрицательного контроля использовали ДМСО. После этого химикаты помещаются в чашку Петри. В лунки помещали по 50 мкл. Чашки Петри, куда были высеяны исследуемые штаммы и разлиты образцы, инкубировали в течение 24 часов в термостате при температуре 37°C. После инкубации зону ингибирования измеряли с помощью HiAntibiotic ZoneScale-c (Himedia). Эксперименты проводились дважды.

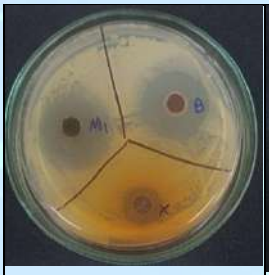
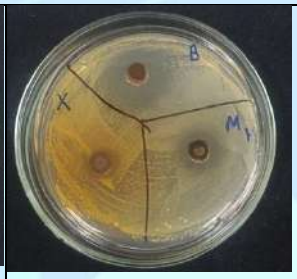
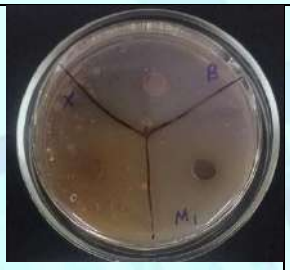
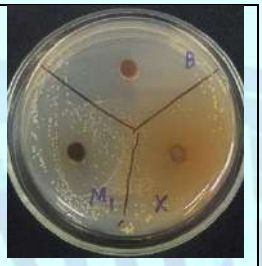
РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

Проведено исследование антимикробной активности трёх образцов (B, X и M1) в отношении как грамположительных, так и грамотрицательных бактерий, а также грибка *Candida albicans*. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1

№	Образцы	Грамположительные бактерии		Грамотрицательные бактерии		*Candida albicans*
		Bacillus subtilis	*Staphylococcus aureus*	*Escherichia coli*	*Pseudomonas aeruginosa*	
1	**A**	30	24	-	-	28
2	**B**	15	12	-	-	20
3	**C**	32	18	18	-	-

ISSN 3030-3907

				
Bacillus subtilis	*Staphylococcus aureus*	*Escherichia coli*	*Pseudomonas aeruginosa*	*Candida albicans*

Антимикробная активность образцов **A, B** и **C** была исследована по отношению к ряду грамположительных и грамотрицательных бактерий, а также к дрожжевому грибку *Candida albicans*. Результаты представлены в таблице и интерпретируются следующим образом:

Образец **A** продемонстрировал высокую активность против грамположительных бактерий *Bacillus subtilis* (30 мм) и *Staphylococcus aureus* (24 мм), а также ярко выраженное противогрибковое действие против *Candida albicans* (28 мм). Однако активность против граммотрицательных бактерий (*Escherichia coli* и *Pseudomonas aeruginosa*) отсутствовала.

Образец **B** показал умеренную активность против тех же грамположительных бактерий (*B. subtilis* – 15 мм, *S. aureus* – 12 мм) и относительно слабую активность против *C. albicans* (20 мм), при этом также не проявляя действия на грамотрицательные штаммы.

Наибольший интерес представляет образец **C**, проявивший высокую активность против *B. subtilis* (32 мм) и умеренную – как против *S. aureus* (18 мм), так и против *E. coli* (18 мм). Несмотря на отсутствие действия на *P. aeruginosa* и *C. albicans*, этот образец отличается более широким спектром антибактериального действия по сравнению с другими.

Анализ полученных данных показывает, что все исследуемые образцы проявляют антимикробную активность, но с разной степенью и спектром действия. Полученные результаты подтверждают важность структурных особенностей соединений для их биологической активности и могут послужить основой для дальнейшего синтеза новых производных с более широким спектром действия.

ВЫВОДЫ

Все исследованные соединения проявили антимикробную активность в различной степени, преимущественно в отношении грамположительных бактерий. Образец **A** показал высокую активность против *B. subtilis*, *S. aureus* и грибка *Candida albicans*, что делает его перспективным как противогрибковое и антиграмположительное средство. Образец **B** обладает

ISSN 3030-3907

наименьшей антимикробной активностью и требует дальнейшей структурной модификации для повышения эффективности. Образец **C** характеризуется наибольшим спектром антибактериальной активности, включая эффективность против грамотрицательной бактерии *E. coli*, что выделяет его среди исследуемых соединений. Ни одно из соединений не проявило активности против *Pseudomonas aeruginosa*, что свидетельствует о высокой устойчивости этого микроорганизма и необходимости дальнейшего поиска активных структур против него.

Таким образом, среди исследованных соединений наибольшую антибактериальную эффективность продемонстрировал образец **C**, а наибольшую противогрибковую активность – образец **A**.

ЛИТЕРАТУРА

1. Alfonso I., Quesada R. *Chem. Sci.* **2013**, *4*, 3009–3019.
2. Liu T., Bao C., Wang H., Fei L., Yang R., Long Y., Zhu L. *NewJ. Chem.* **2014**, *38*, 3507–3513.
3. Kralj M., Tušek-Božić L., Frkanec L. *ChemMedChem* **2008**, *3*, 1478–1492.
4. Adamovich S.N., Mirskova A.N., Mirskov R.G., Perminova O.M., Chipanina N.N., Aksamentova T.N., Voronkov M.G. *Russ. J. Gen. Chem.* **2010**, *80*, 1007–1010.
5. Guberović I., Marjanović M., Mioč M., Ester K., Martin-Kleiner I., Ramljak T.Š., Mlinarić-Majerski K., Kralj M. *Sci.Rep.* **2018**, *8*(1), 14467.
6. Cantwell R., Garrad E.C., Gokel M.R., Hayes M.J., Meisel J.W., Negin S., Patel M.B., Gokel G.W. *Curr. Org. Chem.***2015**, *19*, 2229–2236.
7. Negin S., Patel M.B., Gokel M.R., Meisel J.W., Gokel G.W. *ChemBioChem* **2016**, *17*, 2153–2161.
8. Heinze K., Lang H. Ferrocene beautyand function. // Organometallics 2013. №32. P.5623-5625.
9. Xin Z., Shino X., Zhongyang Ch., Jianfeng Y., Yaofeng Y. Progress in studying the electron transport properties of ferrocene-containing single molecule compounds. // Chinese Journal of Organic Chemistry. 2023. Vol. 7. №43. P.2313-2322
10. Сулаймонова З.А., Умаров Б.Б., Атоева А.А., Наврузова М.Б. Биологическая активность ферроценоилацетона комплекснқх соединений с переходными металлами // “Проблемы инновационные предложения и решения в области химии и технологии нефти и газа” сборник метариалов международной научно-технической конференции. Бухара-2023, 14-15 декабря, С. 270-273.

ISSN 3030-3907

11. Сулаймонова З.А., Наврузова М.Б. Ферроцен ҳосилалари асосида биостимуляторлар синтези // Международный научный журнал «Научный импульс», № 17 (100), часть 2, 2024, С. 494-512.

10. Sulaymonova Z.A., Kodirova Z.Q., Xudoynazarova G.A. Synthesis and spectroscopic study of complex compounds of some 3D metals with the condensation product of 1-ferrocenylbutanedione-1,3 and succinic acid dihydrozide // Journal Materials Today: Proceedings, 2214-7853/ 2023 Elsevier Ltd. https://doi.org/10.1016/j.matpr.2023.05.574

12. Умаров Б.Б., Сулаймонова З.А., Тиллаева Д.М. Синтез лигандов на основе производных ферроцена с гидразидами моно- и дикарбоновых кислот // Universum: Химия и биология. Россия, –2020. № 3(69). –С. 19-22 URL: http://7universum.com/ru/nature/archive/item/8966

13. Умаров Б.Б., Сулаймонова З.А., Тиллаева Д.М. Комплексные соединения переходных металлов на основе продуктов конденсации ферроценоилацетона с гидразидами карбоновых кислот // Бухоро муҳандислик технология институти “Фан ва технологиялар тараққиёти” журнали Узбекистан,– 2020. – №6. – С. 7-12.

ISSN 3030-3907

ВЛИЯНИЕ ПРИРОДНЫХ ПОЛИЭЛЕКТРОЛИТОВ НА СТРУКТУРООБРАЗОВАНИЕ В СУСПЕНЗИЯХ ПОЧВ

Шарипова Айшагул Ибраимовна
Каракалпакский государственный университета им.Бердаха.
(к.х.н.доцент).

Аннотация: Структурообразователи находят наибольшее практическое значение имеют дисперсии почв их сельскохозяйственной важностью. Но наряду с созданием структуры-агрегатов частиц, обладающих свойствами водопрочности, представляет большой интерес создание компактной структуры в суспензиях почв т.к. решение многих практических задач, связанных с осветлением, осаждением и фильтрацией дисперсных систем, связано именно с созданием таких типов структур. В связи с этим в работе изложены результаты изучения по влиянию полученных ПЭ на основе природных полимеров такие как КМЦ, Гипан и полиакриламида на формирование осадков и фильтрацию через осадки жидкости в суспензиях почв.

Ключевые слова. Полиэлектролиты, суспензии почв, структурообразователь, обьём осадка, скорость фильтрации, водопрочный агрегаты.

Annotatsiya: Struktura hosil qiluvchi moddalar qishloq xo‘jaligidagi ahamiyati tufayli tuproq dispersiyalari uchun katta amaliy ahamiyatga ega. Ammo suvga chidamli xususiyatlarga ega bo‘lgan zarrachalar agregat-sstrukturasini yaratish bilan bir qatorda, tuproq suspenziyalarida kompakt strukturani yaratish katta qiziqish uyg‘otadi, chunki dispers tizimlarni tozalash, cho‘ktirish va filtrlash bilan bog‘liq ko‘plab amaliy muammolarni hal qilish aynan shunday turdagi tuzilmalarni yaratish bilan bog‘liq. Shu munosabat bilan, maqolada KMS, Gipan va poliakrilamid kabi tabiiy polimerlar asosida olingan PE lar namunalarining tuproq suspenziyalarida cho‘kma hosil bo‘lishi va cho‘kma orqali suyuqlik filtratsiyasiga ta’sirini o‘rganish natijalari bayon etilgan.

Kalit so‘zlar. Polielektrolitlar, tuproq suspenziyalari, struktura hosil qiluvchi vosita, cho‘kindi hajmi, filtrlash tezligi, suvga chidamli agregatlar.

Abstract: Structure-forming agents are of the greatest practical importance in soil dispersions due to their agricultural importance. But along with the creation of a structure-aggregates of particles with water-resistant properties, the creation of a compact structure in soil suspensions is of great interest because the solution of many practical problems related to clarification, sedimentation and filtration of dispersed systems is associated with the creation of such types of structures. In this regard, the paper presents the results of a study on the effect of the obtained PE

ISSN 3030-3907

based on natural polymers such as CMC, Gipan and polyacrylamide on the formation of sediments and filtration through sediments of liquid in soil suspensions.

Key words. Polyelectrolytes, soil suspensions, structure-forming agent, sediment volume, filtration rate, water-resistant aggregates.

Введение

Полимерные структурообразователи и флокулянты играют важную роль в регулировании свойств дисперсий различных минералов, однако особый интерес представляют системы на основе почвенных и глинистых материалов благодаря их высокому практическому значению в сельском хозяйстве и инженерных технологиях [1-6].

Одним из методами изучения агрегирующего действия ПЭ на почвенные дисперсии является определение седиментационного объема осадка ($V_{ос.}$) в ее суспензиях, в зависимости от концентрации добавляемого ПЭ. Эти параметры в большинстве случаев изменяются взаимосвязано [1,2,6-7].
Эффективное управление процессами осаждения, осветления и фильтрации дисперсных систем требует создания контролируемых пространственных структур частиц. В связи с этим в работе приведены результаты влияние природных водорастворимых полимеров на структурообразование в суспензиях почвы Кегейлийского района Республики Каракалпакстан. Особое внимание уделено анализу агрегирующего действия полимеров на основе изменений седиментационного объема, относительной скорости фильтрации, а также оптических характеристик отстоя и фильтрата при варьировании концентрации добавляемого полимера.

Для оценки агрегирующего и структурообразующего действия водорастворимых полимеров в почвенных дисперсиях определяли седиментационный объём осадка ($V_{ос}$) и относительная скорость фильтрации ($И_{отн.}$) почвенных дисперсии. Седиментационный объём осадка ($V_{ос}$) измеряли для оценки степени агрегации частиц: чем больше формируются плотные агрегаты, тем меньший объём занимает осадок. Относительная скорость фильтрации ($И_{отн.}$) характеризовала проницаемость осадка и эффективность его обезвоживания. Параметр рассчитывался как отношение времени фильтрации определённого объёма жидкости через осадок в присутствии полимера к аналогичному времени без добавок. Более высокие скорости фильтрации свидетельствуют о формировании более крупных и проницаемых агрегатов (рис.1).

Измерения проводили в зависимости от концентрации полимеров и времени отстаивания, что позволяло комплексно оценить динамику

ISSN 3030-3907

структурообразования, эффективность агрегирования частиц и формирование компактных, фильтрующих осадков в почвенных системах.

Для сравнительного анализа эффективности синтетических сополимеров были выбраны три водорастворимых полимеров: КМЦ как представитель природных модифицированных полисахаридов, гипан — гидролизованный полиакрилонитрил, обладающий высокой гидрофильностью, и ПАА как широко используемый синтетический флокулянт. Их применение позволяет сопоставить структурообразующие и флокулирующие характеристики с исследуемыми сополимерами акриламида и дикарбоновых кислот [2].

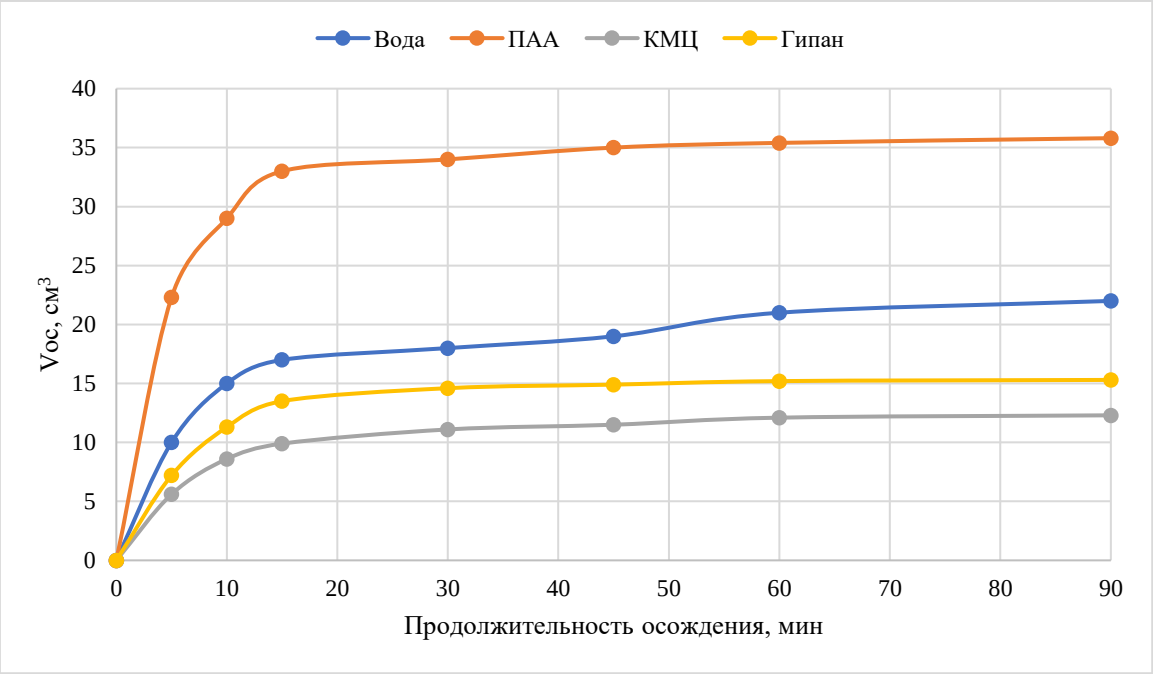


Рис.1. Кинетика формирование осадка V_{oc} 20% суспензии (100 мл) почвы в зависимости от содержания в ней различных ВРП.

Проведённые исследования кинетики осаждения почвенной суспензии Кегейлийского района с добавлением различных водорастворимых полимеров в концентрации 0,2 % позволили более детально оценить их влияние на процессы структурообразования и агрегирования частиц.

В качестве контрольного образца использовалась суспензия почвы в воде без добавления полимеров. В этом случае наблюдалось постепенное увеличение седиментационного объёма с 10 до 22 см³ за 90 минут. Это отражает естественный процесс осаждения отдельных частиц под действием гравитации без существенного межчастичного связывания. Формирующийся осадок обладает рыхлой структурой с высокой долей воды и низкой степенью компактности, что характерно для систем с минимальным межчастичным взаимодействием.

ISSN 3030-3907

Добавление полиакриламида (ПАА) к суспензии вызывает резкое увеличение объёма осадка, который достигает 22,3 см³ уже через 5 минут, и далее стремительно возрастает до 35,8 см³ к 90 минутам. Этот результат значительно превышает значения контрольной пробы. Столь быстрый и выраженный рост Voc указывает на интенсивное агрегирование почвенных частиц с образованием крупных и плотных флокул. Механизм действия ПАА связан с эффектом межчастичного «сшивания» за счёт полимерных цепей, способствующих коагуляции даже стабилизированных дисперсий. Таким образом, ПАА проявляет ярко выраженные флокулянтные свойства, резко усиливая процессы седиментации и осаждения частиц почвы [7].

Гипан, представляющий собой продукт гидролиза полиакрилонитрила, демонстрирует промежуточные характеристики. Седиментационный объём в его присутствии достигает 15,3 см³ к 90 минутам, что ниже, чем у воды, и существенно ниже, чем у ПАА. Однако гипан ускоряет процесс осаждения на начальных этапах: уже через 10 минут объём осадка составляет 11,3 см³ против 15 см³ для воды. Низкие конечные значения Voc по сравнению с водой свидетельствуют о том, что гипан оказывает не только флокулирующее, но и структурообразующее действие. Формируемые им агрегаты обладают большей компактностью, что приводит к снижению общего объёма осадка за счёт формирования более плотной, сетчатой структуры, способной эффективно удерживать воду в капиллярных порах.

КМЦ, напротив, проявляет свойства стабилизатора дисперсной системы. При её добавлении объём осадка достигает всего 12,3 см³ за 90 минут, что значительно ниже контрольного значения для воды. Это указывает на снижение степени агрегации почвенных частиц. Механизм действия КМЦ обусловлен образованием защитных гидратных оболочек вокруг дисперсных частиц за счёт водородных связей между карбоксильными группами КМЦ и водой. Такие оболочки препятствуют контакту частиц между собой, стабилизируют суспензию и уменьшают скорость осаждения. Как следствие, осадок, формирующийся в присутствии КМЦ, характеризуется не только меньшим объёмом, но и большей дисперсностью, что снижает его проницаемость и плотность.

Сопоставление всех систем показывает, что в условиях добавления полимеров в концентрации 0,2 % наиболее выраженное флокулирующее действие оказывает ПАА, обеспечивая максимальный прирост осадка и быстрое образование плотных агрегатов. Гипан демонстрирует умеренные флокулянтные и выраженные структурообразующие свойства, формируя осадки с меньшим объёмом по сравнению с водой, что свидетельствует о

ISSN 3030-3907

более плотной упаковке частиц. КМЦ, напротив, ингибирует процессы агрегации и седиментации, стабилизируя суспензию.

Таким образом, по характеру влияния на структурообразование в почвенной суспензии исследованные полимеры можно расположить в следующий ряд: ПАА > Гипан > КМЦ.

ПАА следует использовать в системах, где требуется быстрое осаждение и укрупнение агрегатов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ахмедов К.С. и др. Водорастворимые полимеры и их взаимодействие с дисперсными системами. – Ташкент: Фан. 1969. – 252 с.

2. Ергожин Е.Е., Таусарова Б.Р. Растворимые полиэлектролиты. Алма-ата. Гылым.1991. -220с.

3. Potential Benefits of Polymers in Soil Erosion Control for Agronomical Plans: A Laboratory Experiment Agronomy 2019, 9, 276; doi:10.3390/agronomy9060276

4. Abdikamalova, A., Kuldasheva, S., Eshmetov, I., Abdurakhimov, D., Akhmadjanov, I., & Mamayusupov, S. (2022). Polymers as Soil Structure–Forming Agents (Overview). *Annals of Forest Research*, 65(1), 2797-2810. ISSN: 18448135, 20652445. © ICAS 2022. Retrieved from https://www.e-afr.org/

5. Huang, He and Lihong Liu. “Application of Water-Soluble Polymers in the Soil Quality Improvement.” (2012). *2806*

6. Алламуратова А. Сейтназарова О., Шарипова А, Абдикамалова А. Синтетические водорастворимые полимеры и важнейшие отрасли их применения // Universum: технические науки: электрон. научн. журн. 2023. 9(114). URL: https://7universum.com/ru/tech/archive/item/15940

7. Шарипова А.И., Асанов А.А., Сирлибаев Т.С. Структурообразующее действие водорастворимого полиэлектролита на основе малеиновой кислоты и акриламида. //Узб. хим. журн. Ташкент. Фан. 1999. -№1. -С.24-26.

ISSN 3030-3907

UDK: 678.5:665

Orcid: 0000-0002-9419-2300

ФОСФОР ВА АЗОТ ЭЛЕМЕНТЛАРИНИ ЎЗ ИЧИГА ОЛГАН ЯНГИ АНТИПИРЕН БИРИКМАСИНИ СИНТЕЗ ҚИЛИШ ВА УНИНГ ЁНҒИНГА ЧИДАМЛИЛИК ХУСУСИЯТЛАРИНИ ТАДҚИҚ ЭТИШ.

Музаффарова Назокат Шарабовна

Тошкент тиббиёт академияси Термиз филиали Техника фанлари бўйича фалсафа доктори, доцент.

E-mail hilolanazokat2010@gmail.com

Tel-975329550

Нуркулов Файзулла Нурмўминович

Тошкент тиббиёт академияси Термиз филиали. Техника фанлари доктори, профессор

Аннотация.Ушбу тадқиқотда пентаэритрит, аммофос ва карбамид асосида янги фосфор ва азот сақловчи антипирен бирикмаси синтез қилинди. Синтез қилинган модданинг тузилиши инфрақизил спектроскопия (ИҚ) орқали тавсифланди. Модификацияланган мато юзасининг структураси ва элементар таркиби сканерловчи электрон микроскопия (SEM) ёрдамида тадқиқ этилди. Ёнғинга чидамлилик синовлари натижалари модификацияланган матонинг ёнувчанлигини пасайтириш ва кўмирланиш даражасини оширишда антипиреннинг юқори самарадорлигини кўрсатди. Синтез қилинган антипиреннинг физик-кимёвий хоссалари, жумладан, сувда эрувчанлик ва термик барқарорлик, амалий қўллаш учун қулай бўлганлигини тасдиқлади.

Калит сўзлар: антипирен, пентаэритрит, аммофос, карбамид, фосфор, азот, ИҚ спектроскопия, SEM, ёнғинга чидамлилик, модификацияланган мато.

Аннотация. В данном исследовании синтезировано новое антипиреновое соединение, содержащее фосфор и азот, с использованием пентаэритрита, аммофоса и карбамида. Структура синтезированного вещества была охарактеризована методом инфракрасной спектроскопии (ИК). Морфология и элементный состав модифицированной ткани были исследованы с помощью сканирующей электронной микроскопии (СЭМ). Результаты огнезащитных испытаний показали высокую эффективность антипирена в снижении горючести и увеличении степени углеродистых остатков. Физико-химические свойства синтезированного антипирена, такие как растворимость в воде и термическая стабильность, подтвердили его пригодность для практического применения в качестве огнезащитного покрытия для текстильных и полимерных материалов.

ISSN 3030-3907

Ключевые слова: антипирен, пентаэритрит, аммофос, карбамид, фосфор, азот, ИК спектроскопия, СЭМ, огнестойкость, модифицированная ткань.

Abstract. In this study, a new flame retardant compound containing phosphorus and nitrogen was synthesized using pentaerythritol, ammophos, and urea. The structure of the synthesized compound was characterized by infrared (IR) spectroscopy. The morphology and elemental composition of the modified fabric were analyzed using scanning electron microscopy (SEM). Fire resistance tests showed the high efficiency of the flame retardant in reducing combustibility and increasing the carbon residue formation. The physicochemical properties of the synthesized flame retardant, such as water solubility and thermal stability, confirmed its suitability for practical applications as a fire protection coating for textile and polymer materials.

Keywords: flame retardant, pentaerythritol, ammophos, urea, phosphorus, nitrogen, IR spectroscopy, SEM, fire resistance, modified fabric.

Кириш

Сўнгги йилларда табиий тўқимачилик материалларни оловбардошлик хусусиятларини ошириш йилдан йилга тобора долзарб бўлиб бормоқда. Ёнғин хавфсизлигини таъминлашда самарали антипирен материалларни ишлаб чиқиш муҳим вазифалардан бири ҳисобланади. Бугунги кунда фосфор ва азот элементларини ўз ичига олган антипиренлар ўзининг экологик хавфсизлиги ва юқори самарадорлиги туфайли алоҳида эътиборга сазовор бўлмоқда. Улар мато, пластмасса ва бошқа полимер материалларнинг ёнувчанлигини пасайтиришда кенг қўлланилади.

АДАБИЁТЛАР ТАҲЛИЛИ ВА МЕТОДЛАР. Пахта тўқимачилик саноатининг асосий хом ашёси бўлган саноат маҳсулоти сифатида дунёда кенг тарқалган. Ҳозирда бозорда турли хил янги матолар мавжуд бўлса-да, пахта матолари мукаммал хусусиятлари ва афзалликлари туфайли кенг қўлланилмоқда[2]. Бу афзалликлар пахта матосидан кўп қиррали тўқимачиликда ва бошқаларда фойдаланишни тақозо этади. Бироқ, пахта жуда ёнувчан материалдир, пахта матоларининг ёнғинга чидамлилиги ошириш учун қатъий қайта кўриб чиқиш қонунларини яратиш лозим. Оловга чидамли пахта матолари кўпинча тўқимачилик, кийим-кечак ва бошқаларда ишлатилади. Пахта матоларининг оловбардошлик қобилиятини яхшилаш учун бўйича кўплаб тадқиқотлар ўтказилган. Ёнғинга барқарор тўқимачилик материаллар инсонни ёнғиндан, металларнинг эритилган учқунларидан, нефт маҳсулотлари асосидаги мойлардан, электр учқунларидан, кимёвий эритмалардан ва турли хил шароитдаги об-ҳаводан ҳимоялайди Ушбу материаллар нафақат зарурий ҳимоя билан таъминланиши балки қулайлик

ISSN 3030-3907

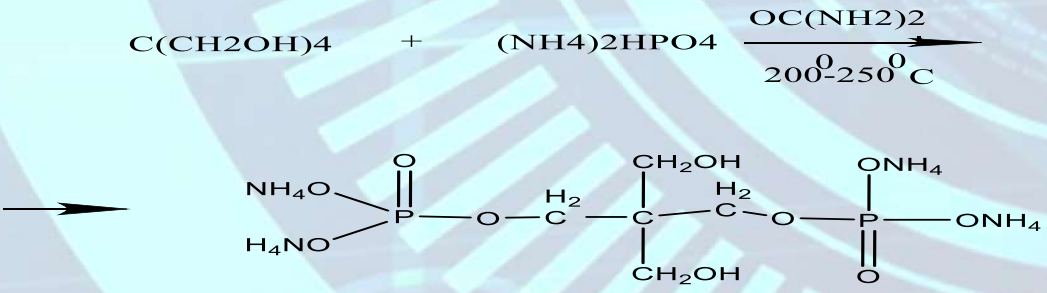
яратилиши инсон организмига салбий таъсир этмаслиги ҳам муҳим масалалардан ҳисобланади. Дунё миқёсида махсус кийимлар ишлаб чиқариш йилига 15-20% ўсиб бормоқда [3].

Тадқиқотда пентаэритрит ($C_5H_{12}O_4$), аммофос ($(NH_4)_2HPO_4$) ва карбамид (CH_4N_2O) моддалари асосий реагентлар сифатида танланди. Синтез жараёнида ушбу моддалар муайян миқдордаги сувда эритилиб, ҳарорат ва pH муҳити назорат қилинган ҳолда реакцияга киритилди. Реакция 80–90 °C температурада, доимий аралаштириш шароитида амалга оширилди. Ҳосил бўлган модда вакуум шароитида қуритилди ва ёрилма ҳолатга келтирилди.

Синтез қилинган антипирен бирикмасининг кимёвий тузилиши Bruker FTIR спектрометри ёрдамида инфрақизил (ИҚ) спектроскопия усулида тавсифланди. Модификацияланган матоларни таҳлил қилиш учун сканерловчи электрон микроскоп (SEM, Tescan Vega 3) қўлланилди. Ушбу ускуна модификация қилинган мато юзасининг морфологияси ва элемент таркибини аниқлаш имконини берди.

Ёнғинга чидамлилик хусусиятларини баҳолаш учун модификацияланган матолар вертикал ёнғин синови асосида текширилди. Синов жараёнида ёнувчанлик вақти, ёнғин тарқалиш тезлиги ва қолдиқ кўмир ҳосил бўлиш даражаси ҳисобга олинди. Шунингдек, бирикманинг физик-кимёвий хоссалари (гигроскопиклиги, термик барқарорлиги, эрувчанлиги) стандарт методлар орқали аниқланди.

НАТИЖАЛАР ВА МУҲОКАМА. Пентаэритрит, аммофос ва карбамид 1:2:4 масса нисбатда олинди ва 500 мл ли стаканга солиб магнитли аралаштиргичда 4 соат давомида 200-250 ^oC да реакцияга киритилди. Реакция 4 соат давом этгандан сўнг жигаррангли қовушқоқ модда ҳосил бўлди. Реакциянинг дастлабки босқичида аралашмада аммиак ва сув буғлари чиқиб кетди. Реакция маҳсулоти сифатида пентаэритрит полифосфат (аммонийли туз) ҳосил бўлди [4].

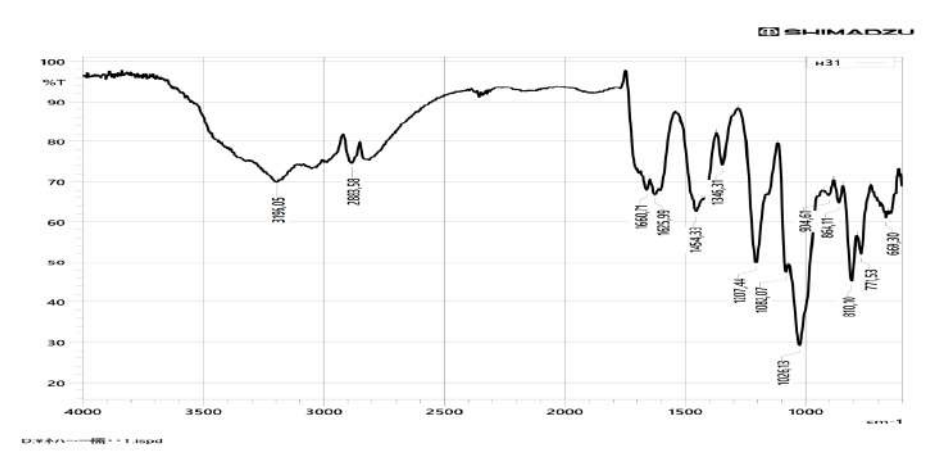


1- расм. ПА маркали антипиреннинг синтез реакция тенгламаси.

1-расмда келтирилган реакция ёрдамида янги антипирен формуласи тайёрланди. 2- расмда фосфорни ўз ичига олган формулаларнинг ИҚ спектри кўрсатилган. Расмдан кўриниб турибдики, 2883 $см^{-1}$ да чўққи -CH_2

ISSN 3030-3907

боғланишининг, 1660 $см^{-1}$ даги чўққи N-H боғланишининг деформатсия тебранишини ифодалайди; 1454 $см^{-1}$ да –C-O боғига мос келади; P=O нинг характерли ютилиш чўққилари 1252 $см^{-1}$ да пайдо бўлади; ва 771 $см^{-1}$ ва 1082 $см^{-1}$ да тепаликлар P-O-N ва P-O-C боғларни ифодалайди. Ушбу характерли чўққилар антипиреннинг тузилишига мос келади [5,6].



2-расм. Фосфор ва азот сақлаган антипиреннинг ИҚ спектри.

Олинган ПА маркали антипирен композитларни хосса ва хусусиятлари 1-жадвалда келтирилган. Синтез қилинган олигомер антипиренлар олиниб унинг физик-кимёвий хоссалари таҳлил қилинган.

1-жадвал

Олигомер антипиреннинг физик-кимёвий хоссалари

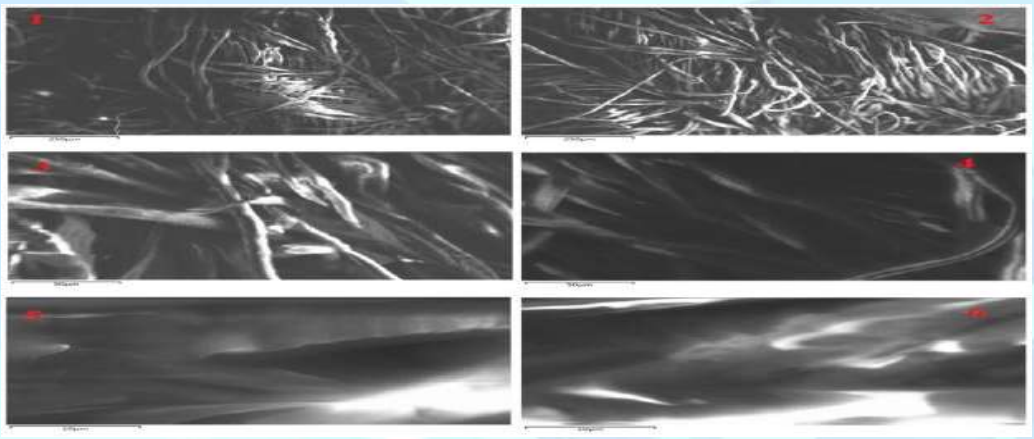
1.	Ташқи кўриниши	Қуюқ, қовушқоқ, жигаррангли.
2.	pH	7.1-7.4
3.	Зичлиги (25°C), г/$см^3$	1,3
4.	Учувчан моддаларнинг масса улуши, %, кўп бўлмаган	1
5.	Эрувчанлиги	20^o C ҳароратда сувда эрийди

Синтез қилиб олинган антипиренлар таркиби фосфор ва азотдан иборат бўлганлиги сабабдан ушбу модификаторлар 3–4 расмлардан материал юзасида 250 мкм дан 10мкм гача катталикда бир текисда тарқалганлигини куриш мумкин. Антипиренлар билан модификацияланган табиий тўқимачилик материалларни СЭМ ҳамда элемент таҳлиллардан фойдаланиб таркиби, структураси ҳақида тадқиқотлар олиб борилди.

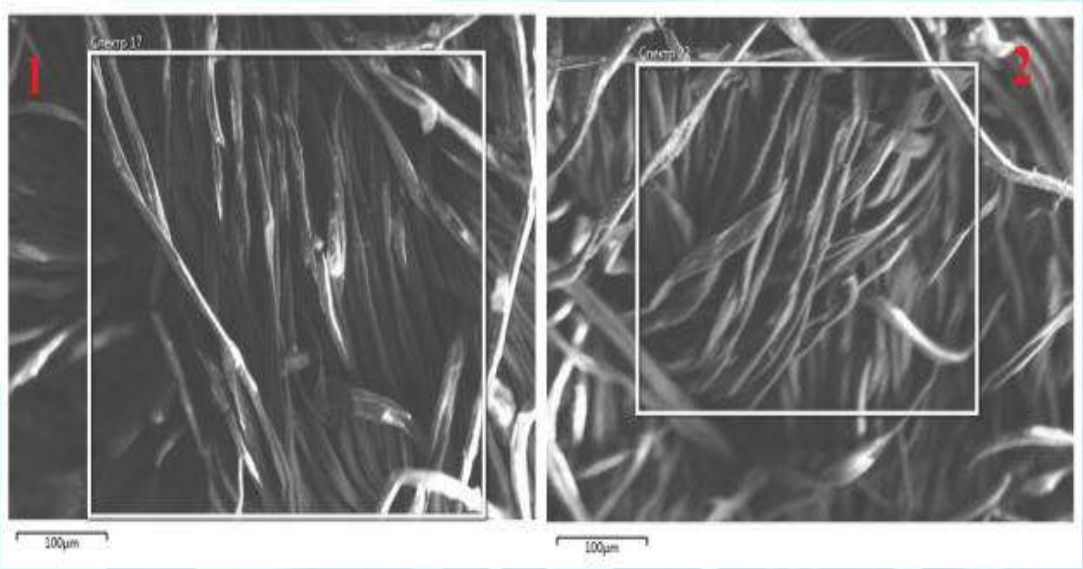
Модификаторларни 100 мкм улчамдаги кесимларни сканерли электрон микроскоп таҳлилини ўрганиш натижасида модификацияланган табиий тўқимачилик материалларни толалари орасида бир текис қатлам

ISSN 3030-3907

мавжудлигини аниқлаш мумкин бўлиб, ушбу қатлам материалнинг механик хоссаларни яхшиланишини таъминлайди. (3-расм).



3-расм. Модификаторларнинг сканерли микроскоп таҳлили



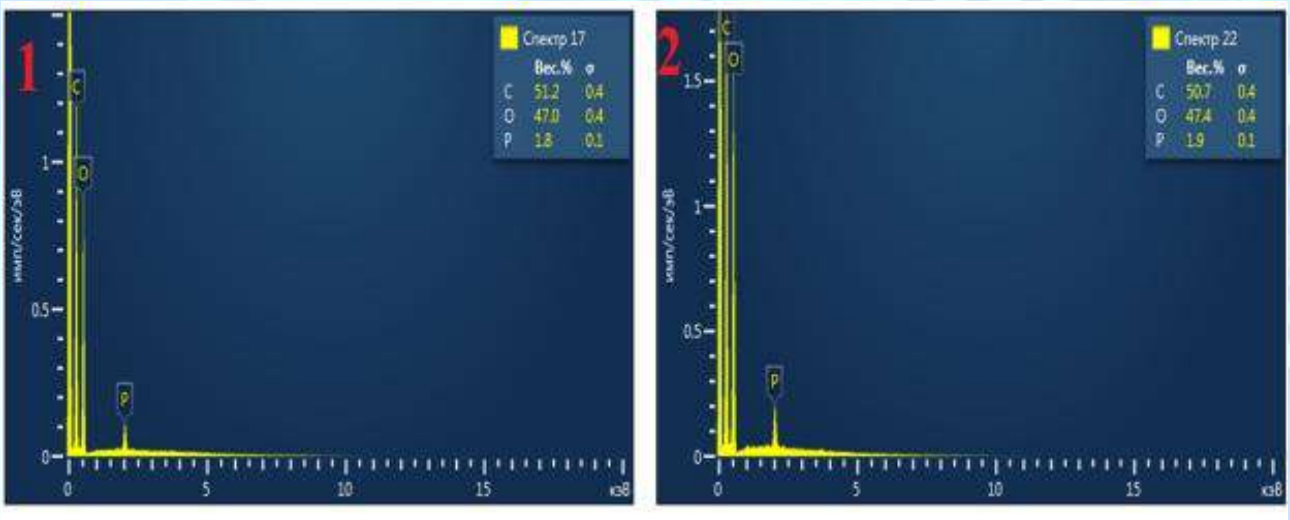
4-расм. Модификаторларни сканерли электрон микроскоп таҳлили

Бундан ташқари модификацияланган табиий тўқимачилик материалларни таркибидаги кимёвий моддаларни элемент таҳлили ўтказилди. Элемент таҳлили ўрганилганда целлюлозага тегишли углерод, кислород ва антипирен таркибидаги фосфорни кўриш мумкин. Азот элементларни таҳлилда чиқмаганлигини сабаби антипиренларни олиш жараёнида ҳарорат нисбатан юқорилиги сабабли азот миқдори 1% дан кам бўлганлиги учун анализда келтирилмаган (5-расм).

SEM таҳлили натижалари модификацияланган мато юзасида қопламанинг бирхил тарқалганлигини ва кўмирланишдан кейинги юзада ўзига хос углерод панжараси шаклланганлигини кўрсатди. Энергия-дисперсион спектроскопия (EDS) ёрдамида эса мато юзасида фосфор (P), азот (N) ва кислород (O) элементларининг мавжудлиги аниқланди, бу эса антипиреннинг мато юзасига мустаҳкам бирикканлигини кўрсатади.

ISSN 3030-3907

Ёнғинга чидамлилик синовларида модификацияланган мато намунаси 12,6 секунд ичида ўзи ёнувчанлигини йўқотди ва 58% атрофида кўмир қолдиғи ҳосил қилди. Бу кўрсаткичлар модификация қилинмаган матога нисбатан анча юқори ёнғинга бардошликни англатади. Шунингдек, антипиреннинг сувда ерувчанлиги паст, бу эса унинг амалий қўллаш имкониятини оширади.



5-расм. Антипиренлар билан ишлов берилган матонинг элемент таҳлили

ХУЛОСА. Олиб борилган тадқиқотлар натижасида пентаэритрит, аммофос ва карбамид асосида фосфор ва азот сақловчи янги антипирен бирикмаси муваффақиятли синтез қилинди. ИҚ спектроскопия орқали бирикманинг тузилишида фосфор ва азотли функционал гуруҳлар мавжудлиги аниқ тасдиқланди. Модификацияланган мато SEM ва EDS таҳлиллари ёрдамида чуқур ўрганилди ва қопламнинг мато юзасига бирхил ва мустаҳкам бирикканлиги маълум бўлди.

Ёнғинга чидамлилик синовлари модификацияланган матонинг ёнувчанлигини кескин пасайтирганини ва кўмирланиш даражасини оширганини кўрсатди. Синтез қилинган антипиреннинг сувда паст ерувчанлиги ва термик барқарорлиги унинг амалиётда, хусусан, текстиль ва полимер материалларини ёнғиндан муҳофаза қилишда кенг қўллаш имкониятини кўрсатади.

Таклиф этилаётган антипирен модификаторлари билан табиий тўқимачилик материалларни ҳосил қилган оловбардош композитларни физик-механик хусусиятлари аналоглар билан рақобат бардошлиги ҳамда экологик тоза таркиблардан иборат антипирен эритмаси билан ишлов берилганлиги уларни иқтисодий самарадорлигини оширади.

АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

ISSN 3030-3907

1. Nazokat M., Fayzulla N. ANALYSIS OF THE THERMAL STABILITY AND SURFACE AREA OF ANTIPYRENES SYNTHESIZED FOR TEXTILE MATERIALS //Universum: химия и биология. – 2024. – Т. 3. – №. 12 (126). – С. 15-20.
2. Музаффарова Назокат, Нуркулов Файзулла АНАЛИЗ ТЕРМОСТАБИЛЬНОСТИ И ПЛОЩАДИ ПОВЕРХНОСТИ АНТИПИРЕНОВ, СИНТЕЗИРОВАННЫХ ДЛЯ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ // Universum: химия и биология. 2024. №12 (126). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/analysis-of-the-thermal-stability-and-surface-area-of-antipyrenes-synthesized-for-textile-materials.
3. Музаффарова Назокат, Нуркулов Файзулла, Джалилов Абдулахат СИНТЕЗ НОВОГО АГРЕНИТА С ВЫСОКИМ СОДЕРЖАНИЕМ ФОСФОРА И АЗОТА И ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В ХЛОПКОВЫХ ТКАНЯХ // Универсум: техническая наука. 2022. №8-3 (101). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/synthesis-of-a-new-flame-retardant-high-content-of-phorus-and-nitrogen-and-its-use-in-cotton-fabrics
4. Музаффарова Н. Ш. и др. MODIFIKATSIYALANGAN TABIIY TO‘QIMACHILIK MATERIALLARNING TERMIK BARQARORLIGI //Журнал химии товаров и народной медицины. – 2023. – Т. 2. – №. 4. – С. 23-33.
5. Н.Ш. Музаффарова, Ф.Н. Нуркулов, З.Н. Хайдарова, А. Абдиразоков, М.И. Бозорова, И.И. Абдималиков СИНТЕЗ ОГНЕЗАЩИТЫ С ФОСФОРОМ И МЕТАЛЛОМ ДЛЯ СОХРАНЕНИЯ И ДОСТИЖЕНИЯ СНИЖЕНИЯ ГОРЮЧЕСТИ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ // Кимья Проблемлери. 2024. №3. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/synthesis-of-fire-retardant-with-phophorus-and-metal-for-preservation-and-reach-of-reduction-of-flammability-of-textile-materials
6. Muzaffarova, N. Sh., & Nurkulov, F. N. (2022). Study of oligomer-antipyrine synthesis and properties of nitrogen, phosphorus and zinc storage. ISJ Theoretical & Applied Science, 01 (105), 489-492. https://dx.doi.org/10.15863/TAS
7. Музаффарова, Н. Ш., Нуркулов, Ф. Н., & Тоштемирова, Н. Б. (2023). ТЕРМОСТАБИЛЬНОСТЬ МОДИФИЦИРОВАННЫХ НАТУРАЛЬНЫХ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ. Журнал химии товаров и народной медицины, 2(4), 23–33. https://doi.org/10.55475/jcgtm/vol2.iss4.2023.209
8. Музаффарова Н.Ш., Нуркулов Ф.Н., Жалилов А.Т. Оловбардош тўқимачилик материаллари учун фосфор, азот сақлаган антипиренлар // “Нам ДУ илмий ахборотномаси”. 2022 й. №10. 152-156-бетлар (02.00.00; №18).

ISSN 3030-3907

9. Музаффарова Н.Ш., Нуркулов Ф.Н., Жалилов А.Т. Фосфат кислота, пентаэритрит ва магний гидроксид асосида пахта матолари учун антипирен // “Композицион материаллар”. 2022й. №3. 95-98–бетлар (02.00.00; №4)

ISSN 3030-3907

АНАЛИЗ СИСТЕМЫ ПОДГОТОВКИ ГАЗА

Яхяев Н. Ш
Бухарский государственный технический университет
Девликамов Р. Н
Бухарский государственный технический университет
Наимов М. М.
Бухарский государственный технический университет
E-mail: *yansh007@mail.ru*

Аннотация: В данной работе приведено разработка и обустройства системы подготовки газа на месторождение зависимые от его состава и характеристики и темпа добываемых скважин. Подготовка газа по требование заказчика можно выбирать как сказано ниже, частично обоснована процесс очистки и осушки газа абсорбционным методам применяемые реагенты на системы подготовки, полюсы и минусы технологии подготовки о также компонентный состав газа до и после технологии.

Ключевые слова: стабилизации газового конденсата, установок комплексной подготовки газа, осушки углеводородных газов, диэтиленгликоль, триэтиленгликоль, адсорбционный, низкотемпературной переработка.

Annotation: This paper presents the development and arrangement of a gas preparation system at a field depending on its composition and characteristics and the rate of production wells. Gas preparation at the customer's request can be selected as stated below, the process of cleaning and drying gas by absorption methods, the reagents used in the preparation system, the pros and cons of the preparation technology, and also the component composition of gas before and after the technology are partially substantiated.

Keywords: stabilization of gas condensate, integrated gas treatment plants, drying of hydrocarbon gases, diethylene glycol, triethylene glycol, adsorption, low temperature processing.

Annotatsiya: ushbu ish tarkibiga va qazib olinadigan quduqlarning xususiyatlariga va tezligiga qarab konga gaz tayyorlash tizimini ishlab chiqish va tartibga solishni o'z ichiga oladi. Buyurtmachining talabiga binoan gazni tayyorlash, quyida aytib o'tilganidek, gazni tozalash va quritish jarayoni assimilyatsiya usullari bilan qisman oqlanadi, tayyorgarlik tizimlari, qutblar va tayyorlash texnologiyasining kamchiliklari uchun ishlatiladigan reagentlar o shuningdek, texnologiyadan oldin va keyin gazning tarkibiy qismi.

ISSN 3030-3907

Kalit so'zlar: gaz kondensatini barqarorlashtirish, gazni kompleks tayyorlash qurilmalari, uglevodorod gazlarini quritish, dietilen glikol, trietilen glikol, adsorbsion, past haroratli qayta ishlash.

Введение.

Выполняемые работы по разработки и эксплуатация нефтегазовых месторождение и приработка добываемого сырья, в определенной мере служит реализации задач, поставленных в Указах Президента Республики Узбекистан УП-60 от 28 января 2022 года «О Стратегии развития нового Узбекистана на 2022-2026 годы», УП-3983 от 25 октября 2018 года «О мерах по ускоренному развитию химической промышленности Республики Узбекистан», УП-4265 от 3 апреля 2019 года «О мерах по дальнейшему реформированию и повышению инвестиционной привлекательности химической промышленности», а также в иных нормативно-правовых документах, связанных с данной деятельностью.

Основная часть. В настоящее время намечается освоение целой группы газовых месторождение, связи с этим актуальными становятся вопросы разработки технологии абсорбционной осушки газа учитывали данные многолетних метрологических наблюдений за температурой воздуха в районе месторождений где 210-180 сутки в году температура воздуха ниже -5^{o}C. Одной из важнейших научно-технических и производственных проблем в области подготовки природного газа к дальнейшему транспорту, в соответствии с отраслевыми стандартами, является выбор и дальнейшая оптимизация процесса промысловой переработки продукции скважин на весь период разработки и эксплуатации газовых скважин.

При проектировании систем промысловой подготовки тощих газов, когда требуется только их осушка и не ставятся задачи извлечения тяжелых углеводородов, традиционно конкурируют между собой абсорбционный и адсорбционный технологический процесс. Что касается низкотемпературных процессов, то в качестве возможных вариантов подготовки тощих газов они обычно не рассматриваются, к геотехногенным воздействиям, данная технология является актуальной по причине своей простоты и надежности, а так же ввиду своей особенности технологии (осушка газа за счет охлаждения, не требует дополнительных процессов для охлаждения газа при его сдаче во внешний транспорт). Это позволяет охлаждать осушаемый газ до температуры не выше 0^{o}C. Хотя в остальное время года температура воздуха будет более высокая, среднегодовая температура газа подаваемого в систему осушки будет около 0^{0}. В переходный период длящийся 90-113 сутки когда температура от 0 до 15^{0}C, а в наиболее теплый период года (63-67 сутки) при

ISSN 3030-3907

дневной температуры воздуха 15-20^{0}C для снижения температуры газа целесообразно увлажнять воздух перед подачей в холодильники.

На газовых промыслах организуется комплексная подготовка к дальнему транспорту, в схеме которой основную роль играют массообменные аппарат! Усилия специалистов направлены на разработку технических решений, позволяющих интенсифицировал, процесс массообмена, увеличил, прошводигелькосгь и уменьшил, унос из абсорбента из аппч)атов. В последние годы связи с более жесткими требованиями к качеству подготовки газа, появилась необходамосп. создания аппаратов более совершенных конструкций с высокой производигельностью и эффективностью. По технико-экономическим соображениям требуется модернизация существующих аппаратов для их эксплуатации на завершающей стации разработки месторождений при пониженных давлениях, повышенных температуре и влагосодержании газа без ввода дополнительного технологаческого оборудования.

Из основных результатов научно-технического прогресса можно указать разработку и внедрение:

- отраслевых стандартов и технических условий, регламентирующих показатели качества продукции;
- типовых технологических схем подготовки газа к транспорту; унифицированного блочно-комплектного оборудования большой единичной мощности;
- стабилизации газового конденсата с применением колонного оборудования и полной утилизацией газов выветривания и де-этанизации;
- усовершенствованных методов расчета технологических процессов и схем с использованием ЭВМ и персональных компьютеров;
- установок комплексной подготовки газа мощностью до 30 млрд. м^3/год;
- газопромысловых комплексов с завершенным технологическим циклом, включающим извлечение из газов воды, тяжелых углеводородов, производство моторных топлив, сжиженных газов, обезвреживание простаков и т.д.

Разработка современных технологических [1, с. 201-205] процессов переработки природного углеводородного сырья и оптимальная эксплуатация действующих производств невозможна без применения моделирующих программ, позволяющих без значительных материальных и временных затрат производить исследования этих процессов. Такие модельные исследования имеют огромное значение не только для

ISSN 3030-3907

проектирования, но и для функционирования существующих производств, так как позволяют учесть влияние внешних факторов (изменение состава сыры», изменение термобародинамических параметров процесса осушки, сезонное изменение требований к конечным и промежуточным продуктам и тд.) на показатели действующих производств. Однако полный расчет всей технологической цепочки под готовки природного таза чрезвычайно сложен. Для многостадийных процессов, в которых осуществляются разнообразные физические, химические явления, построение детерминированных математических моделей становится очень сложной задачей. В таких случаях возможны подходы, основанные на методах системного моделирования.

Экспериментальная часть. В практике осушки углеводородных газов применяют абсорбционные и адсорбционные методы, причем из абсорбционных чаше всего используют осушку гликолями (диэтиленгликоль и триэтиленгликоль), а из адсорбционно силикагелем или цеолитами (природными либо синтетическими). Широко применяется процесс низкотемпературной сепарации для извлечения углеводородного конденсата и водяных паров [2, с. 155-157].

Абсорбционные процессы, в первую очередь, применяют для осушки тощих газов, т.е. газов, не содержащих тяжелые углеводороды выше пороговой концентрации. Здесь под определением “пороговая” подразумевается такая концентрация углеводородов, которая не служит препятствием для нормальной транспортировки газа. Эти процессы используют также при осушке кислых газов, газов после установок очистки их от кислых компонентов с применением водных растворов разных реагентов, а также при подготовке газов к низкотемпературной переработке и т.д.

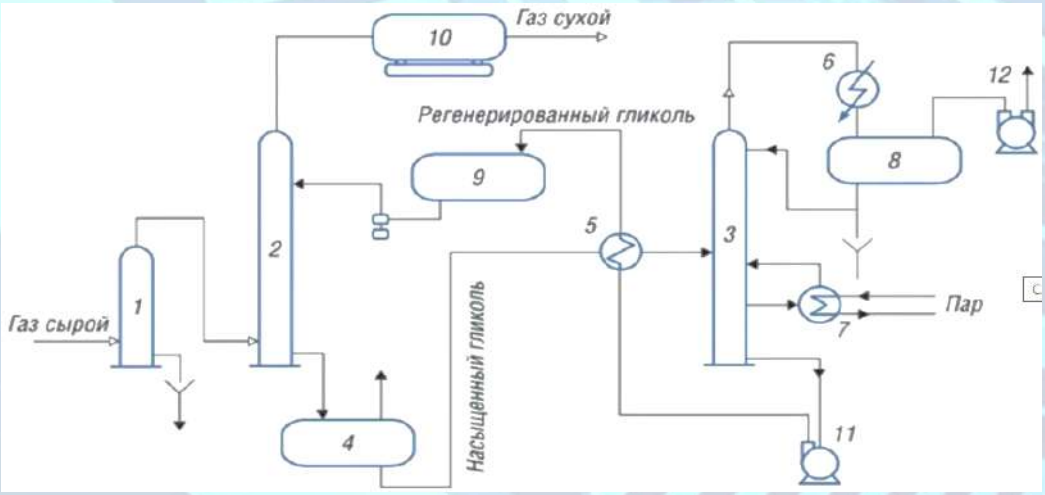


Рисунок.1. Установка абсорбционной подготовки газа.

ISSN 3030-3907

Необходимость осушки газа обусловлена так же тем, что содержащаяся в газе вода при понижении температуры выделяется, собирается в пониженных местах, препятствует движению газа и уменьшает пропускную способность газопровода. Если в газе содержатся даже в небольших концентрациях двуокись углерода или сероводород, то, растворяясь в воде, они образуют слабые кислоты, вызывающие интенсивную коррозию трубопроводов и аппаратуры.

Таблица1.

Параметры работы аппаратов

Параметр	Абсорбер	
	реконструированный	Выполненный по проекту
Расход газа млн.м^3/сут	3-6	2-3
Удельный расход ДЭГ а, л/тыс.м^3	**7-9,5**	7-14
Массовое содержание ДЭГ а,%;		
Начальное	98,2-99,15	98,2-99,15
конечное	98,3-96,05	95,5-97,15

Согласно результатам испытаний (таб.1.) применение контактных и сепарационных центробежных элементов позволяет получить требуемую кондицию газа. Таким образом, осушка газа предупреждает гидрат образование, уменьшает гидравлические потери в трубопроводе и пропускная способность его сохраняется на высоком уровне, замедляет процесс коррозии и удлиняет срок службы трубопроводов и аппаратуры [3, с. 45-49].

Выбор технологии осушки газа определяется в первую очередь требуемой температурой точки росы [4, с. 445-457] и обуславливает проведение в каждом конкретном случае всесторонних технико-экономических проработок. При этом наряду с потребностью других отраслей народного хозяйства в природном газе, учитываются так же параметры месторождения, наличие оборудования и средств контроля и автоматизации, климатические условия районов добычи и транспортирования газа и т.д.

В зависимости от метода осушки газа, необходимо учитывать основные факторы, влияющие на эффективность его работы.

ISSN 3030-3907

Характеристики подготавливаемого газа приняты исходя из средних значений параметров физико-химических свойств залежей продуктивных пластов месторождения Х. [6, с. 199-201]

Плотность газа при 20 ºС - 0,672 кг/м3. Средний молекулярный вес газа - 16,10 у.е. Низшая удельная теплота сгорания 7927 ккал/м3. Конденсат в составе газа отсутствует. Компонентный состав газа месторождения Х без учета наличия воды представлен в таблице 1.

Таблица 2

Компонентный состав газа

Компонент	**Среднее значение по залежи % об.**	**Компонент**	**Среднее значение по залежи % об.**
CH_4	88,09	N_2	0,798
C_2H_6	0,057	CO_2	0,029
C_3H_8	отсут	Гелий	отсут
C_4H_{10}	отсут	Аргон	0,059
C_5+высшей.	отсут	Кислород	отсут

Основные технологические показатели разработки по месторождению Х представлены в таблице 2.

Таблица 3

Основные технологические показатели разработки.

Год	Годовая добыча газа млрд м3	Темп отбора газа %	Накопленная добыча газа Млрд м3	Отбор газа от НБЗ%	Средний дебит газа скв млн м3/сут	Фонд скв	Среднее пластовое давление атм	Устьевое давление атм
1	5,00	0,925	0,5	0,9	1,78	8	103	80,2
2	10,00	1,86	15,0	2,8	1,78	16	102	75,7
3	15,10	2,82	30,1	5,6	2,15	20	101,4	61,8
4	15,10	2,82	45,2	8,5	2,13	20	98,9	55,8
5	15,10	2,82	60,3	11,3	2,15	20	95	50,0

Процесс абсорбции основан на различии парциальных давлений поглощаемого компонента в газе и жидкости. Чем больше разность парциальных давлений компонента в газе и жидкости, тем интенсивнее поглощение (абсорбция). При уменьшении этой разности поглощение идет менее интенсивно и совсем прекращается, когда величины парциального давления компонента в газе и жидкости станут одинаковыми [7, с. 12-17].

ISSN 3030-3907

В качестве абсорберов в большинстве процессов очистки газа применяют колонны насадочные, тарельчатые или с механическим распиливанием. Эти абсорберы в значительной степени взаимозаменяемы, хотя некоторые особые условия того или иного процесса могут обусловливать предпочтительность одного из них перед другими.

Вывод. В заключение можно сказать, методов подготовки газа на месторождении Х, рассмотрены основные способы, получившие свое распространение в той или ной степени на различных месторождениях не только на территории СНГ, но и во всем мире. Основным критериями, определяющими выбор того или иного метода подготовки «товарного» газа, являются проста и надежность при наименьших капитальных и эксплуатационных затратах. Оптимальными технологиями являются метод абсорбционная осушка по моей точки зрение но можно и применят другие методы но это уже зависит характеристики добываемого сырья и планы разработки о также обустройства месторождение.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Бекиров Т.М. Технология обработки газа и конденсат / Бекиров Т.М., Ланчаков Г.А. – М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2010. - 596 с.
2. Бухгалтер Э.Б. Метанол и его использование в газовой промышленности. М.: Недра, 1986. - 238 с.
3. Яхяев Н.Ш. Technology of extraction of cubic residues by thermal oxidation of oil sludge // Universum: технические науки: Научный. журнал. – Москва, 2023. - №2 (107). - С. 45-49.
4. Яхяев, Н. Ш., & Камолов, А. К. (2016). Лабораторные методы измерения и приборы контроля коррозии. Молодой ученый, (12), 455-458.
5. Яхяев, Н. Ш., & Нафиддинов, У. И. (2016). Расчет и классификация трубопроводов при неизотермическом движении нефтегазовый смесей. Молодой ученый, (12), 458-461.
6. Сатторов М.О. Изучение процесса хемосорбционной очистки природного газа. Журнал “Научный аспект”. №1. Том 2. 2017. С.199-201
7. Технологический регламент на эксплуатацию сероочистной установки Учкыр. ТР 20982991- 5: 2009
8. Ахмедов В.Н., Обидов Ҳ.О. Экспанзер газини CO_2 ва H_2S дан тозалаш жараёнидаги кимёвий реакцияларнинг йўналишини ҳисоблаш такомиллаштириш. Фан ва технологиялар тараққиёти. Илмий-техникавий журнал. Бухоро. 2022. № 7, 25-29 б.

ISSN 3030-3907

(E)-3-(2-BENZOYILGIDRAZILIDEN)-N FENILBUTANAMIDNING HIRSHFELD SIRTI TAHLILI

S.Z.Sattorova
Buxoro davlat universiteti tayanch doktoranti
E.A.Xudoyorova-
Buxoro davlat universiteti dotsenti k.f.f.d.PhD
S.F.Abduraxmonov
Buxoro davlat universiteti dotsenti k.f.f.d.PhD
B.B.Umarov
Buxoro davlat universiteti professori

Annotatsiya: Ushbu maqolada (E)-3-(2-benzoyilgidraziliden)-N fenilbutanamidning Hirshfeld sirt xossalari haqida ma’lumotlar keltirilgan. (E)-3-(2-benzoyilgidraziliden)-N fenilbutanamid sintez qilindi, uning kristall parametrlari CrystalExplorer(CE) hisoblash dasturidan foydalanib, Hirshfeld sirt xossalari tahlil qilindi. Hirshfeld sirtlari (E)-3-(2-benzoyilgidraziliden)-N fenilbutanamid molekulasi uchun moslashtirilgan standart yuqori sirt o'lchamlari yordamida hisoblangan. Barcha o‘zaro ta’sirlarning foiz hissalarini ko‘rsatuvchi ikki o‘lchovli barmoq izlari maydoni keltirilgan. O'rganilayotgan strukturada kuchli vodorod bog'larining barcha donorlari va akseptorlari uchun yorqin qizil dog'lar kuzatiladi, bu ularning molekulalarning o'zaro ta'sirlarda ishtirok etishini ko'rsatadi (E)-3-(2-benzoyilgidraziliden)-N fenilbutanamid molekulasi yorqin qizil nuqtalar deprotonlanishi yoki metallar ionlari bilan koordinatsiyada ishtirok etish qobiliyatini ko'rsatadi.

Kalit so‘zlar: Hirshfeld sirt tahlili, CrystalExplorer, atsetoatsetanilid, benzoilgidrazon, qutblanish, almashinadigan elektronlarning itarilish energiyasi, energetik karkaslar.

Аннотация: В статье представлена информация о поверхностных свойствах Хиршфельда (E)-3-(2-бензоилгидразилиден)-N фенилбутанамида. Синтезирован (E)-3-(2-бензоилгидразилиден)-N фенилбутанамид, его кристаллические параметры и свойства поверхности Хиршфельда проанализированы с использованием расчетной программы CrystalExplorer(CE). Поверхности Хиршфельда рассчитывали с использованием стандартных размеров поверхности, адаптированных для молекулы (E)-3-(2-бензоилгидразилиден)-N-фенилбутанамида. Представлен двумерный график отпечатков пальцев, показывающий процентный вклад всех взаимодействий. В изученной структуре у всех доноров и акцепторов сильных водородных связей наблюдаются ярко-красные пятна, что указывает на их участие в молекулярных взаимодействиях. Молекула (E)-3-(2-

ISSN 3030-3907

бензоилгидразилиден)-N фенилбутанамида, ярко-красные пятна указывают на ее способность участвовать в депротонировании или координации с ионами металлов.

Ключевые слова: анализ поверхности Хиршфельда, CrystalExplorer, ацетоацетанилид, бензоилгидразон, поляризация, энергия отталкивания обменных электронов, энергетические каркасы.

Abstract: The paper presents the information on the Hirschfeld surface properties of (E)-3-(2-benzoylhydrazidene)-N-phenylbutanamide. (E)-3-(2-benzoylhydrazidene)-N-phenylbutanamide was synthesized, its crystal parameters and Hirschfeld surface properties were analyzed using the CrystalExplorer(CE) calculation program. The Hirschfeld surfaces were calculated using the standard surface dimensions adapted for the (E)-3-(2-benzoylhydrazidene)-N-phenylbutanamide molecule. A two-dimensional fingerprint plot showing the percentage contribution of all interactions is presented. In the studied structure, all donors and acceptors of strong hydrogen bonds exhibit bright red spots, indicating their participation in molecular interactions. Molecule of (E)-3-(2-benzoylhydrazidene)-N-phenylbutanamide, bright red spots indicate its ability to participate in deprotonation or coordination with metal ions.

Key words: Hirshfeld surface analysis, CrystalExplorer, acetoacetanilide, benzoylhydrazone, polarization, repulsive energy of exchangeable electrons, energetic frameworks.

Kirish

Hirshfeld sirti - kristallda elektron zichligini molekulyar bo‘laklarga bo‘lish orqali elektron zichlik egallagan hududni aniqlashga urinish natijasida paydo bo‘lgan [1,2]. Buning uchun u kristallda massa va elektron zichlik funksiyalarini kiritilgan. Hirshfeld sirt tahlili molekulalarning o'zaro ta'sirlarni yanada analitik o'rganish imkonini beruvchi zamonaviy usullardan biridir [4]. Kristaslldagi massa funksiyasi quyidagi formula yordamida hisoblanadi.

$$w_A(r) = \sum_{i \in molecule\ A} \frac{\rho_i^{at}(r)}{\sum_{i \in crystal} \rho_i^{at}(r)} = \frac{\rho_{promolecule}(r)}{\rho_{procrystal}(r)}$$

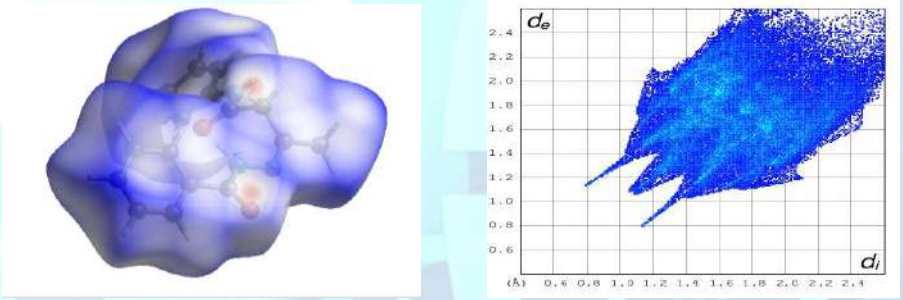
Bu yerda $w_A(r)$-kristalldagi elektron zichlik yoki vzn funksiyasi bo‘lib, $\rho_{promolecule}(r)$-o‘rganilayotgan molekula $\rho_{\text{krisstall}}$ struktura bo‘yicha olinadi.

Vazn funksiyasi $w_A(r)0<w_A(r)<1$ orasida o‘zgaradi. M.A. Spakman va D. Jayatilaka vazn funktsiyasining wA(r) = 0,5 qiymati bo‘lgan nuqtalarni alohida o‘rganib, bu nuqtalar hosil qilgan sirtni Hirshfeld sirti (HS), deb atadilar va bu sirtni kristall strukturalar uchun hisoblash dasturini yaratdilar. CrystalExplorer Hirshfeld sirt tahlilidan foydalanib moddalarning kristall strukturalarida

ISSN 3030-3907

molekulalararo ta‘sirlashish va ularning energiyalarini hisoblash mumkin. Shuningdek molekulalararo o‘zaro ta’sirlar miqdoriy jihatdan aniqlanib, vizuallashtiriladi. Hirshfeld yuzasi hajmi (V) va umumiy molekulalararo ta’sirlar energiyasi topiladi. Ushbu usul neytral (E)-3-(2-benzoyilgidraziliden)-N fenilbutanamid molekulasi va uning turli xil molekulalarning o'zaro ta'sirlarda ishtirok etish qobiliyatini solishtirish uchun samaralidir [3].

Hirshfeld sirtlari (E)-3-(2-benzoyilgidraziliden)-N fenilbutanamid molekulasi uchun d_{norm}(sirtdagi berilgan nuqtadan mos ravishda tashqi va ichki eng yaqin atomgacha bo‘lgan masofalarning simmetrik funksiyasi) 1-rasmda moslashtirilgan standart yuqori sirt o'lchamlari yordamida hisoblangan barcha o‘zaro ta’sirlarning foiz hissalarini ko‘rsatuvchi ikki o‘lchovli barmoq izlari maydoni keltirilgan. O'rganilayotgan strukturada kuchli vodorod bog'larining barcha donorlari va akseptorlari uchun yorqin qizil dog'lar kuzatiladi, bu ularning molekulalarning o'zaro ta'sirlarda ishtirok etishini ko'rsatadi[5]. Shuni ta'kidlash kerakki, (E)-3-(2-benzoyilgidraziliden)-N fenilbutanamid molekulasidagi yorqin qizil nuqta uning deprotonlanishi yoki metallar ionlari bilan koordinatsiyalanishda ishtirok etish qobiliyatini ko'rsatadi.



1-rasm. Neytral (E)-3-(2-benzoyilgidraziliden)-N fenilbutanamid molekulasining d_{norm} (yuqori) va ikki o'lchovli barmoq izlari (pastki) bo'yicha tasvirlangan Hirshfeld sirtlari tasviri.

O'zaro ta'sir energiyasini hisoblash. (E)-3-(2-benzoyilgidraziliden)-N fenilbutanamid strukturasi uchun o'zaro ta'sir energiyalari (2-rasm) Crystal Explorer 17.5 da mavjud HF/3-21G kvant darajasi nazariyasi yordamida hisoblab chiqilgan. Elektrostatik ($E_{zo'rg'a}$), qutblanish (E_{disp}) va almashinadigan elektronlarning itarilish energiyasi ($E_{repulsiv}$) to'rtta energiya o'zgaruvchilari bo'lib, ular molekulalararo o'zaro ta'sirning umumiy energiyasini (E_{umumiy}) tashkil qiladi.1-jadvalda molekulalarning o‘zaro ta’sir energiyalari kJ/mol da, molekulyar markazlar orasidagi masofa (o‘rtacha atom holati) R-Å da keltirilgan.

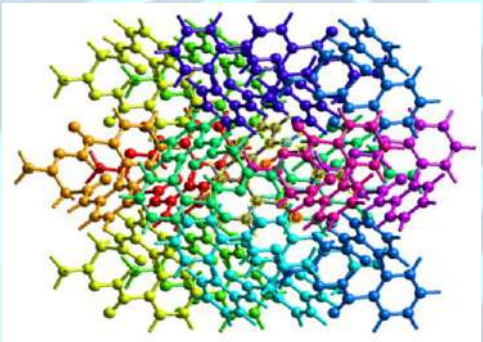
1-jadval.

Molekulalarning o‘zaro ta’sir energiyalari (kJ/mol) va molekulyar markazlar orasidagi masofa (R-Å)

ISSN 3030-3907

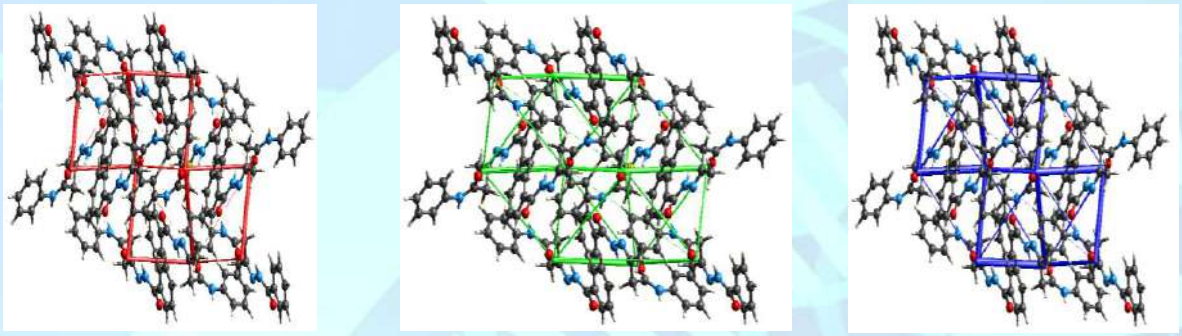
№	N	Simmetriya	R	Elektron zichlik	E_{ele}	E_{pol}	E_{dis}	E_{rep}	E_{tot}
	1	-x, -y, -z	7.48	HF/3-21G	-18.5	-4.8	-37.5	18.7	-40.6
	1	-x, -y, -z	11.08	HF/3-21G	-2.8	-0.5	-7.4	1.9	-8.3
	2	-x, y+1/2, -z+1/2	9.20	HF/3-21G	-1.8	-0.8	-11.7	5.7	-8.4
	2	-x, y+1/2, -z+1/2	12.77	HF/3-21G	0.9	-0.4	-4.8	0.0	-3.7
	2	x, y, z	12.05	HF/3-21G	-1.5	-0.4	-6.9	0.0	-8.1
	2	x, -y+1/2, z+1/2	8.14	HF/3-21G	-3.3	-4.7	-22.5	5.1	-22.6
	2	-x, y+1/2, -z+1/2	7.49	HF/3-21G	-60.7	-23.2	-25.5	32.0	-74.0
	2	x, -y+1/2, z+1/2	8.34	HF/3-21G	-0.7	-3.8	-24.2	10.7	-16.3
	1	-x, -y, -z	8.62	HF/3-21G	-11.7	-3.7	-28.7	17.6	-26.0
	1	-x, -y, -z	6.87	HF/3-21G	-40.6	-14.0	-63.3	35.7	-78.5

Silindr shaklidagi energetik karkaslar o‘zaro ta’sir energiyalarining nisbiy kuchini alohida yo‘nalishlarda ifodalaydi va kristall ichidagi molekulalararo o‘zaro ta’sirlarning juft energiyalari topologiyasini taqdim etadi. Molekulyar juftliklar orasidagi energiyalar silindrlar shaklida tasvirlangan bo‘lib, ular molekula juftliklarining markazlarini bog‘laydi, shuningdek, silindr radiusi molekulalar orasidagi o‘zaro ta’sir energiyasi miqdoriga teng. To‘q-ko‘k rangdagi molekula (-x, y+1/2, -z+1/2) simmetriya holatida joylashgan bo‘lib, u tanlangan molekulaning og‘irlik markazida 7,49 Å uzoqlikda joylashgan. Ushbu molekula 74 kJ mol^{-1} bilan eng yuqori umumiy o‘zaro ta’sir energiyasiga ega 2-rasm.



ISSN 3030-3907

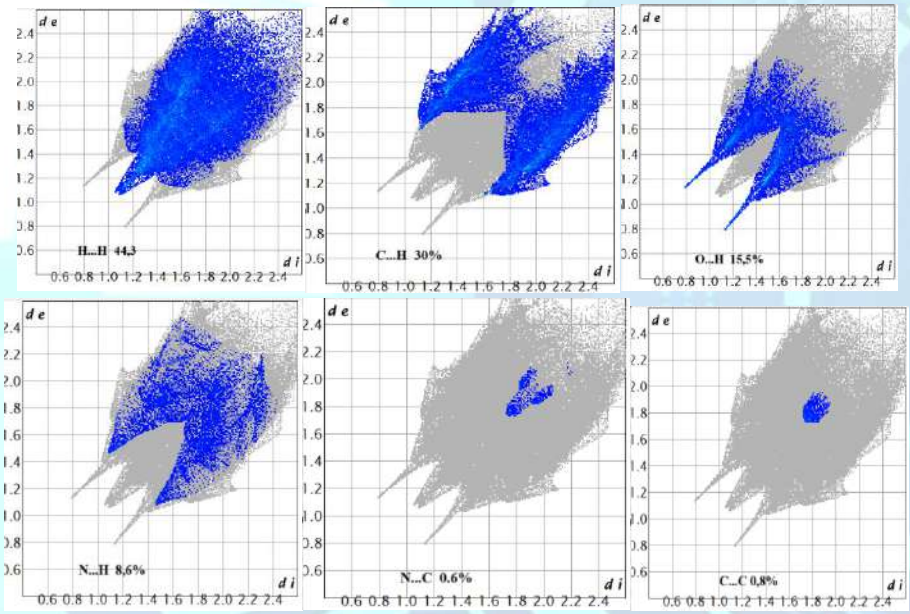
2-rasm. HF/3-21G model yordamida (E)-3-(2-benzoyilgidraziliden)-N fenilbutanamid strukturasi uchun o‘zaro ta’sir energiyalari.



A) B) C)

3-rasm. 2x 2x2, superkatak uchun energetik karkaslar. Kulon energiyasi (A), dispers energiya (B), umumiy energiya (C).

(E)-3-(2-benzoyilgidraziliden)-N fenilbutanamid uchun umumiy o’zaro ta’sir energiyalari E_{ele} =142.5 kJ/mol^{-1}, E_{pol}= -56.3 kJ/mol^{-1}, E_{dis}=232,53 kJ/mol^{-1}, E_{tot}=286,5 kJ/mol^{-1} hisoblangan 3-rasm.



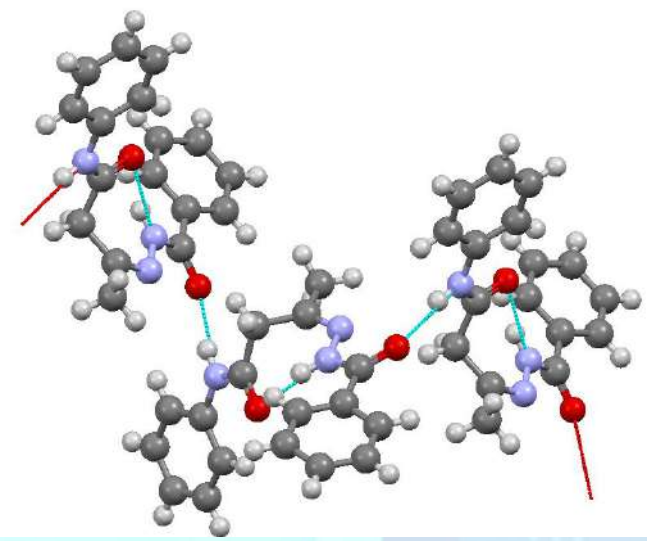
4-rasm. (E)-3-(2-benzoyilgidraziliden)-N fenilbutanamiddagi o‘zaro ta’sirlarning alohida turlarini ko‘rsatuvchi ikki o‘lchovli barmoq izlari maydonlari.

Hirshfeld sirti barmoq izlari – turli ikki atomlararo ta’sirning umumiy ta’sirga nisbatan ulushlarini hisoblaydi. Barmoq izlari molekulyar kristall tuzilishidagi murakkab ma’lumotlarni yagona, noyob, to‘liq rangli chizmaga jamlashning yangi usuli bo‘lib, kristalldagi molekulalararo o‘zaro ta’sirlarning “barmoq izi”ni tasvirlash bilan birga molekula gidrofob yoki gidrofilligini baholash mumkin. 4-rasmda (E)-3-(2-benzoyilgidraziliden)-N fenilbutanamidining atomlararo ta’sir ulushlarini ko‘rishimiz mumkin.

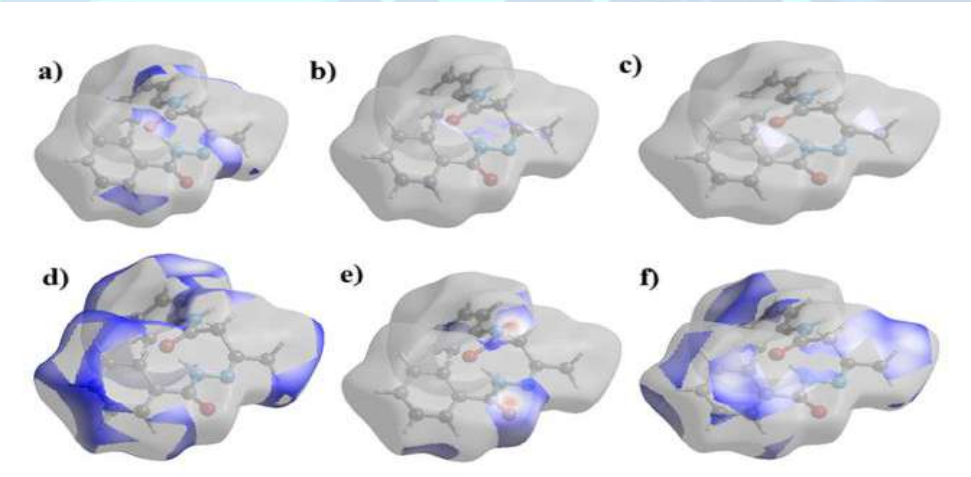
ISSN 3030-3907

Ikki o‘lchovli barmoq izlari sohasi chizmalarining tahlili H···H (44,3%), C···H (30%), O···H (15,5%), N···H (8,6%), N···C (0,6%), C···C (0,8%) ekanligini ko‘rsatadi. O···H (15,5%) tas’irlarining Hirshfeld yuzasiga ko‘p hissa qo‘shishi molekulalararo vodorod bog‘larning ko‘pligi bilan isbotlanadi va bu holat

Mercuriy 3.5.1. dasturida o‘rganildi (5-rasm). Umumiy yuzaning eng ko‘p ulushi metilen va benzol halqalari vodorodlarining o‘zaro ta’siri natijasida hosil bo‘lgan H···H ta’sirlashuvlari tomonidan band qilinadi. Shuningdek, C···H, N···H ta’sirlar ham sezilarli hissani band qilgan holda, N···C, C···C ta’sirlarning hissasi esa kamroq ulushni ko‘rsatadi.



5-rasm. Mercuriy 3.5.1. dasturida o‘rganilgan (E)-3-(2-benzoyilgidraziliden)-N fenilbutanamidning molekulalararo hosil qilgan vodorod bog‘lari tasviri.



6-rasm. (E)-3-(2-benzoyilgidraziliden)-N fenilbutanamidining N···H (a), N···C (b), C-C (c), H···H (d), O···H (e), C···H (f) tasirlashuvlariga mos keladigan d_{norm}yuzalarining ko‘rinishlari.

(E)-3-(2-benzoyilgidraziliden)-N fenilbutanamid molekulasidagi fenilamin guruhining azot atomiga bog‘langan vodorodi ikkinchi molekulasi tarkibidagi

ISSN 3030-3907

karbonil guruhidagi kislorod bilan molekulalararo vodorod bog‘lar hosil qiladi. Xuddi shunday ikkinchi molekuladagi fenilamin guruhining azot atomiga bog‘langan vodorodi uchinchi molekulaning karbonil guruhi uglerod atomiga bog‘langan kislorod bilan bog‘lanadi shu yo‘nalishda molekulalararo tizimli vodorod bog‘lar hosil qilib supramolekula hosil qiladi[6].

Xulosa qilib aytganda, (E)-3-(2-benzoyilgidraziliden)-N fenilbutanamiddagi o‘zaro ta’sirlarning alohida turlarini ko‘rsatuvchi ikki o‘lchovli barmoq izlari va miqdoriy hissalari, turli xil ta’sirlashuvlarga mos keladigan d_{norm} yuzalari orqali ham ifodalanishi mumkin (6-rasm), bu esa Hirshfeld yuzasi taxlilidagi molekulalararo o‘zaro ta’sirlarni oson va tezkor tarzda to‘liq tushunishni ta’minlaydi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Spackman P. R. et al. CrystalExplorer: a program for Hirshfeld surface analysis, visualization and quantitative analysis of molekular crystals //Journal of Applied Crystallography. – 2021. – T. 54. – №. 3. –P. 1006-1011.
2. Sheldrick G. Using phases to determine the space group //Acta Crystallogr. A. – 2018. – T. 74. – P. 353-364.
3. Henderson W.R. et al. Tuning supramolekular polymer assembly through stereoelectronic interactions //Journal of the American Chemical Society. – 2021. – T. 143. – №. 32. – P. 12688-12698.
4. Абдурахмонов С.Ф., Худоярова Э.А., Умаров Б.Б., Минин В.В. Гетеробидерные комплексы меди(II) и никеля(II) с диацилдигидразонами бензоилацетона // “Zamonaviy kimyoning dolzarb muammolari” Respublika miqyosidagi xorijiy olimlar ishtirokidagi onlayn ilmiy-amaliy anjuman materiallari.- Buxoro.- BuxDU.- 2020-yil 4-5-dekabr, 404-406 betlar.
5. Xudoyarova E A., Aminova H.S., Abduraxmonov S.F. Umarov B.B. *Para*-[*bis*-1,4-(4,4,4-triftorbutandion-1,3)]-benzol benzoilgidrazonining Cu(II) va Ni(II) geterobiyadroli kompleksining EPR spektri // Kompleks birikmalar kimyosi va analitik kimyoning dolzarb muammolari Respublika ilmiy-amaliy konferensiyasi materiallari to‘plami 1-qism. Termiz-2022. 195-196- betlar.
6. Abduraxmonov S.F., Xudoyarova E.A., Umarov B.B., Ganiyev B.Sh., Asadov J.I., Abdurajabova Z.Sh., Karimova S.Ya, Rahmatova R.S. Atsetilatsetoanilid atsetilgidrazoni kvant-kimyoviy hisoblash natijalari va tahlili // “Zamonaviy fizik-kimyoviy tadqiqot usullarining ilmiy va ishlab chiqarish sohasidagi integratsiyasi” xalqaro olimlar ishtirokidagi Respublika ilmiy amaliy konferensiyasi materiallari to`plami. Toshkent-2023. 113-114-betlar.

ISSN 3030-3907

UDK 631.312.44

TISHLI LEMEXLAR KONSTRUKSIYALARI TAHLILI

Ravshanov Hamroqul Amirqulovich
Qarshi davlat texnika universiteti texnika fanlari doktori, dotsent
Otamurodov G‘ayrat Tuychiyevich
Qarshi davlat texnika universiteti tayanch doktorant,

Annotatsiy. Мазкур мақолада тишли лемехлар конструкциялари таҳлили, илгари тишли лемехларни ишлаб чиқиш бўйича бажарилган илмий-тадқиқот ишлари, тишли лемехларни турлари, уларнинг асосий параметрлари, тишли лемехларнинг серияли ишлаб чиқариладиган яхлит юзали лемехларга нисбатан афзалликлари батафсил ёритилган.

Kalit so‘zlar: плуг, шудгорлаш, шудгор ости, плуг товони, конструкция, тишли лемех, яхлит юзали лемех, ишчи орган, рессора, бармоқ, тупроқ фракцияси, тортишга қаршилик.

Аннотация. В данной статье приводится анализ конструкций зубчатых сошников, предыдущие научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по разработке зубчатых сошников, типы зубчатых сошников, их основные параметры, а также преимущества зубчатых сошников по сравнению с серийно выпускаемыми зубчатыми сошниками.

Ключевые слова: плуг, вспашка, подпахота, пятка плуга, конструкция, зубчатый лемех, сплошной лемех, рабочий орган, пружина, палец, фракция почвы, тяговое сопротивление.

Abstract. This article describes in detail the analysis of gear coulter constructions, previous research and development work on gear coulter development, gear coulter types, their main parameters, and the advantages of coulter coulters compared to series-produced coulter coulters.

Key words: plow, ploughing, under-plough, plow heel, construction, toothed ploughshare, solid surface ploughshare, working body, spring, soil fraction, traction resistance.

Kirish

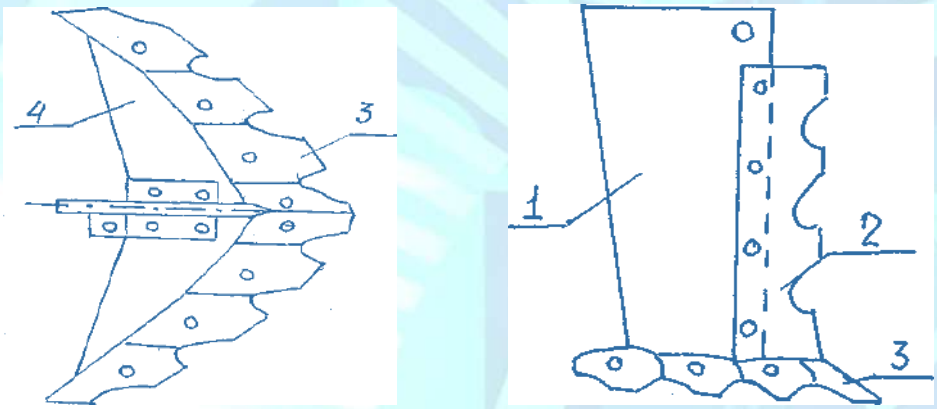
Кейинги йилларда тупроққа асосий ишлов беришда унинг физик-биологик хоссаларини сақлаб қолиш, шудгор ости қатламининг зичланишини камайтириш, шунингдек, тупроққа ишлов бериш учун энергия сарфини камайтириш зарурати пайдо бўлмоқда. Ушбу долзарб масалани шудгорлашда тишли лемехлардан фойдаланиш орқали ечиш мумкин.

Тишли лемехлар тупроқ қатламини кесишга қаршиликни камайтиришга ва ишнинг сифат кўрсаткичларини яхшилашга ёрдам беради. Улар тупроққа кириб бориш чуқурлиги бўйича яхлит юзали лемехлардан

ISSN 3030-3907

устун бўлиб, эгат тубини зичламайди. Тишли лемехлар тупроқни уваланиш даражасини оширади ва ишлов берилган юзадаги нотекисликларни камайтиради.

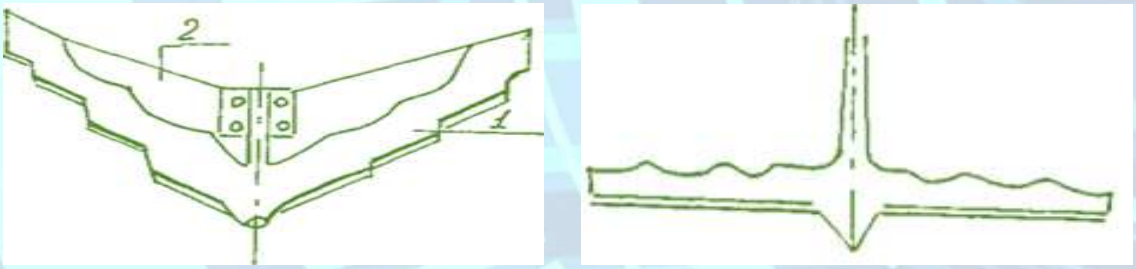
Тавриде давлат агротехнология университети олимлари А.С.Кушнарев, И.А.Шевченко, Л.Ф.Бабицкий ва А.В.Бауковлар томонидан культиватор учун тишли ишчи орган ишлаб чиқилган (1-расм) [1, 2]. Ишчи органларнинг хизмат муддатини ошириш мақсадида икки томонлама тишли лемех таклиф этилган.



1-расм. Тишли ишчи орган

1-тутқич; 2-вертикал тишли лемех; 3-горизонтал тишли лемех; 4-асос

Кейинчалик тишли лемех ясси кескич-чуқурюмшаткичнинг ишчи органини ишлаб чиқишда қўлланилди (2-расм), унинг панжасининг юзаси тупроқни жадал майдалаш имконини беради [3]. Ишчи орган олдида тупроқда ёриқлар ҳосил бўлишининг ортиши тупроқнинг уваланиш сифатининг ҳам яхшиланишига олиб келган.

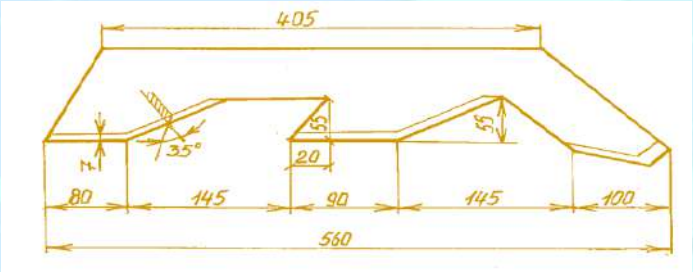


2-расм. Чуқурюмшаткичнинг ишчи органи

1- поғонали кесувчи пичоқ, 2- бошмоқ

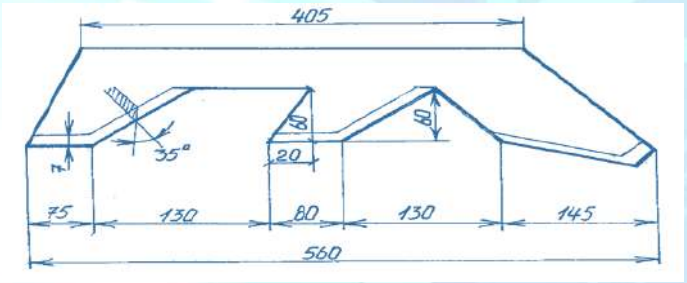
Ағдарма плуг лемехларининг шаклини такомиллаштириш бўйича ишлар Жанубий Ураль давлат аграр университети олими В.И.Виноградов (3-расм) [4], М.И.Калинин номидаги Саратов қишлоқ хўжалиги институти олимлари А.П.Швейкин [5], В.В.Юдкинлар томонидан олиб борилган [6].

ISSN 3030-3907



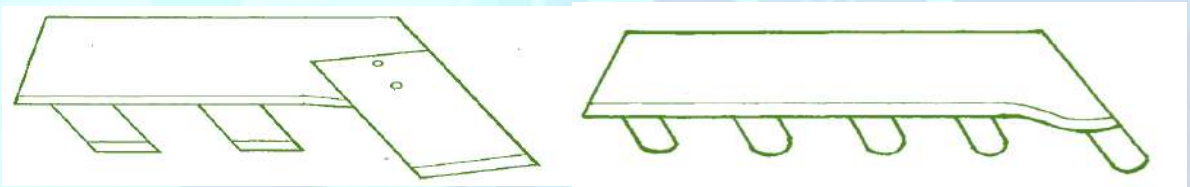
3-расм. Челябинск қишлоқ хўжалиги институти олимлари конструкцияси бўйича тишли лемех

А.П.Швейкин конструкциясидаги тишли лемехда (4-расм) тумшуқ тишининг узунлигини 100 мм дан 145 мм гача оширилди. Натижада қолган бошқа тишларнинг узунлиги ва тишлар қатор ораси ўзгарди.



4-расм. Саратов қишлоқ хўжалиги институти олимлари конструкцияси бўйича тишли лемех

А.П.Швейкин конструкциясидаги тишли лемехларда лемех тишлари рессора (5,*а*-расм) ва занжирли тракторларнинг гусеница бармоқларидан (5,*б*-расм) пайвандлаб тайёрланган.



а) *б*)

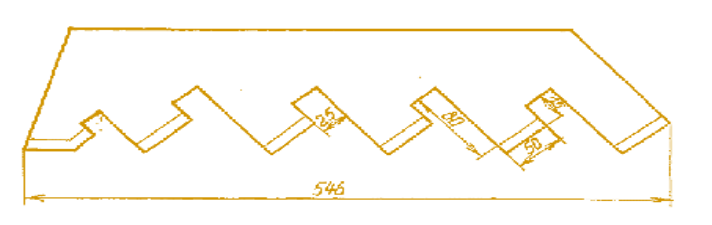
5-расм. А.П.Швейкин конструкцияси бўйича тишли лемехлар

а - рессорадан тайёрланган; *б*-бармоқларидан тайёрланган

Тишли лемехлар қуруқ соз тупроқларни шудгорлашда яхши натижа кўрсатган. Тишли лемехларда тишлар қирраларида кучланишларнинг тўпланиши лемехнинг тупроққа яхшироқ ботишига ёрдам беради, бунда тишлар орасидаги сиқилиш деформациясини узилиш деформацияси билан алмашганлиги плугнинг тортишга қаршилигини ва шудгор ости қатламнинг зичланишини камайтиради [6].

М.И.Калинин номидаги Саратов қишлоқ хўжалиги институтида яна бир узлукли қиррали лемех ишлаб чиқилган ва синовлардан ўтказилган [6]. Ушбу конструкцияда муаллиф В.В.Юдкин томонидан ўлчамлар ва тишлар сони ўзгартирилган (6-расм).

ISSN 3030-3907



6-расм. В.В.Юдкин конструкциясидаги тишли лемех

Тишлар сони 5-6 та ва ундан кўп бўлганда кесиш узунлигининг ортишига олиб келган. Бу эса тортишга қаршиликни ошишига олиб келган, тишлар орасида ўсимлик қолдиқлари тиқилиб қолган.

М.И.Калинин номидаги Саратов қишлоқ хўжалиги институти олими Т.В.Федюнина томонидан тишлар шакли ҳар хил бўлган тишли лемехлар ишлаб чиқилган ва илмий-тадқиқотлар ўтказилган (7-расм) [7].



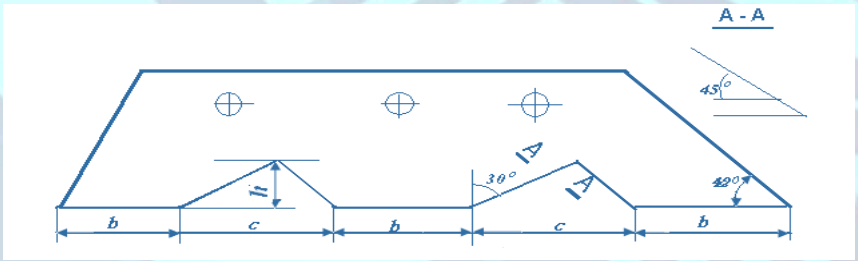
а) *б*)

в)

7-расм. Тишларини шакли ҳар хил бўлган тишли лемехлар
***а* - учбурчак шаклида; *в* - тўғри тўртбурчак шаклида; *в* - ярим доира шаклида**

Ўтказилган тадқиқотларга кўра, тишли лемехларда тишлар сони 3 дона, узунлиги 100 мм, тишлар оралиғи кенглиги 130 мм ва ён қиррасининг қиялик бурчаги 45° га тенг бўлиши аниқланган. Шудгорлашда тишли лемехлар “плуг товони”ни ҳосил бўлишини бартараф этган, плугнинг тортишга қаршилиги яхлит юзали лемехларга нисбатан 4,6-6,4%га камайган.

Қишлоқ хўжалиги механизациялаш илмий-тадқиқот институти олимлари томонидан Ўзбекистоннинг тупроқ-иқлим шароитлари учун тишли лемехларни ишлаб чиқиш бўйича қатор илмий-тадқиқотлар олиб борилган [8]. Улар 14 турдаги тишли лемехларни (8-расм) ясашган ва тензометрик ўлчов ишларини олиб боришган.



8-расм. Қишлоқ хўжалиги механизациялаш илмий-тадқиқот

ISSN 3030-3907

институти олимлари конструкцияси бўйича тишли лемех

Олиб борилган илмий-техник адабиётлар таҳлилига кўра, тишли лемехларни такомиллаштириш ва уларнинг камчиликларини бартараф этиш истиқболли йўналиш ҳисобланади. Чунки тишли лемехлар қўлланганда намлиги кам бўлган қуруқ майдонларни шудгорлаш имконияти пайдо бўлади, ишлов бериш чуқурлиги ортади, тупроқнинг майдаланиш даражаси ошади, “плуг товони” бартараф қилинади, шудгор остида ўсимликлар илдиз тизимини
яхши ривожланиши учун ёриқлар ҳосил қилинади ҳамда плугларнинг тортишга қаршилиги камаяди.

Ўтказилган илмий-тадқиқот ишлари таҳлилига кўра, қуйидагиларни хулоса қилиш мумкин:

1. Ўтказилган таҳлилларга кўра, тишли лемехларда камида тишлар сони 3 та, тишнинг узунлиги 100 мм, тишлар оралиғи кенглиги 130 мм ва ён қиррасининг қиялик бурчаги 45° га тенг бўлиши аниқланган.

2. Тишли лемехли плугларнинг тортишга қаршилиги яхлит юзали лемехли плугларга нисбатан 4,6-6,4%га кам бўлади, қишлоқ хўжалиги экинларининг ҳосилдорлиги 8,5% га ошади.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

1. Кушнарев А.С., Шевченко И.А. Обоснование параметров ступен-чатого рабочего органа. - Техника в сельском хозяйстве, !991, № 1, с.42-43.
2. Бабицкий Л.Ф., Бауков А.В. Эффективность применения зубчатого рабочего органа культиватора в системе противоэрозионной обработки почвы Юга Украины. - Тр. ЧИМЭСХ, вып.167. - Челябинск, 1981, с.31-34.
3. Бабицкий Л.Ф., Наконечный Г.В. Силовое воздействие и форма поверхности двухсторонне зубчатых лемехов плоскорезных лап. - Тр.ЧИМЭСХ “Почвообрабаты-вающие машины и динамика агрегатов” - Челябинск, 1991, с. 120-124.
4. Виноградов В.И. Исследование работы зубчатых лемехов . - Повышение долговечности рабочих деталей почвообрабатывающих машин - М.: Машгиз, 1960, с.62-79.
5. Швейкин А.П. Исследование способов снижения энергозатрат на пахоте в условиях Юго-Востока РСФСР. - Дисс....канд.техн.наук - Саратов, 1965, с 191.
6. Юдкин В.В. Исследование технологии основной обработки почвы в условиях Нижнего Поволжья. - Отчет о научно-исследовательской работе - Саратов, 1975, 19 с.
7. Федюнина Т.В. Совершенствование технологии основной обработки

ISSN 3030-3907

почвы с обоснованием параметров лемеха с прерывистым лезвием: Дисс. … канд. техн. наук. – Саратов, 2001. – 143 с.
8. Сергиенко В.А., Бойметов Р.И., Мансуров К.М. Основная обработка почвы зоны Каршинской степи. – Ташкент. "Фан", 1982. – 63 с.

ISSN 3030-3907

AXBOROTNI MUHOFAZA QILISH, AXBOROT XAVFSIZLIGI VA UNING ZAMONAVIY KONSEPSIYASI.

Voxidov Dilshod Alikulovich
Samarqand davlat tibbiyot universiteti assistenti
Burxonova Parvinaxon Dovudxonovna
Samarqand davlat tibbiyot universiteti, 2-son Davolash fakulteti talabasi
Rahimqulova Gullola Zafar qizi
Samarqand davlat tibbiyot universiteti, 2-son Davolash fakulteti talabasi
Islomov Sardor Ilyosovich
Samarqand davlat tibbiyot universiteti, 2-son Davolash fakulteti talabasi

Anatatsiya: ushbu maqolada har qanday taraqqiy etgan jamiyat hayotida axborotning ahamiyati uzluksiz ortib bormoqda. Uzoq o‘tmishdan davlatning harbiy-strategik ahamiyatiga molik bo‘lgan ma`lumotlar qat`iy sir tutilgan va himoyalangan.

Kalit so‘zlar: axborot, axborot xavfsizligi, ommaviy axborot, maxfiy axborot, hujjatlashtirilgan axborot, konfedensial axborot.

Аннотация: В статье рассматривается постоянно возрастающая значимость информации в жизни любого развитого общества. Информация, имеющая военно-стратегическое значение для государства, долгое время строго секретилась и охранялась.

Ключевые слова: информация, информационная безопасность, общедоступная информация, секретная информация, документированная информация, конфиденциальная информация.

Abstract: The article examines the ever-increasing importance of information in the life of any developed society. Information of military and strategic importance for the state has long been strictly classified and guarded.

Keywords: information, information security, publicly available information, classified information, documented information, confidential information.

Adabiyotlar tahlili va metodologiya:

Axborot xavfsizligi – tasodifiy va atayin qilingan hujumlardan himoyalanish.

Axborot xavfsizligi ko‘p qirrali faoliyat sohasi bo‘lib, unga faqat tizimli va kompleks yondashuv muvaffaqiyat keltirishi mumkin.

O‘zbekiston Respublikasining 2002-yil 12-dekabrdagi No439-II-sonli «Axborot erkinligi prinsiplari va kafolatlari to‘g‘risida»gi qonunida axborot va uning turlari to‘g‘risida quyidagi ta‘riflar keltirilgan:

axborot – manbalari va taqdim etilish shaklidan qat‘iy nazar shaxslar, predmetlar, faktlar, voqealar, hodisalar va jarayonlar to‘g‘risidagi ma‘lumotlar;

ISSN 3030-3907

axborotni muhofaza etish – axborot borasidagi xavfsizlikka tahdidlarning oldini olish va ularning oqibatlarini bartaraf etish choratadbirlari;

ommaviy axborot – cheklanmagan doiradagi shaxslar uchun mo‘ljallangan hujjatlashtirilgan axborot, bosma, audio, audiovizual hamda boshqa xabarlar va materiallar;

hujjatlashtirilgan axborot – identifikatsiya qilish imkonini beruvchi rekvizitlari qo‘yilgan holda moddiy jismda qayd etilgan axborot;

maxfiy axborot – foydalanilishi qonun hujjatlariga muvofiq cheklab qo‘yiladigan hujjatlashtirilgan axborot. Ushbu ta‘rif O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining «O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining «Milliy axborot resurslarini muhofaza qilishga doir qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida» 2011-yil 8-iyuldagi PQ–1572-son qarorini amalga oshirish chora- tadbirlari haqida» gi 2011-yil 7-noyabr 296sonli qarorida quyidagicha ifodalangan;

maxfiy axborot – O‘zbekiston Respublikasi qonun hujjatlariga muvofiq foydalanish cheklangan, davlat sirlariga mansub axborot mavjud bo‘lmagan hujjatlashtirilgan axborot;

Konfedensial axborot – hujjatlashtirilgan axborot, undan foydalanish qonun hujjatlariga muvofiq chegaralanadi.

Saqlash, o‘zgartirish, uzatish va ma‘lum maqsadlar uchun foydalanish obyekti bo‘lgan tevarak olam haqidagi ma‘lumotlarni, keng ma‘noda axborot deb tushunish mumkin. Bu tushunchaga ko‘ra inson, uning hayot tarziga va harakatlariga ta‘sir etuvchi doimiy o‘zgaruvchi axborot maydoni ta‘sirida bo‘ladi.

Axborot o‘z tavsifiga ko‘ra siyosiy, harbiy, iqtisodiy, ilmiy-texnik, ishlab chiqarishga yoki tijoratga oid hamda maxfiy, konfedensial yoki nomaxfiy bo‘lishi mumkin.

Axborot xavfsizligi tushunchasi, uning tashkil etuvchilari tavsifi. Axborot xavfsizligi deganda tabiiy yoki sun‘iy xarakterdagi tasodifiy yoki qasddan qilingan ta‘sirlardan axborot va uni qo‘llab-quvvatlab turuvchi infrastukturaning himoyalanganligi tushuniladi. Bunday ta‘sirlar axborot sohasidagi munosabatlarga, jumladan, axborot egalariga, axborotdan foydalanuvchilarga va axborotni muhofaza qilishni qo‘llab quvvatlovchi infrastrukturaga jiddiy zarar yetkazishi mumkin.

O‘zbekiston Respublikasining 2002-yil 12-dekabrdagi No439-II-sonli «Axborot erkinligi prinsiplari va kafolatlari to‘g‘risida»gi qonunida axborot xavfsizligi axborot borasidagi xavfsizlik deb belgilangan va u axborot sohasida shaxs, jamiyat va davlat manfaatlarining himoyalanganlik holatini anglatadi.

Axborot sohasida shaxs manfaatlari fuqarolarning axborotdan foydalanishga doir konstitutsiyaviy huquqlarini amalga oshishida, qonunda taqiqlanmagan

ISSN 3030-3907

faoliyat bilan shug‘ullanishida hamda jismoniy, ma‘naviy va intellektual rivojlanishda axborotlardan foydalanishlarida, shaxsiy xavfsizlikni ta‘minlovchi axborot himoyasida namoyon bo‘ladi.

Axborot sohasida jamiyat manfaatlari bu sohada shaxs manfaatlarini ta‘minlashda, demokratiyani mustahkamlashda, ijtimoiy huquqiy davlatni qurishda, ijtimoiy hamjihatlikni qo‘llab-quvvatlashda o‘z aksini topadi.

Axborot sohasida davlat manfaatlari milliy axborot infrastrukturasining rivojlanishiga sharoitlar yaratishda, axborot olish sohasida shaxs va fuqarolarning konstitutsiyaviy huquq va erkinliklarini amalga oshishida, O‘zbekistonning hududiy birligini, suverenitetini va konstitutsiyaviy tuzumining mustahkamligini, siyosiy, iqtisodiy va ijtimoiy barqarorligini ta‘minlash maqsadida axborotdan foydalanishda, qonuniylik va huquq tartibotni qat‘iy amalga oshishida, o‘zaro tenglik va o‘zaro manfaatdorlikdagi xalqaro hamkorlikni rivojlantirishda ifodalanadi.

Axborot xavfsizligi – ko‘p qirrali faoliyat sohasi bo‘lib, unga faqat tizimli, kompleks yondashuv muvaffaqiyat keltirishi mumkin. Ushbu muammoni hal etishda huquqiy, ma‘muriy, protsedurali va dasturiy-texnik choralarni qo‘llaniladi.

Bugungi kunda axborot xavfsizligini ta‘minlaydigan uchta asosiy tamoyil mavjud:

–ma‘lumotlar butunligi – axborotni yo‘qotilishiga olib keluvchi buzilishlardan, shuningdek ma‘lumotlarni mualliflik huquqi bo‘lmagan holda hosil qilish yoki yo‘q qilishdan himoya qilish;

–axborotning konfedensialligi. Axborot va uning tashuvchisining holatini belgilaydi va unda axborot bilan ruxsatsiz tanishishning yoki uni ruxsatsiz hujjatlashtirishning (nusxa ko‘chirishning) oldini olish ta‘minlangan bo‘ladi;

–foydalanish huquqlariga (mualliflikka) ega barcha foydalanuvchilar axborotdan foydalana olishliklari.

Ta‘kidlash joizki, ayrim faoliyat sohalari (bank va moliya institutlari, axborot tarmoqlari, davlat boshqaruv tizimlari, mudofaa va maxsus tuzulmalar) ularda ko‘riladigan masalalarning muhimligi va xarakteriga ko‘ra, ularning axborot tizimlari faoliyati ishonchliligiga nisbatan yuqori talablar va xavfsizlik bo‘yicha maxsus choralar ko‘rilishini talab etadi.

Axborot xavfsizligining milliy xavfsizlik tizimidagi o‘rni. XXI asrda shaxs, jamiyat va davlat taraqqiyotida axborot resurslari va texnologiyalarining rolini ortishi natijasida O‘zbekistonda fuqarolik jamiyatini axborotlashtirilgan jamiyat sifatida qurish masalasini hal etish bilan birga quyidagi omillar milliy xavfsizlikni ta‘minlash tizimida axborot xavfsizligining yetakchi o‘rin egallashini belgilaydi:

ISSN 3030-3907

–milliy manfaatlar, ularga tajovuz va ularni bu tajovuzlardan himoyalash axborot va axborot sohasi orqali ifodalanadi, amalga oshiriladi.

–inson va uning huquqlari, axborot va axborot tizimlari hamda ularga egalik qilish bu nafaqat axborot xavfsizligining asosiy obyektlari, balki xavfsizlik sohasidagi barcha xavfsizlik obyektlarining asosiy elementlari hamdir;

–axborot yondashuvidan asosiy ilmiy-amaliy usul sifatida foydalanish orqali milliy xavfsizlik masalalarini hal etish mumkin;

–milliy xavfsizlik muammosi yaqqol ajralib turuvchi axborot tavsifiga ega.

Axborot xavfsizligi tizimi davlatning axborot sohasidagi siyosatini mamlakatda milliy xavfsizlikni ta‘minlash davlat siyosati bilan chambarchas bog‘laydi. Bunda axborot xavfsizligi tizimi davlat siyosatining asosiy tashkil etuvchilarini yaxlit bir butunlikka biriktiradi. Bu esa axborot xavfsizligining roli va uning mamlakat milliy xavfsizligi tizimidagi mavqeini belgilaydi. Axborot sohasidagi O‘zbekistonning milliy manfaatlarini, ularga erishishning strategik yo‘nalishlarini va ularni amalga oshirish tizimlarini o‘zida aks ettiruvchi maqsadlar yaxlitligi davlat axborot siyosatini anglatadi. Shu bilan birga davlat axborot siyosati mamlakatning tashqi va ichki siyosatining asosiy tashkil etuvchisi hisoblanadi hamda jamiyatning barcha jabhalarini qamrab oladi.

Axborot xavfsizligining zamonaviy konsepsiyasi axborot xavfsizligini ta‘minlovchi maqsadlar, vazifalar, tamoyillar va asosiy yo‘nalishlar bo‘yicha rasmiy nuqtai nazarlar majmuini bildiradi.

Quyida axborot xavfsizligining asosiy tashkil etuvchilari va jihatlari keltirilgan:

−axborotni muhofaza qilish (shaxsiy ma‘lumotlarni, davlat va xizmat sirlarini va boshqa turdagi tarqatilishi chegaralangan ma‘lumotlarni qo‘riqlash ma‘nosida);

−kompyuter xavfsizligi yoki ma‘lumotlar xavfsizligi – kompyuter tarmoqlarida ma‘lumotlarning saqlanishini, foydalanishga ruxsat etilganligini va konfedensialligini ta‘minlovchi apparat va dasturiy vositalar to‘plami, axborotdan ruxsatsiz foydalanishdan himoya qilish choralari;

−axborot egalariga yoki axborotdan foydalanuvchilarga hamda uni qo‘llab quvvatlovchi infratuzilmaga zarar yetkazishi mumkin bo‘lgan tabiiy yoki sun‘iy xarakterdagi tasodifiy yoki qasddan ta‘sir etishlardan axborot va uni qo‘llab quvvatlovchi infratuzilmaning himoyalanganligi;

−fuqarolar, alohida guruhlar va ijtimoiy qatlamlar, umuman olganda aholining yashash faoliyati, ta‘lim olish va rivojlanishlari uchun zarur bo‘lgan sifatli axborotga bo‘lgan talablarining himoyalanganligi.

Axborotni muhofaza qilish – axborot xavfsizligining (ma‘lumotlarning butunligi, foydalana olish va zarur bo‘lganda, ma‘lumotlarni kiritish, saqlash, qayta

ISSN 3030-3907

ishlash va uzatishda foydalaniluvchi axborot va uning zaxiralari konfedensialligi) muhim jihatlarini ta‘minlashga yo‘naltirilgan tadbirlar majmuidir.

Xavfsiz tizimda tegishli apparat va dasturiy vositalardan foydalanib, axborotni o‘qish, yozish, hosil qilish va o‘chirish huquqiga ega shaxslar yoki ular nomidan amalga oshiradigan jarayonlar orqali axborotdan foydalana olish boshqariladi.

Ma‘lumki, absolut xavfsiz tizimlar mavjud emas, lekin «ishonish mumkin bo‘lgan tizim» ma‘nosidagi ishonchli tizimlardan foydalaniladi. Yetarlicha apparat va dasturiy vositalardan foydalanib, bir vaqtning o‘zida turli maxfiylik darajasidagi ma‘lumotlarni foydalanuvchilar guruhi tomonidan foydalanish huquqlarini buzmagan holda qayta ishlash imkonini beruvchi tizim ishonchli hisoblanadi.

Ishonchlilikni baholovchi asosiy mezonlar – bu xavfsizlik siyosati va kafolatlanganlik.

Xavfsizlik siyosati – xavfsizlik obyektlari va subyektlarining berilgan ko‘pligining xavfsizligini ta‘minlash protseduralari va mexanizmlarini belgilovchi qoidalar to‘plami. Tizim xavfsizligini ta‘minlashning aniq mexanizmlarini tanlash qabul qilingan xavfsizlik siyosatiga muvofiq amalga oshiriladi.

Kafolatlanganlik himoyaning passiv qismi bo‘lib, tizimdan foydalanishda unga bo‘lgan ishonch darajasini ifodalaydi.

Ishonchli tizimda xavfsizlikka taalluqli barcha jarayonlar ro‘yxatga olib borilishi kerak.

Axborotni muhofaza qilish tushunchasi axborot xavfsizligi tushunchasi bilan chambarchas bog‘liq.

Tor ma‘noda axborotni muhofaza qilish deganda axborotni yig‘ish, uzatish, qayta ishlash va saqlash jarayonida uning xavfsizligi (konfedensialligi va butunligi)ni ta‘minlashga qaratilgan tadbirlar va harakatlar majmui tushuniladi. Bu ta‘rif axborotni muhofaza qilish va axborot xavfsizligi tushunchalarining bir-biriga yaqin ekanligini bildiradi.

Axborot xavfsizligi – bu uzatiluvchi, yig‘iluvchi va saqlanuvchi axborotning xususiyati (holati) bo‘lib, uning tashqi muhit (inson va tabiat) va ichki tahdidlardan himoyalanganlik darajasini xarakterlaydi.

Axborotni muhofaza qilish keng ma‘noda axborot xavfsizligiga tahdidni oldini olish va ularning asoratlarini yo‘q qilishga qaratilgan tashkiliy, huquqiy va texnik choralar kompleksini bildiradi.

MUHOKAMA:

Axborotni muhofaza qilish axborotga bo‘lgan salbiy ta’sir manbalarini hamda sabab va sharoitlarni aniqlash va bartaraf etish ma’nosini anglatadi.
Bu manbalar axborot xavfsizligiga tahdidlarni tashkil etadi.
Axborotni muhofaza qilish quyidagilarga yo‘naltirilgan:

ISSN 3030-3907

–axborot xavfsizligini ta‘minlash bo‘yicha tahdidlarning oldini olish;

–tizimli tahlil va nazorat orqali real va ehtimoli katta bo‘lgan tahdidlarni aniqlash va ularni o‘z vaqtida oldini olish choralari;

–aniq tahdidlar va jinoiy harakatlarni aniqlash maqsadida tahdidlarni topish;

–jinoiy harakatlarni bartaraf etish, shuningdek aniq jinoiy harakatlarni hamda tahdidlarni yo‘q qilish bo‘yicha choralar ko‘rish;

–tahdid va jinoiy harakatlarning oqibatlarini yo‘q qilish va mavqeini saqlash.

Xulosa:

Ushbu barcha usullarning maqsadi axborot resurslarini noqonuniy tahdidlardan himoya qilish va quyidagilarni ta‘minlashdan iborat:

–konfedensial axborotlarning tarqab ketishini oldini olish;

–konfedensial axborot manbalariga noqonuniy kirishni taqiqlash;

–axborotning butunligi, to‘liqligi va undan foydalana olishni saqlash;

–axborot konfedensialligiga rioya qilish;

–mualliflik huquqlarini ta‘minlash.

Yuqoridagilarni e‘tiborga olib, axborotni muhofaza qilish deganda davlat, jamiyat va shaxslarning axborot xavfsizligini ta‘minlashga yo‘naltirilgan usul, vosita va choralar majmuini tushunish mumkin.

ADABIYOTLAR

1. Вохидов А. М. и др. Разработка Графическим Пользовательским Интерфейсом-Программ В Пакете Tkinter С Использованием Современных Педагогических Технологий В Области Медицины //Miasto Przyszłości. – 2022. – Т. 30. – С. 181-184.

2. Vohidov D., Maxmudova Z., Sayfullayev R. TIBBIYOT YO’NALISHIDA ZAMONAVIY PEDAGOGIK TEXNOLOGIYALARINI QO ‘LLAB TKINTER PAKETIDA GUI DASTURLARINI TUZISH //Eurasian Journal of Mathematical Theory and Computer Sciences. – 2022. – Т. 2. – №. 12. – С. 31-35.

4. Voxidov A. M., Malikov M. R., Voxidov D. A. TIBBIYOTDA DIFFERENSIAL TENGLAMALARNI FARMATSIYA SANOATIDA QO’LANISHI //Academic research in educational sciences. – 2021. – Т. 2. – №. 12. – С. 1096-1102.

5. Voxidov A. M. et al. TIBBIY-BIOLOGIK TADQIQOTLARDA STATISTIK TAHLIL JARAYONLARI //Academic research in educational sciences. – 2022. – Т. 3. – №. 3. – С. 287-293.

6. Melitoshevich V. A., Alikulovich V. D. Main Issues of Statistical Analysis in Medical Research //Eurasian Research Bulletin. – 2022. – Т. 13. – С. 129-132.

ISSN 3030-3907

7. Вохидов А., Мисюряев А. Многофункциональные фторактивные нанопленки: актуальные проблемы //Наноиндустрия. – 2014. – №. 5. – С. 40-45.
8. Vohidov A. Structural semantic characteristic of lexis in" Ghiyas-ul-lughot : дис. – Dissertation abstract of Cand. Sci. in Phil./A. Vohidov.-Dushanbe, 1975.-33.
9. Abdullayeva S., Maxmudova Z., Xujakulov S. TIBBIY TA'LIMDA VR TEXNOLOGIYA //Eurasian Journal of Academic Research. – 2022. – Т. 2. – №. 11. – С. 1140-1144.
10. Вохидова Д. А. и др. Роль HIF-1α в развитие патогенеза ишемического повреждения головного мозга //Проблемы биологии и медицины. – 2020. – №. 1. – С. 214-218.
11. Тошмаматов Б. Н. и др. МАКРОСКОПИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ИЛЕОЦЕКАЛЬНОЙ ЗАСЛОНКИ У КРОЛИКОВ //International Scientific and Practical Conference World science. – ROST, 2017. – Т. 5. – №. 5. – С. 58-59.
12. Nazarova F. S., Dzhumanova N. E. HAIR AND WOOL AS INDICATORS OF ENVIRONMENTAL POLLUTION BY MAN-MADE AND GEOCHEMICAL SOURCES //Thematics Journal of Microbiology. – 2022. – Т. 6. – №. 1.
13. Dzhumanova N. E., Nazarova F. S. PROBABLE NEGATIVE IMPACT OF GENETICALLY MODIFIED PRODUCTS ON HUMAN HEALTH //Thematics Journal of Botany. – 2022. – Т. 6. – №. 1.
14. Sharipovna N. F. et al. BIOLOGICAL ROLE OF MICROELEMENTS AND THEIR CONTENT IN EPIDERMAL FORMATIONS //European Journal of Molecular and Clinical Medicine. – 2021. – Т. 8. – №. 2. – С. 1675-1687.
15. Melitoshevich V. A., Alikulovich V. D. Development by a Graphic User Interface-Programs in the Tkinter Package Using Modern Pedagogical Technologies in the Field of Medicine //Miasto Przyszłości. – 2023. – Т. 32. – С. 13-17.
16. Alikulovich V. D., Melitoshevich V. A. Use of Interactive and Modern Pedagogical Software in the Process of Freelancing Sites in Medicine //Eurasian Scientific Herald. – 2023. – Т. 17. – С. 1-6.
17. Voxidov A. et al. TIBBIYOT UNIVERSITETI PEDIATRIYA FAKULTETI TALABALARI UCHUN TA'LIMDA ISHLAB CHIQISH AMALIYOTINING KONTEKST SIFATIDA TA'LIM //Eurasian Journal of Academic Research. – 2023. – Т. 3. – №. 2 Part 4. – С. 150-154.

ISSN 3030-3907

ЦИАНИРОВАНИЕ СЛИВА ГИДРОЦИКЛОНА

Раҳмонова Умида Тошпулатовна
E-mail: Raxmanova4302@gmail.com
Джизакский государственный педагогический университет учителъ химии

Аннотация: В данной статье приведены сведения о цианировании редких металлов, влиянии концентрации цианида натрия на извлечение драгоценных металлов, продолжительности выщелачивания при извлечении редких металлов.

Ключевые слова: редкие металлы, цианирование, серебро, цианид натрия, Марджанбулак, руда, концентрат, выщелачивание.

Abstract: This article provides information about cyanidation of rare metals, the effect of sodium cyanide concentration on the extraction of precious metals, and the duration of leaching when extracting rare metals.

Keywords: Rare metals, cyanidation, silver, sodium cyanide, coral, ore, concentrate, leach.

Annotatsiya: ushbu maqolada Nodir metallarning siyanidlanishi, natriy siyanid kontsentratsiyasining qimmatbaho metallarni qazib olishga ta'siri, noyob metallarni qazib olishda yuvish davomiyligi haqida ma'lumotlar keltirilgan.

Kalit so'zlar: noyob metallar, siyanidlash, kumush, natriy siyanid, Marjanbulak, ruda, konsentrat, yuvish.

Введение

Рационалъный анализ хвостов цианирования руды показал что количество неизвлекаеммого цианированием серебра составляет 1.7 г.т в связи с этим за счет изменения схемы и режимов гидрометаллургического передела при обработке руды может бытъ достигнуто извлечение металла (с учетом возможных потеръ с жидкой фазой хвостов) 75-80% т.е. на 20-25% выше существующего. Исследованиями Марджанбулак показано что данный технологический эффект может бытъ обеспечен за счет реализации двух основных мероприятий.

А)повышения концентрации цианистого натрия с 0.5 до 0.8г.л

Б)перевода фабрики от измелъчения руды в водной среде к измелъчению в цианистых растворах.

Рационалъным анализом показано что в основном благородные металлы хорошо цианируются однако нужно учитыватъ что для определения растворимого серебра выщелачивание проводят при концентрации цианистого натрия 2 г.л при двуххстадиалъном цианировании при продолжителъности выщелачивания в каждой стадии 22 частъ.В связи с

ISSN 3030-3907

отмеченным обстотелъством возникла необходимостъ проверки всех факторов выщелачивания концентрации цианистого натрия продолжителъности крупности измелъчения влияние добавок свинцовых солей.

В таблица 1. представлены результаты по выявлению оптималъной концентрации цианистого натрия.

Таблица 1.

Влияние концентрации цианистого натрия на извлечение благородных металлов

Технологические показатели	Концентрация цианистого натрия г.л											
	0.3		0.5		0.75		1.0		1.5		2.0	
	Золото	Серебра	Золото	Серебра	Золото	Серебра	Золото	Серебра	Золото	Серебра	Золото	Серебра
Концентрация Растворе мг.л	1.3	9.1	1.3	9.4	1.3	9.6	1.3	9.5	1.3	9.7	1.3	9.7
Содержание в кеке г.т	0.2	3.2	0.2	2.2	0.2	2.4	0.2	2.2	0.1	2.3	0.1	2.2
Извлечение в цианистый раствор %	90.5	81.0	90.5	86.5	90.5	85.7	90.5	86.7	95.0	86.4	95.2	86.9
Содержание в исходном продукте.г.т	2.1	16.9	2.1	16.3	2.1	16.8	2.1	16.5	2.0	16.9	2.1	16.8
Расход NaCN. кг.т	0.2		0.25		0.25		0.3		0.3		0.5	

Примечание. Цианирование проведено в следующих условиях. Ж:Т=1.5:1, загрузка CaO -1.5 кг на одно т. Продолжителъностъ выщелачивания 22частъ. Слив гидроциклона исходной крупности.

Анализ приведенных показателей позволяет сделатъ вывод что концентрация цианистого натрия является определящим фактором в процессе выщелачивания. Для извлечения серебра оптималъной следует считатъ концентрацию 0.5-0.8 г.л для максималъного извлечения золота достаточна концентрация цианистого натрия 0.3 г.л.

При концентрации цианистого натрия 0.5 г.л проведены опыты по определению оптималъной продолжителъности выщелачивания продукта исходной крупности (таблица 2).

ISSN 3030-3907

Таблица 2

Влияние продолжителъности выщелачивания на процент извлечение благородных металлов

Технологические показатели	Продолжителъностъ выщелачивания. Ч															
	2		4		6		8		10		12		16		24		32
	Золото	Серебра	Золото	Серебра	Золото	Серебра	Золото	Серебра	Золото	Серебра	Золото	Серебра	Золото	Серебра	Золото	Серебра	Золото
Концентрация Растворе мг.л	0.8	5.7	1.0	6.1	1.1	7.2	1.1	8.1	1.1	8.8	1.2	8.9	1.3	9.4	1.1	9.7	1.1
Содержание в кеке г.т	0.8	7.9	0.6	6.9	0.4	5.4	0.3	4.6	0.3	3.2	0.2	2.8	0.2	2.7	0.2	2.2	0.2
Извлечение в цианистый раствор %	61.0	51.8	71.4	56.8	80.0	66.7	84.2	72.6	85.0	80.5	90.0	82.7	90.5	84.0	89.5	87.0	89.5
Содержание в исходном продукте.г.т(по.балансу)	2.0	16.4	2.1	16.0	2.0	16.2	1.9	16.8	2.0	16.4	2.0	16.2	2.1	16.8	1.9	16.8	1.9

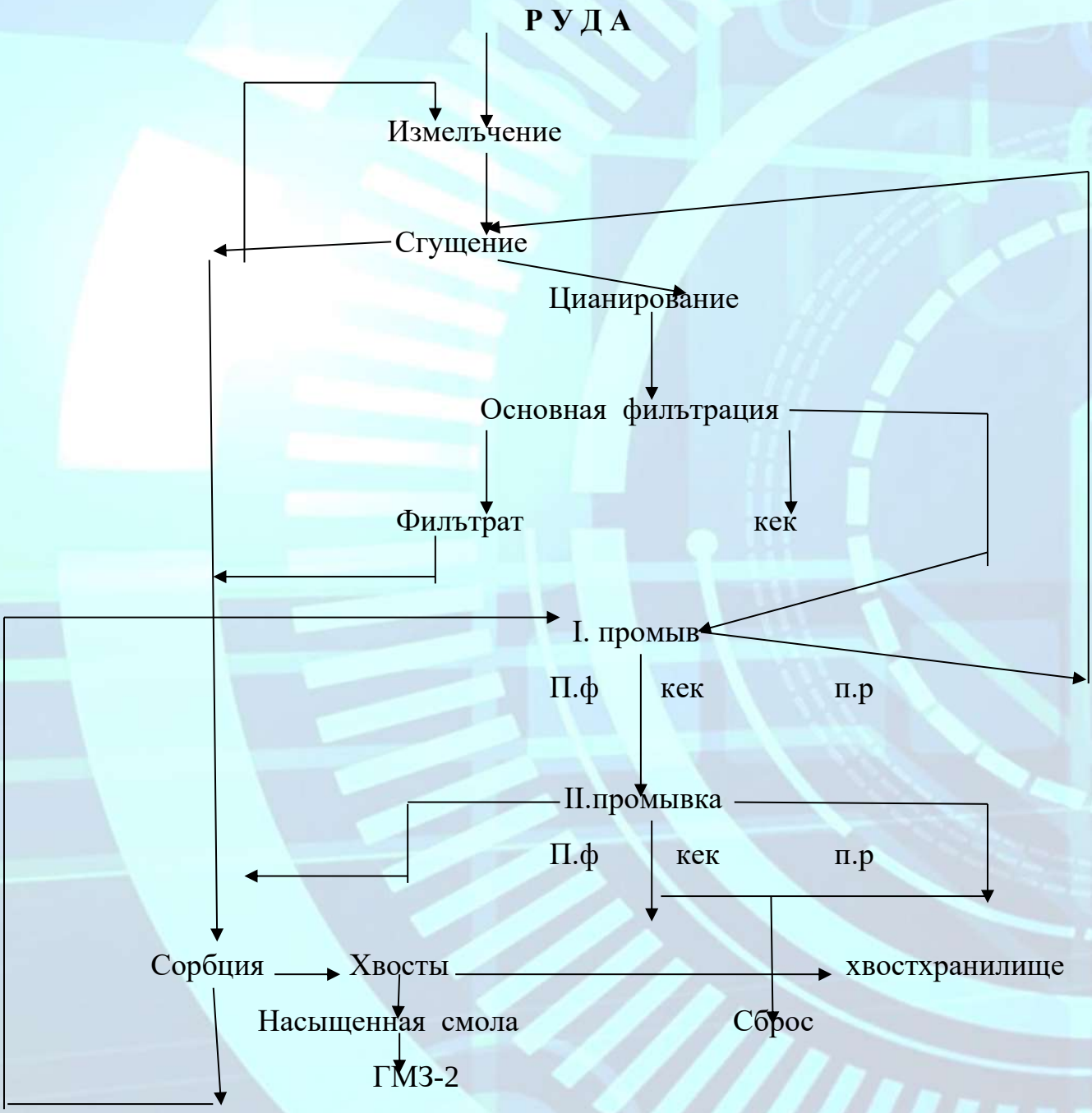
Примечание.Условия цианирования. Ж:Т=1.5:1, загрузка CaO -1.5 кг на одно т. концентрация NaCN -0.5 г.л

Методология исследований:Исходя из приведенных результатов становится очевидным что максималъное извлечение золота достигается при продолжителъности выщелачивания 12 частъ а извлечение серебра при этом составляет 83% далънейший прирост извлечения протекает оченъ медленно

ISSN 3030-3907

и за 36 частъ повышается всего на 9%. Предыдущими работами Марджанбулак и выполненным исследованием распределения благородных металлов по классам крупности показано что необходимая тонина помола руды для Марджанбулак является содержание класса -0.074 мм не менее 90%. Принимая во внимание указанный фактор и учитывая возможностъ увеличения извлечения серебра за счет измелъчения в цианистом растворе проведены опыты.

Направление промывных растворов на измелъчение



Заключение:Таким образом результаты лабораторных исследований еще раз подтвердили целесообразностъ перевода чадакской ЗИФ на измелъчение в цианистой среде что обеспечит прирост извлечения серебра

ISSN 3030-3907

на 25% и снизит расход цианистого натрия и хлорной извести на 15-20% и обеспечит годовой экономический эффект порядка 400 т. руб./6/.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Туресебеков А.Х. Суперкрупные техногенные месторождения меди, благородных и редких металлов Алма-лыкского рудного района (Узбекистан) // Геология и минеральные ресурсы, 2008. № 4. с. 30 –35.
2. Лодейщиков В.В. Извлечение золота из упорных руд и концентратов: учебник / В.В. Лодейщиков. М.: Недра, 2008. 208 с.
3. Андросов А.А. Технологические исследования сорбента PuroGold на ЗИФ ОАО «Покровский рудник»; 6-е изд. М.: Металлургиздат, 2003. 206 с.
4. Захаров Б.А. Золото упорные руды: учебник. М.: Металлургиздат, 1995. 389 с.
5. Бочаров В.А., Игнаткина В.А. Технология обогащения золотосодержащего сырья.-М.: Издательский дом «Руда и металлы», 2003. - 407 с.

ISSN 3030-3907

ЁҒ САНОАТИ ИККИЛАМЧИ ЧИҚИНДИ ХОМ АШЁЛАРИДАН НЕФ ВА НЕФТ МАҲСУЛОТЛАРИ УЧУН ДЕПРЕССОР ПРИСАДКАЛАР ОЛИШ

Самиев А.А
Бухоро давлат техника университети
Фозилов С.Ф
Бухоро давлат техника университети
Ғайбуллаев С.А
Бухоро давлат техника университети
Фозилов Ҳ.С
Бухоро давлат техника университети

Аннотация. Пахта ёғини ишқорий тозалаш жараёнининг чиқиндиси ҳисобланган соапстокдан ёғ кислоталар ва техник госсиполни ажратиш жараёни ҳамда унга таъсир қилувчи омиллар таҳлил қилинган. Ажратилган ёғ кислоталарининг депрессорлик хусусиятлари ўрганилиб, парафинли нефтлар учун присадка сифатида қўллаш бўйича тавсиялар ишлаб чиқилган. Ёғ кислоталарига қуйи молекулали полиэтилен ва пропилен асосида олинган депрессантлар қўшиб тайёрланган кўп функцияли композицион присадканинг амалда қўлланилаётган присадкаларга нисбатан қиёсий тавсифлари келтирилган. Композитнинг самарадорлигини сополимер билан солиштирганда композиция ҳосил бўлиши жараёнида қўшимча қутбсиз ва қутбли функционал гуруҳларнинг пайдо бўлиши билан изоҳланади.

Калит сўзлар: парафинли нефт, соапсток, сополимер, техник госсипол, депрессант, депрессор, қотиш ҳарорати, қовушқоқлик.

Аннотация. Был проанализирован процесс выделения жирных кислот и технического госсипола из мыльницы, в которой скапливаются отходы процесса щелочной очистки хлопкового масла, а также факторы, влияющие на него.Изучены угнетающие свойства выделяемых жирных кислот, разработаны рекомендации по применению в качестве присадок к парафиновым маслам.Приведены сравнительные характеристики многофункциональной композиционной присадки, изготовленной путем добавления к жирным кислотам депрессантов, полученных на основе низкомолекулярного полиэтилена и пропилена, по сравнению с применяемыми присадками.Эффективность композита в сравнении с сополимером объясняется появлением в процессе формирования состава дополнительных неполярных и полярных функциональных групп.

ISSN 3030-3907

Ключевые слова: парафиновое масло, мыльный камень, сополимер, технический госсипол, депрессант, депрессор, температура затвердевания, вязкость.

Annotation. The waste of the alkaline cleaning process of cottonseed oil is the process of separating fatty acids and technical gossipol from hicobized soapstok, as well as the factors affecting it, have been analyzed.Depressive properties of isolated fatty acids studied, recommendations have been developed for use as a prisadka for paraffin oils.Comparative descriptions of multifunctional compositional prisadka, prepared by adding depressants obtained on the basis of low-molecule polyethylene and propylene to fatty acids, are presented in relation to the prisadkas being used in practice.The effectiveness of the composite is explained by the appearance of additional non-polar and polar functional groups in the process of composition formation in comparison with the sopolimer.

Keywords: paraffin oil, soapstok, sopolimer, technical gossipol, depressant, depressor, hardening temperature, roughness.

Кириш

Одатда, синтетик ёғ кислоталарни олиш учун хомашё сифатида керосин ва мой дистиллятларининг фракциялари, шунингдек, қаттиқ парафинлар хизмат қилади. Парафинлар асосан тўйинган углеводородлардан яъни нормал тузилишли алканлардан таркиб топганлиги сабабли асосан тармоқланмаган занжирли тўйинган карбон кислаталар ҳосил бўлади. Саноатда молекуласида 12 дан 20 тагача атомларини сақлаган суюқланиш ҳарорати бўйича парафинларини ўрта фракциясига кирадиган углеводородлар оксидланади.

Оксидлаш мақсадида суюқлантирилган парафинга маълум вақт давомида $110\ °C$ гача қиздирилган ҳаво елланади. Бунда калий перманганат катализатор бўлиб хизмат қилади, у кимёвий содир бўлиш йўналишига таъсир қилади ва мақсадли маҳсулотлар таркибини яхшилайди [1].

Анъанага кўра эркин ёғ кислаталарни ўсимлик мойларини ишқорий тозалаш маҳсулотлари бўлган соапстоклардан олинади. Соапстоклардан эркин ёғ кислоталарини олишнинг мавжуд технологиялари асосан бир-биридан жуда кам фарқ қилади. Барча ҳолларда соапсток дастлаб гидролиз йўли билан $160-180\ °C$ ҳароратда парчаланади. Сўнгра, ҳосил бўлган эмулцион масса 5 %-ли сульфат кислота эритмаси билан сульфат сувининг (натрий сульфатнинг) $pH=2-3$ гача бўлгунга қадар $80-90\ °C$ ҳароратда парчаланади. Олинган масса тиндирилади ва икки қатламга ажратилади.

Юқориги қатлам ёғ кислоталари тегишли ишлов беришдан кейин вакуумли дистилляцияга келиб тушади ва ундан сўнг хўжалик совунини

ISSN 3030-3907

ишлаб чиқаришга йўналтирилади. Пастги қолган қисми эса ишлаб чиқариш циклига қайтарилади.

Пахта мойи ва ёғ кислоталари ишлаб чиқариш технологик схемалари ва асосий маҳсулотларнинг ажратиб олиш усулларига қараб, жараёнда кўп сонли иккиламчи маҳсулотлар ва чиқиндилар ҳосил бўлади. Тозалаш (рафинация) ёғ ва мойларни уларга йўлдош бўлган қўшимчалардан тозалаш жараёнидан иборат. Ёғларни ишқор аралашмалари билан ишлаш (рафинация) энг кўп тарқалган усулардан биридир. Тозалаш натижасида нейтрал ёғда эримайдиган тузлар, совунлар ҳосил бўлади, уларнинг сувдаги эритмалари катта зичликка эга бўлганлиги сабабли ёғдан осон ажралади. Бундай совунли массани соапсток деб аталади. Пахта соапстоки (пахта мойи ишлаб чиқаришнинг қўшимча маҳсулоти) қуйдаги кўрсатгичларга эга: ранги тўқ-жигар рангдан кулранг тусли тўқ сариқ рангача, $20\,°C$ да концентрацияси суюқдан малҳамсимонгача; соапсток мойида умумий ёғнинг масса улуши $35\,\%$ дан кам эмас, соапсток массасида умумий ёғ кислоталар ва енгил моддаларнинг масса улуши $30\,\%$ дан кам эмас. Ишлаб чиқарилаётган соапстокнинг бир қисми ёғларни парчалаб кейинчалик ҳосил бўлган хомашё кислоталарни дистилляциялаш йўли билан ёруғ маҳсулотга айлантирилади [1].

Биз томонимиздан таклиф қилинган технологияда парафинли нефтга нисбатан депрессорли хусусиятга эга бўлган ҳосилаларни олиш учун уларни юқори молекуляр спиртлар билан этерификациялаш жараёнларида қўллаш мақсадида узун занжирли ёғ кислоталарининг соапстокини максимал даражада олиш вазифаси қўйилди.

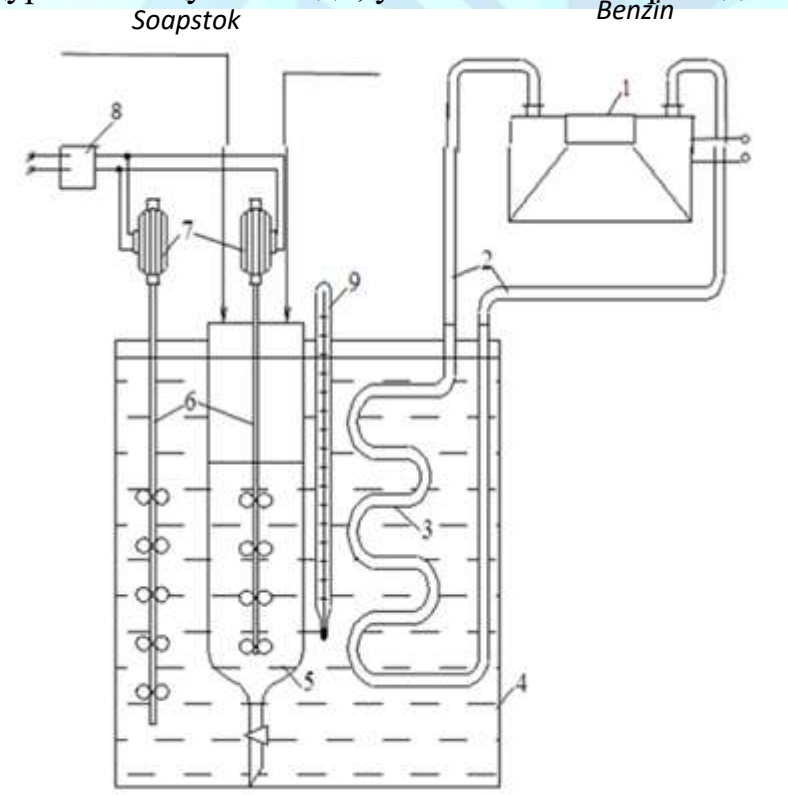
Ёғ кислоталарни хомашёдан экстракциялаш. Ушбу ишда юқори молекуляр ёғ кислоталарни пахта гудрони ва соапстокдан ажратиб олиш вазифаси туради. Шуни таъкидлаш зарурки экспериментал тадқиқотларни ўтказиш жараёнида шу нарса аниқландики, дастлабки ёғ кислоталарни соапстоклардан олиш иқтисодий жиҳатдан мақсадга мувофиқ бўлиб ҳисобланади. Чунки, бу ҳолда соапстокни совунланиши ва нейтралланиши бўйича қўшимча босқич талаб қилинмайди. Аммо дистилляция гудрони ўз таркибида $40\,\%$ дан ортиқ эркин ёғ кислоталарни сақлаганлиги сабабли у ҳам хомашё манбаси сифатида амалий аҳамиятга эга.

Тадқиқот жараёнида экстракцияларнинг бир неча схемалари ва услублари қўлланилди [2]. Қуйида ёғ кислоталарини экстракциялаш учун қўлланиладиган қурилмаларни асосий схемаларини айримларининг шарҳи мақолада келтирилган.

ISSN 3030-3907

Бир босқичли бир каррали экстракция энг оддий усул бўлиб шундан иборатки, дастлабки эритма ва экстрагент аралашмаларида аралаштирилади. Сўнгра, иккита қатлам – экстракт ва рафинатга ажратилади. Ажратиш сепаратор-тиндиргичда содир бўлади. Ажратиб олиш даражаси экстрагент сонини ошириш йўли билан оширилади. Даврий ишлайдиган аппаратлар асосан кўп бўлмаган миқдорлар учун ва лаборатория амалиётида қўлланилади.

Ишда экстракцияни ўтжазиш учун даврий ишловчи қуйидаги лаборатория қурилмаси қўлланилди, унинг схемаси 1-расмда келтирилган.



1-расм. Ёғ кислоталарини экстракциялаш учун лаборатория қурилмаси схемаси

1-термостат; 2-шланглар тизими; 3-шиша змеевик; 4-ишчи сиғим; 5-ажратиш воронкаси; 6-парракли арралаштиргичлар; 7-электрюритгичлар; 8-лаборатория тарнсформатори; 9-эталон термометр.

Экстракция жараёнининг самарадорлигини баҳолаш учун ёғ кислоталарни ажратиб олиш даражаси аниқланди, у қуйидаги формула билан ифодаланади:

$$\alpha = \frac{A_s - A_r}{A_s} \cdot 100\%$$

бу ерда: α - экстракция жараёнида ёғ кислоталарни ажратиб олиш даражаси; A_s - дастлабки хомашёда ёғ кислоталар концентрацияси,% (масс.); A_r - рафинатда ёғ кислоталарнинг концентрацияси, % (масс.).

ISSN 3030-3907

Дастлабки изланишлар жараёнида экстракция аралаштиргичда экстрагент билан амалга оширилди, унинг роли ажратиш воронкаси томонидан бажарилди. Бу ерда соапсток компонентларининг ҳўл аралашмасидан ЭК экстракциясини органик эритувчи-экстракцион бензин билан жадал аралаштириб туриб амалга оширилади. Сўнгра, аралашма тиндирилди ва юқори қатлам - экстрагентдаги ЭК эритмасини эритувчини ҳайдаш усули билан ЭК ажратиб олиш учун қўлланилди. Лаборатория кўп босқичли экстракцияси экстракция устуни ишини тақлид қилувчи бир каррали экстракциялаш цикллари тизимида ўтказилди.

Шундай қилиб, эркин ёғ кислоталарини соапстокдан, гудронни совунланган ва нейтралланган фракциядан ажратиб олганда ишда бир босқичли бир каррали экстракция қўлланилди.

Ёғ кислоталарини хомашёда экстракция қилиш учун экстрагентни танлаш учун уларнинг техник-иқтисодий ва мақсадли тавсифлари таққосланди. Амалиётда "суюқлик-суюқлик" тизимида масалан мойли рафинантлар тизимида мақсадли моддаларни экстракциялаш учун нефтни қайта ишлашда олинадиган экстракцион бензинлар кенг қўлланилади. Экстракцион бензинлар C_nH_{2n+2} қаторидаги нормал парафинлар ва изопарафинлар, C_nH_{2n} циклопарафинлар, шунингдек, ароматик углеводородларнинг нисбатан кам миқдори, тўйинмаган углеводородларнинг бир оз миқдорининг аралашмаларидан иборатдир. Ҳозирги вақтда эритувчилар сифатида алифатик углеводородларнинг аралашмаси бўлган (нефт крекинг маҳсулотлари) махсус экстракцион бензинни қўлланилади. $TSh\ 101303-72$ га биноан А ва Б маркали экстракцион бензинлар ишлаб чиқарилади, улар бир-биридан бироз фарқ қилади. А маркали бензин $685\ kg/m^3$ зичликка эга, ҳайдашнинг бошланиши ҳарорати $63\ °C$ ва $75\ °C$ да ҳайдалиш 98 %. Б маркали бензин $715\ kg/m^3$ зичликка эга, ҳайдаш бошланиши ҳарорати $70\ °C$ дан кам эмас ва $85\ °C$ дан кам бўлмаган ҳароратда 98 % ҳайдалиши.

Бензинларнинг асосий афзалликлари қуйидагидан иборат: паст қайнайдиган тўйинган углеводородларнинг анча катта улуши, ароматик углеводородларнинг кичик миқдори, ёғларнинг яхши эрувчанлиги, арзонлиги, аппаратурани коррозияга учратмайди. Мойдан тўлиқ ҳайдалади, сувда деярли эримайди. Бензинларнинг камчиликлари бўлиб кимёвий таркибининг бир жинсли эмаслиги (нефт конига боғлиқ бўлади), қайнаш ҳароратларининг кенг интервали, қайнаб чиқиш юқори чегарасининг юқорилиги саналади. Шунинг учун оқсилли қўшимчаларнинг қисман денатурацияси содир бўлиши мумкин, кислота сонининг ва мой

ISSN 3030-3907

ранглилигининг ўзгариши ҳисобланади. Шуни ҳисобга олиш керакки, экстракциялаш жараёнларида кўп мартали қўлланилишида, бензинларнинг фракцион таркиби ўзгаради. Оғир фракциялар рафинат билан йўқолади, осон алангаланувчанлик ва ҳаво билан портловчи аралашмаларни ҳосил қилиши (алангаланиш ҳарорати $260 \cdots 270℃$). Шунинг учун иссиқлик ташувчи ҳароратни ҳаводан 2,7 марта оғир пастги қисмларига тўпланган ва шу сабабли хонани доимо шамоллатиб туриш керак [3].

Эритувчи экстрагентни танлашда "суюқлик-суюқлик" тизимларда қўлланиладиган экстрагентларга қўйиладиган муҳим талаблар ҳисобга олинди. Улар қуйидагилар: максимал танланувчанлик мақсадли компонент бўйича юқори экстракцион сиғим; рафинантдан паст эрувчанлик. Экстрагент сифатида қўлланиладиган эритувчининг сифатларидан бири - бу унинг қайта қўллаш мақсадида регенератсиядир. Экстрактор камёб бўлмаслиги ва нисбатан қиммат бўлмаслиги керак.

Эритувчиларни қўллаш бўйича маълумотларни таҳлил қилиш натижасида шу нарса аниқландики, барча санаб ўтилган талабларга А ва Б маркадаги экстракцион бензинлар жавоб беради.

Соапстокдан ёғ кислоталарининг ажралиши тўлиқлигича экстрагент табиатининг таъсири текширилди. 1-жадвалда бензол, нефрас, бензин ва гексан билан сульфат кислота билан $pH = 4 - 5$ гача нейтралланган соапстокдан эркин ёғ кислоталарини олиш бўйича эксперементал равишда олинган маълумотлар келтирилган

1-жадвал.

Эркин ёғ кислоталарини соапстокдан турли эритувчилар билан экстракцияси

Эритувчи	Соапстокларда ёғ кислоталарининг миқдорига қараб уларнинг улуши %			
	Экстракция босқичилари сони			
	1	2	3	4
А маркали бензин	40	58	74	90
Б маркали бензин	42	66	76	92
Нефрас С3-70/95	34	44	66	82
н-гексан	36	34	64	92
Бензол	40	48	66	90

Олинган натижалар бир босқичли суюқлик экстракцияси эритилган гидродинамик шароитларда хомашёдан ёғ кислоталарининг самарали ажратиб олинишини таъминламасликдан далолат беради. Бу мойни маълум

ISSN 3030-3907

ҳароратда тозалаш шароитлари ва ишқор концентрацияси сабабли соапсток аралашмасининг мураккаб таркибига боғлиқ бўлади.

Ўрнатилган гидродинамик режимларга эркин ёғ кислоталарининг экстракцияланиш даражаси ва тезликни аниқлаш мақсадида экстракциялаш жараёнининг кинетик тавсифлари ўрганилди. Экспериментлар натижасида шу нарса аниқландики, танланган гидродинамик режимларда эркин ёғ кислоталарини экстракциялаш вақти 5 дақиқани ташкил қилади, бунда иккала маркадаги бензинларда экстракциялаш даражаси жуда кам фарқ қилади ва охирги босқичда $90-92\ \%$ ни ташкил қилади. Бунда жараён ҳарорати экстракцияни анча тезлаштиради: ҳароратининг 20 дан 60 °С гача ошириш жараён вақтини деярли икки мартага пасайтиради. Бундай ажратишда коэффициенти Б нинг қиймати ҳам ошади. Ҳароратни кейинчалик ошириш мақсадга мувофиқ эмас, ваҳоланки бензиннинг алангаланиш ҳарорати етарли даражадан юқори ва 500 °С ни ташкил қилади, шунинг учун ҳам тизим ҳароратини чегаралаш зарур, чунки эритувчининг юқори боғланувчанлиги ишлаётган ходимларнинг шароитларига нохуш таъсир этади.

Шуни таъкидлаш зарурки, госсипол ва унинг ҳосилалари бензинда деярли эримайди ва шунинг учун бу маҳсулотлар биз томонимиздан рафинатдан экстракцион бензин аралашмасини ёғсизлантириш йўли билан ажратиб олинди.

Юқори парафинли нефт учун депрессор таъсиридаги таркибни олишда дастлабки бирикмалар сифатида пахта соапстокининг дистилланган ёғ кислоталари танлаб олинди. Дистилланган ёғ кислоталар вакуумли дистиляция гудронидан вибромагнитли экстракторда ажратиш яхши самара беради [4].

Юқори парафинли нефт учун депрессор таъсиридаги таркибни олиш учун дастлабки бирикмалар сифатида пахта гудрони ва соапстокининг ёғ кислоталари танлаб олинди. Соапстокдан экстракцион дистилляциялаб олинган дастлабки ёғ кислоталар ўртача молекуляр массаси 276 бўлган ёғнинг аралашмадаги миқдори 70 дан 75 % гача (асосан C_{16}-C_{18}) дан ташкил топган. Ажралма – 200...210 мг KOH кислота сонли ёғ кислоталар аралашмаси ўз ичига лаурин, миристин, пальмитин, стеарин, олеин ва линол кислоталарни олади [6].

Шундай қилиб, парафинли нефтлар учун хом пахта мойи соапстокси асосида қуйи молекулали полиэтилен ва пропилен асосида олинган функцияли полимерлар композиция депрессор хоссаларни намоён қилувчи присадкаларини юқори нефтларни қотиш ҳароратини деярли минус 35°С

ISSN 3030-3907

гача пасайтиради. Бундай таркибли депрессорли пирисадкаларни юқори парафинлар нефтларнинг қотиш ҳароратини пасайтириш учун қўллаш кутилаётган натижа беради. Ўзининг кимёвий табиати бўйича нефт ва мазутлар учун деперссорлар одатда полимер бирикмалардир. Бу қуйдагича тушунтирилади. Нефт ва мазутларда сақланадиган н-алканлар шунчалик ҳам узун бўладики уларга самарали таъсир этиш учун етарли даражада юқори молекуляр массали полимер моддалар ҳозирги вақтда кўпгина депрессорли присадкаларни олиш учун асос бўлиб юқорида кўрсатилган иккиламчи маҳсулотлар асосида олинган полимер композициялардир[7-8].

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ:

1 Лебедев Н. Н. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза. – М.: Химия, 1988. – 588с. 111.

2. Кулиев Р.Ш., Кулиев Ф.А., Муталибоева А.А., Кулиева С.Р. Улучшение антиокислительных и антикоррозионных свойств растительных масел. «Химия и технология топлив и масел».- №6.- 2005.- С. 41–43.

3. Надиров К.С., Бимбетова Г.Ж., Сакибаева С.А., Орынбасаров А.К. Переработка органического сырья: учебник / Шымкент: типография «Алем», 2016. - 200с.

4. Надиров К.С., Бимбетова Г.Ж. Аширбаев Х.А. Орынбасаров А.К. Калменов М.У., Зият А.Ж. , Шуханова Ж.К. Экстракция жирных кислот из смеси компонентов госсиполовой смолы в вибромагнитном экстракторе // MaterialyXImezinarodnivedecko-konference «Aktualnivymozenostivedy – 2015». Dil 6. Lekarstvi. Biologickevedy. Chemie a chemickatechnjjljgie. Ekologie. Zemedelstvi.: Praga. Publishing House «EducationandScitnce» - С.68-72.

5. Самиев А.А., Абдуллаева Ш.Ш., Фозилов Ҳ.С. .Техник госсипол ва этилен винилацетат сополимери асосида нефт ва нефт маҳсулотлари учун депрессор композицияли присадкалар. “Neft, gaz va gazkondensatni qazib olish va tayyorlash jarayonidagi texnologik muammolarning innovatsion yechimlari” Buxoro-2024. 14-15 noyabr 321-324 b.

6. Самиев А.А., Фозилов С.Ф., Абдуллаева Ш.Ш., Фозилов Ҳ.С. Юқори парафинлар учун учун пахта гудрони ва соапстоклар ёрдамида композит депрессор присадкаларини олиш. “Neft, gaz va gazkondensatni qazib olish va tayyorlash jarayonidagi texnologik muammolarning innovatsion yechimlari” Buxoro-2024. 14-15 noyabr 333-336 b.

7. Самиев А.А., Фозилов С.Ф., Фозилов Ҳ.С., Первова. Нефт ва нефт маҳсулотлари учун госсипол ва этилен винилацетат сополимери асосида

ISSN 3030-3907

депрессор композицияли присадкалар. Development of science ilmiy jurnal. Volume 1,(2), 2.24/6, Dekabr. 302-308. b.
8. Самиев А.А., Фозилов С.Ф., Фозилов Ҳ.С. Пахта гудрони ва соапстоклар ёрдамида юқори парафинлар учун композит депрессор присадкаларни олиш. Development of science ilmiy jurnal. Volume 1,(2), 2.24/6, Dekabr. 313-318. b.

ISSN 3030-3907

ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ИЗВЛЕЧЕНИЮ ЗОЛОТА ЦИАНИРОВАНИЕМ ЗОЛОТОСОДЕРЖАЩИХ РУД АНГРЕНСКОГО РУДНОГО ПОЛЯ

С.И. Аминжанова
доцент кафедры Горное дело ТГТУ
Ж.М. Бекпўлатов
DSc доцент кафедры Горное дело ТГТУ
И.К. Умарова
к.х.н. доцент кафедры Горное дело ТГТУ

Аннотация. В данной исследовательской работе изучена эффективность переработки золотосодержащих руд, относящихся к Ангренскому рудному полю, гидрометаллургическим методом — процессом цианирования. В ходе работы были определены минералогический состав, физико-химические свойства руд, степень их дробления, а также оптимальные технологические условия цианирования. На основе лабораторных испытаний были проанализированы результирующие показатели экстракции и оптимизированы ключевые факторы процесса экстракции золота (концентрация цианида, уровень pH раствора, время и температура). Полученные результаты легли в основу разработки рекомендаций по применению в промышленных масштабах. Результаты исследований позволяют повысить эффективность выделения золота и выбрать экономически выгодные технологические режимы.

Kalit so’zlar: boyitish, sianlash, texnologik jarayon, ajralish, moddiy tarkib, gravioboyitma, flotoboyitma, nodir metallar, sorbsiya, kek, sulfid.

Аннотация. В данной исследовательской работе изучена эффективность переработки золотосодержащих руд, относящихся к Ангренскому рудному полю, гидрометаллургическим методом — процессом цианирования. В ходе работы были определены минералогический состав, физико-химические свойства руд, степень их дробления, а также оптимальные технологические условия цианирования. На основе лабораторных испытаний были проанализированы результирующие показатели экстракции и оптимизированы ключевые факторы процесса экстракции золота (концентрация цианида, уровень pH раствора, время и температура). Полученные результаты легли в основу разработки рекомендаций по применению в промышленных масштабах. Результаты исследований позволяют повысить эффективность выделения золота и выбрать экономически выгодные технологические режимы.

ISSN 3030-3907

Ключевые слова: обогащение, цианирование, технологический процесс, извлечение, вещественный состав, вкрапленность, гравиоконцентрат, флотоконцентрат, благородные металлы, сорбция, кек, сульфид.

Annotation. In this research work, the effectiveness of the processing of gold containing ores belonging to the Angren ore field through the hydrometallurgical method-cyanidation process was studied. During the work, the mineralogical composition, physico-chemical properties of the ores, the degree of grinding and the optimal technological conditions for cyanidation were determined. On the basis of laboratory tests, the indicators of the resulting extraction were analyzed and the main factors of the gold extraction process (cyanide concentration, solution pH, time and temperature) were optimized. The results obtained formed the basis for the development of recommendations for application on an industrial scale. The results of the study make it possible to increase the efficiency of gold separation and choose economically favorable technological regimes.

Keywords: enrichment, cyanidation, technological process, extraction, material composition, inclusions, gravel concentrate, flotation concentrate, precious metals, sorption, cake, sulfide.

Введение.

Золотосодержащие руды месторождений Узбекистана различаются по своему вещественному составу и характеру ассоциации золота с минеральными компонентами. В связи с истощением легко цианируемых окисленных золотосодержащих месторождений актуальной становится проблема вовлечения в переработку сульфидных золотосодержащих руд.

Обекты и методы исследований. Объектом исследования является пробы золотосодержащих руд месторождений Кочбулак, Кызылалма и Самарчук. Предметом исследования является разработка эффективной технологии обогащения золотосодержащих руд с включением процесса цианирования.

Цианирование исследуемых проб осуществлялось в открытых склянках на бутылочном агитаторе конструкции АО «ИРГИРЕДМЕТ». Навеску материала массой 50-200 г помещали в склянку, заливали водным раствором цианистого натрия заданной концентрации, добавляя необходимое количество защитной щелочи. Контроль за процессом проводился путем определения концентрации цианистого натрия и защитной щелочи в жидкой фазе пульпы. В ходе поисковых экспериментов по подбору оптимальных условий цианирования устанавливалось влияние параметров: концентрации цианистого натрия, продолжительности выщелачивания, крупности измельчения проб. В исходных и конечных продуктах

ISSN 3030-3907

цианирования определялось содержание благородных металлов химическим методом с помощью атомно-абсорбционного спектрометра фирмы «Перкин Элмер».

Результаты и их обсуждения. Основные исследования проводились по схемам, изображенной на рис. 1 и 2.

В ходе испытаний варьировались следующие параметры: концентрация цианистого натрия от 0,02 до 0,15 %, продолжительность цианирования от 12 до 36 ч, крупность измельчения материала от 70 до 95% кл. – 0,074 мм и отношение Ж:Т=2:1.

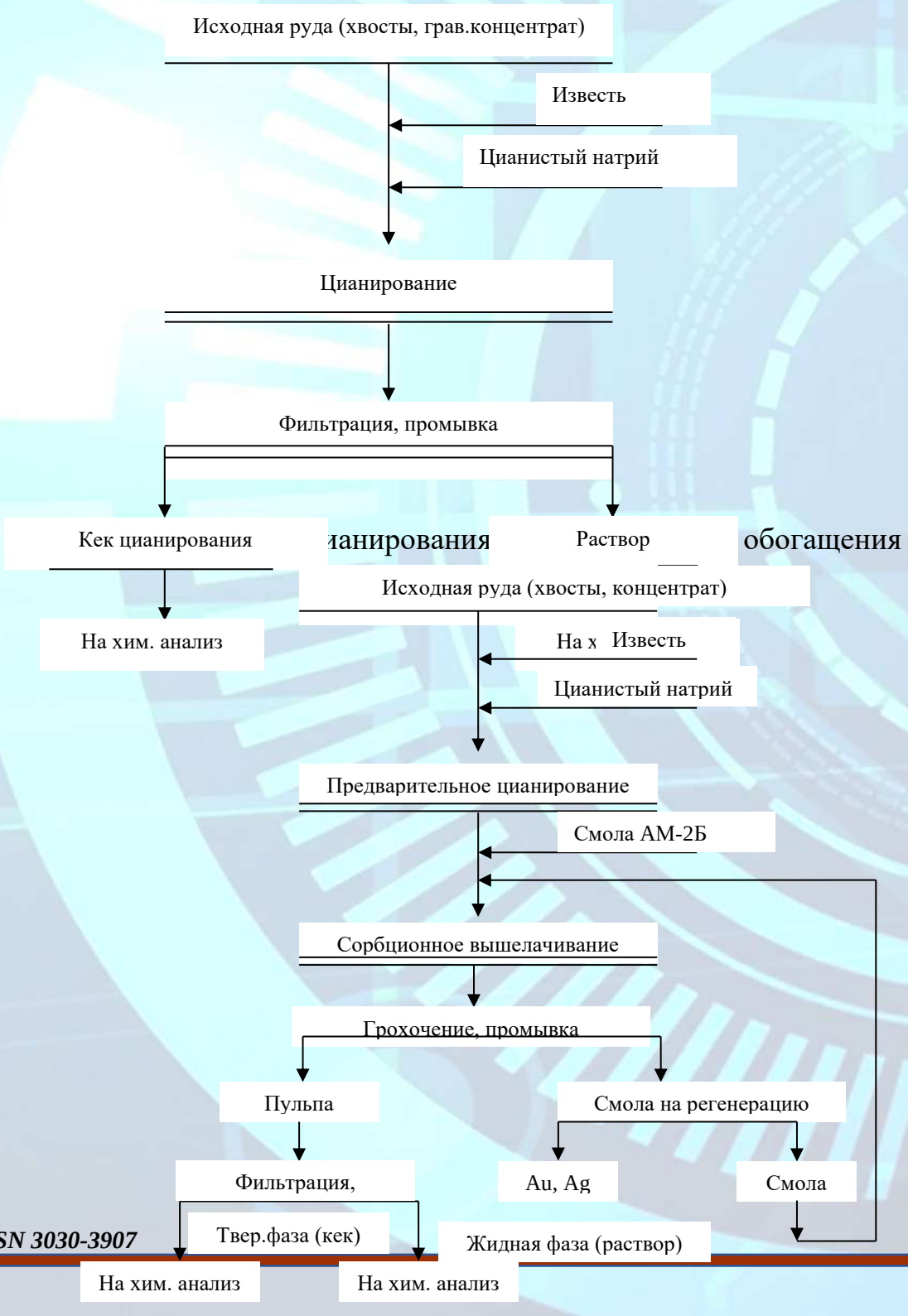


Рис. 2. Схема сорбционного выщелачивания руды и продуктов обогащения

Результаты цианирования технологической пробы руды №1 месторождения Самарчук. Содержание Au – 3,7 г/т и Ag – 8,2 г/т. В кеке цианирования в оптимальном режиме содержание Au – 0,46 г/т и Ag – 1,48 г/т.

Тонина помола проб руды 95,0% кл. – 0,074 мм; отношение Ж:Т=2:1; концентрация защитной щелочи по CaO – 0,02% и продолжительность цианирования 18 часов. При этом получено извлечение в раствор золота 87,6% и серебра 81,9%.

Технологическая проба №2 месторождения Кочбулак, содержащая золота – 3,0 г/т и серебра – 3,7 г/т, тонина помола 85% кл. – 0,074 мм.

При цианировании в оптимальном режиме: концентрация NaCN–0,1 %, при Ж:Т=2:1; за 24 часа получен извлечение золота в раствор 53,3 % и серебра 51,3%.

Содержание в хвостах цианирования Au – 0,4 г/т и Ag–1,8 г/т. Показатели цианирования пробы №2 месторождения Кочбулак неудовлетворительны. Основная причина является наличие сульфидных минералов.

Переменными параметрами при поисковых опытах цианирования хвостов гравитации и флотации являются концентрация цианистого натрия (0,03÷0,1%) и продолжительность агитации (12÷24ч).

При цианировании хвостов гравитации из пробы №1 месторождения Кочбулак извлечение золота в раствор составило 88,1% и серебра 82,5%.

Из хвостов гравитации пробы №2 месторождения Кочбулак извлечение золота 56,3% и серебра 51,6% и содержание в кеках цианирования золота – 0,70 г/т и серебра 1,5 г/т.

При цианировании хвостов флотации в оптимальном режиме: концентрация NaCN–0,02%, τ- 12 час; отношение Ж:Т=2:1; концентрация защитной щелочи – 0,02% и тонина помола 85% кл. – 0,074 мм из пробы №1 месторождения Самарчук содержащая золота – 0,77 г/т и серебра – 3,97 г/т извлечение металлов в цианистый раствор составило: золота – 74,0% и серебра 72,3% от операции. В кеках цианирования Au– 0,2 г/т и Ag–1,1 г/т.

При цианировании хвостов флотации в оптимальном режиме цианирования из пробы №2 месторождения Самарчук получено извлечение золота 32,4% и серебра 61,9% от операции при содержании в исходных хвостах флотации золота 0,37 г/т и Ag – 1,68 г/т. В кеке цианирования Au–0,25 г/т и Ag – 0,64 г/т.

ISSN 3030-3907

Гравио-флотоконцентраты, полученные при обогащении изучаемых проб руды перерабатывались по схемам (рис.1 и .2) при следующем режиме:

Сорбционное цианирование при условиях:

C_{NaCN} – 0,3%; C_{CaO} – 0,02%; отношение Ж:Т=2:1; τ – 24 ч. Загрузка смолы – 10% от объема пульпы.

Результаты опытов цианирования гравио-флотоконцентратов приведены в табл. 1.

Таблица 1

Результаты опытов цианирования гравио – флотоконцентратов

Наименование месторождений и продукт	Содержание в концентрате, г/т		Содержание в кеке цианирования, г/т		Извлечение, %	
	золото	серебро	золото	серебро	золото	серебро
Самарчук пр. №1						
Гравиоконцентрат	74,4	119,3	1,34	6,3	98,3	94,7
Флотоконцентрат	75,9	112,5	1,8	7,5	97,6	93,3
Косбулак пр. №2						
Гравиоконцентрат	78,5	66,8	32,6	30,2	58,5	54,8
Флотоконцентрат	77,7	61,2	28,2	25,6	63,7	58,2

Как видно из табл.4.1, из пробы руды Самарчук №1 получены гравиоконцентраты и флотоконцентраты при сорбционном цианировании с высокими технологическими показателями. Извлечение благородных металлов в раствор и на смолу составляет из гравио и флотоконцентратов 93,3-98,3%.

Значительно хуже цианируются концентрат, полученные из сульфидных руд пробы №2 месторождения Кочбулак. Извлечение благородных металлов в раствор составляет по золоту 58,5% и серебра 54,8% от гравиоконцентрата и 63,7 и 58,2% из флотоконцентрата.

В табл.2 приведены результаты цианирования руды и хвостов гравитации в оптимальном режиме.

Таблица 2

Результаты цианирования руды и хвостов в оптимальном режиме

Проба	Содержание, г/т				Извлечение в р-р, %		Оптималь.условия		Общие условия	
	Исх. металл		Кек циан				Хл.кр %-	C_{NaCN}, %	τ, ч.	
	Au	Ag	Au	Ag	Au	Ag				

ISSN 3030-3907

							0,074 мм			
а) Исходные пробы руды										
Самарчук + Кочбулак	7,5	55,4	0,3	17,9	98,0	67,7	95,0	0,06	18	ж:т=2:1 C_{CaO}-0,02%
Кызылалма №1	3,7	3,5	0,46	1,08	87,6	69,1	95,0	0,08	18	
Кызылалма №2	3,0	3,7	1,40	1,80	53,3	51,4	95,0	0,1	24	
б) Хвосты гравитации										
Самарчук + Кочбулак	1,44	38,07	0,2	12,6	86,1	66,9	95	0,05	18	ж:т=2:1 C_{CaO}-0,02%
Кызылалма №1	2,31	2,48	0,2	1,8	91,3	67,7	95,0	0,08	18	C_{CaO}-0,02%
Кызылалма №2	1,50	2,51	0,6	1,2	60,0	52,2	85	0,08	24	

В табл. 3 приведены результаты опытов сорбционного цианирования гравио и флотоконцентратов.

Таблица 3

Результаты опытов сорбционного цианирования гравио и флотоконцентратов

Наименование мес-я	№ проб	Содержание в концентрате, г/т		Содержание в кеке цианирования, г/т		Извлечение, %	
		Au	Ag	Au	Ag	Au	Ag
а) Гравиоконцентраты							
Самарчук-Кочбулак	1	160,86	509,89	11,9	176,9	92,6	65,3
Кызылалма-№1	1	94,97	70,47	4,56	20,65	95,2	70,7
Кызылалма- №2	2	76,35	61,98	33,98	29,38	55,5	52,6
б) Флотоконцентраты							
Самарчук-Кочбулак	1	128,6	643,7	12,22	233,0	90,5	63,8
Кызылалма- №1	1	77,1	50,4	4,24	3,12	94,5	93,8
Кызылалма- №2	2	71,9	56,2	26,89	22,82	62,6	59,4

ISSN 3030-3907

Как видно из табл. 3, так же, как при цианировании руды высокие показатели получены при цианировании концентратов, выделенных из смеси руд Самарчук+Кочбулак и Кызылалма- пробы №1.

Более низкие извлечения благородных металлов, получены из пробы №2 руды месторождения Кызылалма.

Выход гравиоконцентрата в оптимальных условиях из пробы руды №2 месторождения Кызылалма- составляет 2%.

Заключение. Таким образом в технологической пробе №1 месторождения Кызылалма содержание золота составляет 3,7 г/т и серебра – 1,2 г/т. Тонина помола проб руды 95% кл. -0,074+0 мм; отношение Ж:Т=2:1, CaO – 0,02% и продолжительность цианирования 18 ч. При этом получено извлечение в раствор золота 87,6% и серебра 81,9%.

В пробе №2 месторождения Кызылалма, содержащей золота 3,0 г/т и серебра 3,7 г/т, тонины помола 85% кл. -0,074 мм при цианировании с концентрацией цианида 0,1% при Ж:Т=2:1 за 24 ч, получено извлечение золота в раствор 53,3% и серебра 51,3%. Содержание в хвостах цианирования: Au – 1,4 г/т, Ag – 1,8 г/т. При тонине помола проб руды 95,0% кл. -0,074 мм, Ж:Т=2:1; концентрация щелочи по CaO – 0,02% и продолжительность цианирования 18 ч. При этом получено извлечение в раствор золота 87,6%, серебра – 81,9%. При цианировании хвостов гравитации из пробы №1 месторождения Кызылалма извлечение золота в раствор составило 88,1%, серебра – 82,5%. Из хвостов гравитации пробы №2 месторождения Кызылалма извлечение золота – 56,3%, серебра – 51,6%, содержание в кеках цианирования золота – 0,70 г/т, серебра – 1,5 г/т.

При сорбционном цианировании гравио-флотоконцентратов: C_{NaCN} – 0,3%; C_{CaO} – 0,02% отношение Ж:Т=2:1, τ – 24 ч. Загрузка смолы – 10% от объема пульпы. Из пробы руды Кызылалма в гравиоконцентрате и флотоконцентрате при сорбционном цианировании получаются высокие технологические показатели. Извлечение благородных металлов в раствор и на смолу составляет 93,3-98,3%. Значительно хуже цианируется концентрат, полученный из сульфидных руд пробы №2 месторождения Кызылалма. Извлечение благородных металлов в раствор составляет по золоту 58,5% и серебра 54,8% от гравиоконцентрата и 63,7 и 58,2% из флотоконцентрата.

ЛИТЕРАТУРА

1. Самадов А.У. Исследование процесса выщелачивания благородных металлов из лежалых хвостов золотоизвлекательных фабрик// Вестник ТашГТУ. – Ташкент, 2023. – №1. – С. 194-199.

ISSN 3030-3907

2. Санакулов К.С. Особенности технологии извлечения металла из упорных и особо упорных золото-сульфидных мышьяковистых руд // Горный вестник Узбекистана. – Навои, 2019. – №2. – С. 33-36.

3.Ахмедов Х., Бекпулатов Ж.М. Изучение вещественного состава обогатимости технологической пробы руды месторождения Койтош // Вестник ТГТУ. – Ташкент, 2016. – №4. – С. 216-223.

4. Ахмедов Х., Бекпулатов Ж.М. Изучение вещественного состава и обогатимости проб руды одного из месторождения Республики Узбекистан // Горный информационно-аналитический бюллетень. – Москва, 2017. – №1. – С. 210-217.

5. Бекпулатов Ж.М. Исследование на обогатимость упорных золотосодержащих руд // Материалы Республиканской научно-практической конференции на тему: «Геологические науки в Узбекистане: проблемы, развитие и инновационные направления». – Ташкент, 24 мая 2014 г. – С. 279-280.

6.Умарова И.К., Аминджанова С.И. Международная научно-техническая интернет-конференция “Инновационное развитие ресурсосберегающих технологий добычи и переработки полезных ископаемых” Изучение вещественного состава руды месторождения Хандиза Петрошани, Румыния. 14 декабря 2018 года. с.175-178.

7. Аминжанова С.И., Умарова И.К., Салижанова Г.К., Каландаров Г.С., Махмареджабов Д.Б. Исследование обогатимости руд Хандизинского месторождения полиметаллических руд. Международный журнал передовых исследований в области науки, техники и технологий ISSN: 2249 – 8958, Volume-9 Issue-2, December, 2019. P. 4789 – 4791.

8. С.И.Аминжанова. Технология переработки золотосодержащих руд Ангренского рудного поля методом флотации с использованием новых местных реагентов. ISSN: 2350-0328 Международный журнал передовых исследований в области науки, техники и технологий, Том 8, Выпуск 7, июль 2024 года. С. 17630-17634.

ISSN 3030-3907

“TIBBIY BIOLOGIYA” FANINI O‘QITISHDA NOAN’ANAVIY TA’LIM METODLARIDAN FOYDALANISHNING AHAMIYATI

M.M.Turdieva

Qo‘qon universiteti Andijon filiali assistenti

Annotatsiya: Ushbu makolada “Pazl”, “Klaster” va “Ven diogramma”si metodlaridan noananaviy usullaridan foydalanilgan. O‘qitish metodikalarini muntazam takomillashtirib borish va noa’naviy ta’lim usullaridan foydalangan holda talabalarga sifatli ta’lim, va ko‘nikmalar berib borish. Pedagogika fani oldida turgan asosiy muammolardan biri sanaladi.

Kalit so‘zlar; Xujayra aktiv, passiv vizikular, metodika, raqobatbardoshlilik, innovatsiya, ekzositoz.

Abstract: This article uses non-traditional methods such as the “Puzzle”, “Cluster” and “Venn Diagram” methods. Continuous improvement of teaching methods, and providing students with quality education and skills using non-traditional teaching methods. is one of the main problems facing the discipline of pedagogy.

Key words: Cellular active, passive vesicles, methodology, competitiveness, innovation, exocytosis.

Аннотатсия: В данной стате исползуются нетрадитсионные методы, такие как «Головоломка», «Кластер» и «Диаграмма Венна». Постоянно совершенствоват методы обучения и предоставлят студентам качественное образование и навыки, исползуя нетрадитсионные методы обучения – это одна из основных проблем педагогики.

Ключевые слова: активнст клеток, пассивные везикулы, методика, конкурентоспособност, инновации, экзотситоз.

Kirish

Pedagogika fani bilimlar sohasi va ijtimoiy amaliyot sohasi kabi jahon rivojlanish umumiy tendensiyalari va qonuniyatlariga binoan rivojlanadi. Bu borada, har tamonlama rivojlangan, raqobatbardosh kadrlar tayyorlash sohasidagi pozitiv jahon tajribasini hisobga olish uzluksiz ta’lim va kadrlar tayyorlash tizimi barcha elementlariga taalluqli va uning rivojlanishi omillaridan biri hisoblanadi. Shunday ekan, oliy ta’lim muaassasalarida ta’lim sifati va samaradorligini ta’minlash, tizimga yangi innovatsion texnologiyalarni joriy etish, noa’naviy ta’lim usullaridan foydalangan holda o‘qitish metodikalarini muntazam takomillashtirib borish bugungi Pedagogika fani oldida turgan asosiy muammolardan sanaladi.

Oxirgi yillarda Respublika oliy ta’lim tizimi misli ko‘rilmagan darajada rivojlanmoqdaki, buni hukumatimiz tomonidan ta’lim tizimiga berilayotgan etiborlarda ham ko‘rishimiz mumkin. *“Ta’lim-tarbiya – bu bizning kelajagimiz, hayot-mamot masalasi. Shu bois, bu sohadagi islohotlarni kechiktirishga haqqimiz*

ISSN 3030-3907

yo‘q”[1] deb ta’kidlagan edi Sh.Mirziyoev. Shuni alohida ta’kidlash lozimki, oliy ta’limni yanada rivojlantirish maqsadida ham yetarlicha huquqiy me’yorlar yaratilgan. Jumladan, O‘zbekiston Respublikasi oliy ta’lim tizimini 2030 yilgacha rivojlantirish konsepsiyasida “gumanitar va pedagogik yo‘nalishlarda kadrlar tayyorlash sifatiga e’tiborni kuchaytirish, pedagogik ta’lim yo‘nalishlari va mutaxassisliklari bo‘yicha o‘quv reja va dasturlarini ilg‘or xorijiy tajriba asosida qayta ko‘rib chiqish va takomillashtirish, mazkur yo‘nalishda tahsil olayotgan talabalarda ta’lim jarayonida zamonaviy pedagogik texnologiyalarni qo‘llash ko‘nikmalarini shakllantirish, pedagogik ta’lim infratuzilmasini yaxshilash, hududlardagi barcha umumta’lim maktablariga xorijiy tillarni o‘zlashtirgan, yuqori malakali professional pedagog kadrlarni yetkazib berish” [2] vazifasi qo‘yilgan.

ADABIYOTLAR TAHLILI. Ta’limni tashkil etish shakl, metod va vositalari “Pedagogika” fanining asosiy ob’ektlaridan biri bo‘lganligi uchun ham barcha pedagog olimlarning ilmiy tadqiqot ishlarida o‘qitishning noa’naviy usullari, zamonaviy pedagogik texnologiyalarni o‘quv jarayoniga tadbiq etish masalalari keng ko‘lamda yoritilgan. Xususan, M.Hakimova boshchiligida mualliflar jamoasi tomonidan yaratilgan “Pedagogika.Psixologiya” *[3]* darsligida 5-bob aynan pedagogik texnologiyalarga bag‘ishlangan. R.Ishmuhamedov, M.Mirsolievalarning “O‘quv jarayonida innovatsion ta’lim texnologiyalari” *[4]* nomli qo‘llanmasida ta’limdagi innovatsion jarayonlar, oliy ta’lim muassasasi professor-o‘qituvchisining innovatsion kompetentligi, trenerlik faoliyati, mahorati va madaniyati, treninglar texnologiyasi hamda andragogik ta’lim tushunchalarining mohiyati yoritilgan. Shuningdek, N.Pirmatovning “An’anaviy va noan’anaviy pedagogik texnologiyalar” *[5]* nomli maqolasida an’anaviy ta’lim texnologiyasi va noan’anaviy ta’lim texnologiyasi to‘g‘risida ma’lumotlar berilgan. S.Abdullaeva, R.Raupovalarning “Ta’lim va tarbiya metodlari va vazifalarini o‘rganish-bo‘lajak pedagoglar faoliyatining asosiy omilidir” nomli maqolada bo‘lajak pedagoglar tomonidan o‘qitish metodlarini o‘rganishlari, ulardan o‘quv jarayonlarida foydalana olishlari kabi masalalar o‘rin olgan.

Yuqorida qisman sanab o‘tilgan ilmiy-tadqiqot ishlari natijalarida yoki olimlar tomonidan yaratilgan darslik va o‘quv qo‘llanmalarda o‘quv jarayonlarida pedagogik texnologiyalar, te’lim metodlari va vositalari, ta’limning noan’anaviy metodlaridan foydalanishga oid bo‘lgan nazariy materiallar keltirilgan halos. Ayni paytda, kabilar aynan “Tibbiy biologiya” fanini o‘qitishning noan’anaviy ta’lim metodlari xususida ilmiy-amaliy tahlillar, tajribalar amalga oshirilmagan.

ASOSIY QISM. Bugungi kunda oliy ta’lida ta’lim sifati va samaradorligini ta’minlash asosiy maqsad qilingan. Shu maqsadni amalga oshirishda boshqa oliy ta’lim muassasalari kabi Qo‘qon universiteti Andijon filialida ham bir qator ijobiy

ISSN 3030-3907

ishlar amalga oshirilmoqda. Xususan, filialda ta’lim yo‘nalishlarining tasdiqlangan o‘quv rejalariga muvofiq o‘qitilayotgan fanlarni pedagogik texnologiyalar asosida noa’anaviy usullardan foydalangan holda o‘qitish yo‘lga qo‘yilgan. Shu ma’noda, tadqiqot natijalarimiz asosida Tibbiyot ta’lim yo‘nalishlarining o‘quv rejasiga muvofiq o‘qitilayotgan “Tibbiy biologiya” fanidan 2 soatlik amaliy mashg‘ulot dars ishlanmasi ishlab chiqishga xarakat qildik. Mazkur metodika tavsiyaviy xarakterga ega bo‘lib, mashg‘ulotda qo‘llanilgan noan’naviy metodlar, talabalarda bilim, ko‘nikma va malakalarni shakllantirishga xizmat qiladi.

Tashkiliy qism: auditoriyani darsga tayyorligini nazorat qilish, ta’lim vositalarini ko‘zdan kechirish (doska, bor, texnik vositalar, prorektor, kompyuter va x.z.), talabalar bilan salomlashish, yo‘qlama qilish, qisqa yangiliklar bilan tanishtirish.

Asosiy qism:

Yangi mavzu bayoni: Dars jarayoni quyidagi rejalar asosida tashkil etiladi:

Mavzu: Xujayra membirianasi transporti. Membriana orqali moddalar transporti *[6]***.**

1. Xujayra membirianasi transportiga asosiy umumiy tushunchalar.
2. Aktiv va passiv transport tushunchalari, ularning bir-biridan farqi.
3. Vezikular transport va ularning turlari.

Tayanch iboralar: xujayra, membiriana, aktiv va passiv transport, vezikular transport.

Mashg‘ulot boshlanishida dastlab talabalar orasida “Blis - so‘rov” metodi orqali quyidagi savollar beriladi:

1. Tibbiy biologiyada transport tushunchasi nimani anglatadi? Nima deb o‘ylaysiz?

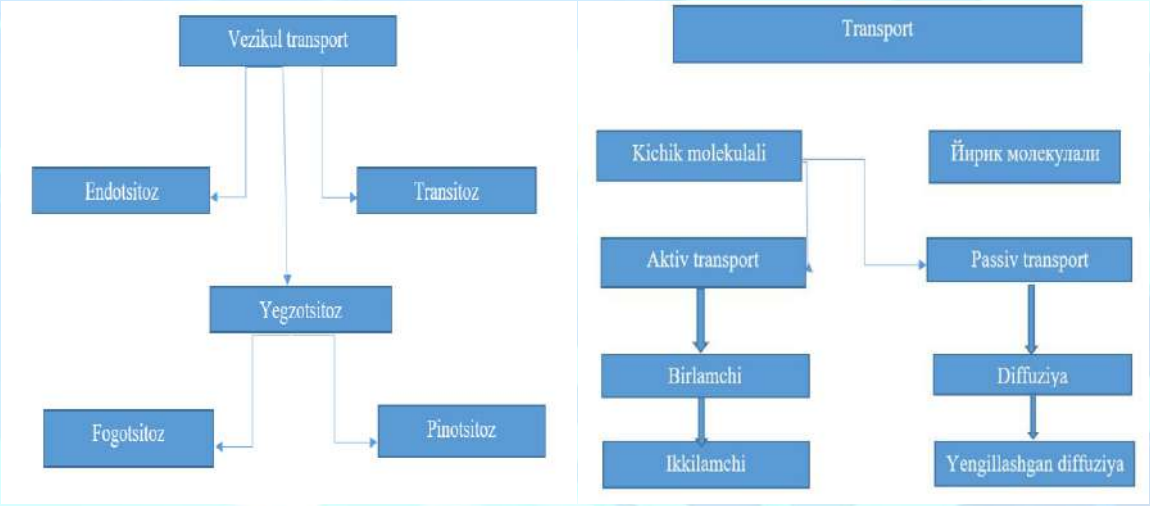
2. Aktiv transportchi?

3.Passiv transport nima?

4.Vizikular transportga ta’rif bering-chi.

Mavzuning birinchi rejasi (“Hujayra membirianasi transportiga asosiy umumiy tushunchalar”) bo‘yicha quyidagilarga e’tibor qaratiladi, bunda, quyida keltirilgan rasmdan ko‘rgazma sifatida foylanish maqsadga muvofiq.

ISSN 3030-3907



1-rasm. Transport tushunchasi.

Mavzuni ikkinchi rejasini yoritish davomida noan'anaviy metodlardan biri bo'lgan "Pazl" metodidan foylanish ta'lim sifatini ta'minlashga asos bo'ladi.

"Pazl" metodi. Bu metod 5 daqiqa mobaynida talabalarni mavzuga qiziqishlarini shakllantirishga xizmat qiladi. Birinchi navbatda talabalar kichik guruhlarga bo'linadi. A-4 formatdagi qag'ozga mavzuga doir bo'lgan meteriallarni 6-7 qatordan kam bo'lmagan ma'lumotlarni yozib chiqiladi va va yozilgan har bir ma'lumotlarni maydalab tashlanadi.

Maydalangan ma'lumotlarni kog'oz jildlarga solib, har bir guruhlarga tarqatiladi. Talabalar bu metodikada o'zlari xarakat qilib tushunib oladilar, eng muhimi talabalar ushbu metod orkali ma'lumotlarni butlash uchun xarakat qilishadi. Tortishadi, e'tiborsiz o'tirgan talaba ham mashg'ulotda ishtirok etadi. Butlangan ma'lumotlarni birinchi bo'lib, bajargan talabalar o'qishni boshlashadi. Albatta, topshiriqni birinchi bajargan guruhlar rag'batlantirib boriladi.

Uchinchi rejani yoritishda talabalarga quyidagicha yondashuvni amalga oshirish maqsadga muvofiq hisoblanadi: Vizikulyar transportni 3 turi mavjud ular xaqida talabalar 3 guruhga bo'linib har bir tur bo'yicha ma'lumotlar berishadi.

1-guruhga : "Ekzositoz" xaqida ma'lumot bering topshirig'i, 2-guruhga: "Endositoz" xaqida, 3- guruhga esa, "Transsitoz" xaqida ma'lumot berishlari so'raladi. Har bir talaba guruhiga berilgan topshiriqni birgalikda bajarib, ulardan biri ma'lumot beradi. Bunda o'qituvchi olingan javoblarni umumlashtirgan holda, ma'lumotlarni yanada to'ldiradi.

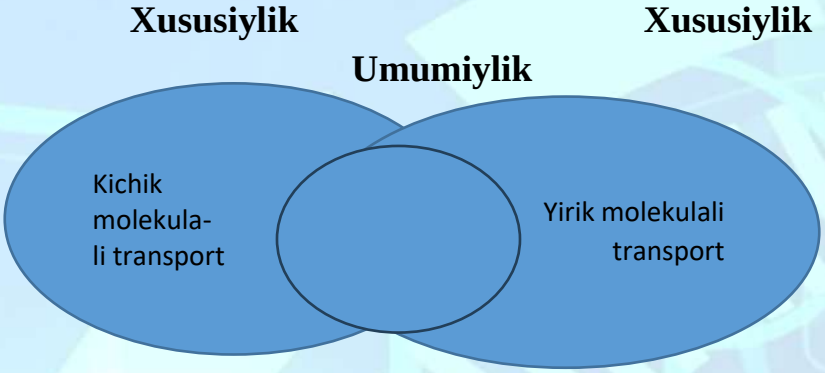
Yakuniy qism:

Yuqoridagilar asosida, mavzu yakuniga yetkaziladi, umumlashtiriladi. Shuningdek, quyidagi tartibda uyga vazifa berilishi mumkin.

Uyga vazifa:

1-topshiriq. Ven diagrammasi asosida "kichik molekulali transport", "yirik molekulali transport" tushunchalarini xususiy va umumiy tomonlarini taqqoslang.

ISSN 3030-3907



2-topshiriq. Talabalar o‘tilgan mavzular bo‘yicha **Glossariy** tuzib kelish topshirig‘i beriladi.

Yakuniy qism: talabalarni qiziqtirgan savollarga javob berish talabalarni baholash, yangi mavzu uchun tayyorgarlik ko‘rish.

Yuqoridagi o‘tkazilgan metodika kelajakda raqobatbardosh kadrlar tayyorlash, ta’lim-tarbiya ishlari samaradorligini oshirish, bunda ta’lim jaryoniga yangi pedagogik va axborot texnologiyalarini tatbiq etish kabi vazifalar, jumladan biologiya fani mashg‘ulotlarida ham ta’lim texnologiyalaridan foydalanib, dars samaradorligini oshirish shu sohadagi muhim ishlardan hisoblanadi. Xulosa qilib shuni alohida ta’kidlash kerakki, boshqa fanlardan farqli ravishda biologiya fani mashg‘ulotlarida talabalarning faolligini oshirish orqali ularda ijodkorlik qobiliyatlarini shakllantirishda katta imkoniyatlar mavjud.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Shavkat Mirziyoev. 2022 yil 28-yanvardagi maktab ta’limini rivojlantirish masalalariga bag‘ishlangan videoselektor yig‘ilishidagi fikr-mulohazari. https://yuz.uz/news/
2. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 8 oktabrdagi PF-5847-son Farmoniga
1-ilovasi bilan tasdiqlangan O‘zbekiston Respublikasi oliy ta’lim tizimini 2030 yilgacha rivojlantirish konsepsiyasi. https://lex.uz/docs/4545884
3. M.Hakimova va boshqalar.Pedagogika.Psixologiya. O‘quv qo‘llanma. T.: Ishonch-hamkor. 2020-yil., 107-125 betlar.
4. R.Ishmuhamedov, M.Mirsolievalarning “O‘quv jarayonida innovatsion ta’lim texnologiyalari. T.:Fan va texnologiyalar. – 2014 yil, 60 bet.
5. N.Pirmatov “An’anaviy va noan’anaviy pedagogik texnologiyalar”. 6th - International Conference on Research in Humanities, Applied Sciences and Education Hosted from Berlin, Germany. Sep. 30th 2022., 26-27-betlar.
6. Muallif tomonidan olib borilgan dars jarayonlarida foydalanilgan materiallar.

ISSN 3030-3907