ISNN 3030-3907

2026
MAY
ISSUE - 5
VOLUME -11

DEVELOPMENT OF SCIENCE

scientific journal



Development of science

Ilmiy jurnal

MAY 2026
Issue - 5, VOLUME – 11

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

KIMYO FANLARI/ CHEMICAL SCIENCES/ ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Axmedov Voxid Nizomovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, 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 Davlat Texnika Universiteti, professor
Panoyev Nodir Shavkatovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Olimov Bobur Bahodir o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, 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 Davlat Texnika Universiteti, professor.
Boboyev Akmal Choriyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Ergashxojayeva Shaxnoza Djasurovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Saidaxmedova Nodira Ilxomovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Muxsinov Bekzod Toxirovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shakarov Qulmat Ashirovich
Renessans ta'lim universiteti,dotsent.
Jumaeva Zulfiya Qayumovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Norova Salomat Yusupovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Avezova Shaxnoza Maxmudjonovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Jalilov Jamshid G‘anijonovich
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, dotsent
Xasanova Gulruh Djumanazarovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

PEDAGOGIKA FANLARI/ PEDAGOGICAL SCIENCES / ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

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

KALIY O‘G‘ITINI QURITISH JARAYONINI JADALLASHTIRISH TENDENSIYALARI

Jurayev Xayrullo Fayziyevich
Buxoro davlat texnika universiteti Professor
E-mail: djuraev_xf@mail.ru
Qo‘ziyev Otabek Ortiq o‘g‘li
Buxoro davlat texnika universiteti magistr
E-mail: otabekqoziyev456@gmail.com

Annotatsiya. Namlikning mahsulot bilan o‘zaro bog‘liqligi o‘rganilib, erkin namlikning mahsulot tarkibidan ajralib chiqish qonuniyatlari o‘rganilgan. Kaliy o‘g‘itini barabanli quritigichdagi xarakati o‘rganilib, isituvchi agent bilan o‘zaro kontaktlashuvini oshirish maqsadida nasadkalarning ta’siri o‘rganilgan.

Kalit so‘zlar: barabanli quritgich, kaliy o‘g‘it, namlik, darajasi, baraban qiyalik burchak, aylanish tezligi, nasadka.

Аннотация. Изучена взаимосвязь влажности с продуктом, а также закономерности выделения свободной влаги из состава продукта. Исследовано движение калийного удобрения в барабанной сушилке и влияние насадок на повышение эффективности контакта с теплоносителем.

Ключевые слова: барабанная сушилка, калийное удобрение, влажность, уровень влажности, угол наклона барабана, скорость вращения, насадка.

Abstract. The relationship between moisture and the product was studied, as well as the patterns of free moisture release from the product composition. The movement of potassium fertilizer in a drum dryer and the effect of internals on increasing the efficiency of contact with the heating agent were investigated.

Keywords: drum dryer, potassium fertilizer, moisture, moisture level, drum inclination angle, rotation speed, internals.

KIRISH.

Mineral o‘g‘itlar qishloq xo‘jaligi mahsulotlarini yetishtirishda asosiy manbaalardan biri hisoblanadi. Sanoatda ishlab chiqarilayotgan mineral o‘g‘itlarning deyarli 90% dan ortig‘i o‘g‘it sifatida ishlatiladi, qolgan qismi esa sanoatning turli sohalarida qo‘llaniladi.

Quritish jarayonining mexanizmi quritilayotgan mahsulot bilan namlikning o‘zaro bog‘lanish turiga bog‘liq. Quritish jarayoni davomida namlikning material bilan bog‘lanish strukturasi o‘zgaradi.. P.A. Rebinder tomonidan namlikning material bilan o‘zaro ta’sirining uch xil (kimyoviy, fizik-kimyoviy, fizik-mexanik) turi mavjudligi aniqlangan. Kimyoviy usulda namlik material bilan bog‘langanda juda mustahkam va ma’lum nisbatlarda 399 birikma hosil bo‘ladi. Bu namlikni materialdan ajratish uchun yuqori haroratlar ta’sirida qizdirish yoki kimyoviy reaksiya yo‘li bilan ta’sir qilish zarur. Quritish jarayonida bunday

ISSN 3030-3907

namlikni materialdan chiqarish talab etilmaydi. Quritish paytida odatda materialdan fizik-kimyoviy va fizik-mexanik bog‘langan namliklar ajratib chiqariladi. Mexanik usul bilan birikkan namlik materialdan juda tez chiqib ketadi. Bunday namlik moddaning kapillyarlarida va uning yuzasida joylashgan bo‘ladi. Mexanik usul bilan birikkan namlik o‘z navbatida ikki xil bo‘ladi: kapillyar va makrokapillyar (kapillyarlarning o‘rtacha radiusi 5-10 sm dan katta)[1].

Konstruktiv tuzilishga ko‘ra quritgichlar har xil bo‘ladi. Sanoatda shkafli, kamerali, koridorli (tunelli), shaxtali, lentali, barabanli, quvurli, shnekli, silindrsimon, turbinali, kaskadli, karuselli, konveyerli, pnevmatik, sochib beruvchi va shu kabi bir qator quritgichlar ishlatiladi. Sanoatda konvektiv usul bilan ishlaydigan quritgichlar keng tarqalgan. Bunday quritgichlarda quritish jarayoni nam material bilan qurituvchi agentning to‘g‘ridan-to‘g‘ri kontaktlashuvi orqali boradi. Konvektiv quritgichlar ishlab chiqarishda qo‘llanilayotgan barcha quritish uskunalarining taxminan 80 % ini tashkil etadi.

Kaliy o‘g‘itlari, masalan, kaliy xlorid (KCL), kaliy sulfat (K_2SO_4) yoki boshqa kaliy asosli birikmalar, qishloq xo‘jaligi uchun muhim o‘g‘itlar bo‘lib, ular ko‘pincha nam holatda ishlab chiqariladi. Shunga ko‘ra ushbu xomashyolarni saqlash va tranportirovka qilish uchun 0,5÷1,5% namlik darajasigacha quritish samarali hisoblanadi [2].

Mineral o‘g‘itlarni quritish texnologiyasi eng ko‘p energiya talab qiladigan jarayonlardan biri hisoblanadi. Bu jarayondan foydalanish tayyor mahsulot sifatini belgilash uchun muhimdir. Termik quritish harajatlari materialga ishlov berishda energiya sarfining umumiy qiymatining 10%-ni tashkil etadi . Bunday sharoitda yuqori samarali, energiyani tejaydigan quritish rejimlarini yaratish va quritish apparatlarida issiqlik almashinish jarayonlarini tartibga solish hamda optimallashtirish dolzarb hisoblanadi. Barabanli quritgichda mahsulotlarni quritish jarayoni xom ashyoning baraban ichida aylanishi va issiq havo bilan kontaktlashuvi natijasida amalga oshiriladi. Barabanli quritgich silindrsimon barabandan tashkil topgan bo‘lib, gorizontga nisbatan kichik og‘ish burchagi 30÷60 bilan joylashtirilgan bo‘ladi . Baraban bandajlar va roliklar yordamida ushlab turilib, elektromotor va reduktor yordamida aylantiriladi. Quritgich uzunligining diametriga nisbati L/D=5-6 tashkil etadi. Barabanning aylanishlar soni 1–8 min^{-1}.

Nam material ta’minlagich orqali ishchi kameraga uzatilgach, isituvchi havo bilan quritilayotgan mahsulotning kontaktlashuvini oshirish maqsadida turli konstruksiyaga ega bo‘lgan nasadkalar xizmat qiladi. Barabanning material bilan to‘lish darajasi 20% dan ortmaydi. Barabanning butun uzunligi bo‘yicha nasadkalar joylashtiriladi. Nasadkalar barabanning kesimi bo‘yicha materialni bir

ISSN 3030-3907

me’yorda aralashtirishni ta’minlaydi. Bunday sharoitda material bilan qurituvchi agentning o‘zaro ta’siri samarali bo‘ladi.

Barabanli quritigichda isituvchi agent - issiq havo hisoblanadi. Kaliy o‘g‘itlarini quritishda, baraban ichidagi issiq havo kaliy o‘g‘itlarning butun hajmi bo‘yicha ta’sir etib, xomashyo tarkibidagi namlikni bug‘latadi. Kaliy o‘g‘itlarining yuqori haroratda tez qurishi kerak, chunki ular suyuqlikni tezda bug‘latishga moyildir. Baraban aylanganda, xom ashyo issiq havo bilan kontaktlashadi, bu o‘z novbatida quritish tezligini oshiradi. Baraban ichida materialning o‘ta qizib ketish darajasini kamaytirish uchun material va qurituvchi agent bir-biriga nisbatan qarama qarshi yo‘nalishda bo‘ladi, chunki bunday sharoitda yuqori haroratli issiq havo katta namlikka ega bo‘lgan material bilan o‘zaro kontaktda bo‘ladi. Mayda sochiluvchan materiallar uchun havoning baraban ichidagi tezligi 0,5–1,0 m/s, katta bo‘lakli materiallar uchun esa 3,5–4,5 m/s dan ortmasligi kerak. Ishlatilgan gazlar atmosferaga chiqarilishidan oldin mayda changlardan siklon yordamida tozalanadi.

Barabanli quritgichlarda issiqlik almashinuv jarayonlarini jadallashtirish material qatlamning turli parametrlariga (donador zarraning o‘lchamlari, fizik-kimyoviy hossalari va zarraning harakat mexanizmi), apparatning konstruktiv parametrlariga, materilni apparatda bo‘lish vaqtiga, barabanning qiyalik burchagi hamda aylanish tezligiga bog‘liq bo‘ladi. Ishlab chiqarishning turli jarayonlarida ishlov berilayotgan donador zarraning o‘lchami turlicha bo‘ladi. Shunga ko‘ra, zarracha o‘lchami inobatga olinib nasadkalar tanlanadi [6].

Barabanli quritgichda materialning baraban kesimi bo‘ylab sochilish darajasini oshirish nasadkalarining konstruktiv tuzilishiga bog‘liq bo‘ladi. Bunda material bilan to‘ldirish unumdorligi, barabanning qiyalik burchagi, uning aylanish tezligi va qurituvchi agent tezligi hamda jarayonga mos haroratni tanlashni e’tiborga olish zarur. Ma’lumki, barabanli quritgichda issiqlik almashinuvining ikki turi - kontakt va konvektiv usullari mavjud. Lekin, quritilgan materialga uzatilgan issiqlikning katta miqdori konvektiv issiqlik almashinuvi orqali amalga oshiriladi. Barabanli quritgichda quritilayotgan materialga konvektiv usul bilan uzatilayotgan issiqlik miqdori kontakt usuli bilan uzatilayotgan issiqlik miqdoridan 20 martagacha yuqori bo‘ladi. Barabanli quritgichda konvektiv issiqlik berish intensivligi, o‘z navbatida, zarralar yuzasining oshishiga, zarraning o‘lchamiga bevosita bog‘liq. Material baraban yuzasi bo‘ylab qancha ko‘p tarqalsa, konvektiv issiqlik almashinuvi maydoni shuncha katta bo‘ladi [3,7].

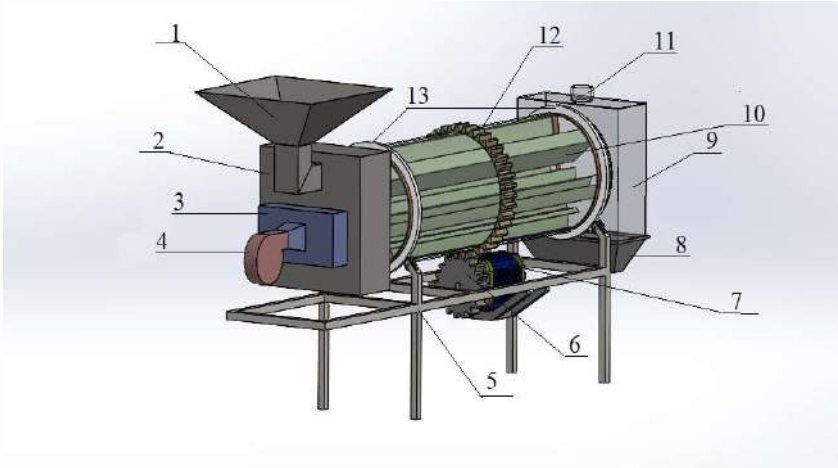
Donador zarradan devorga yoki devordan donador zarraga o‘tadigan issiqlik oqimi issiqlik almashinuvida ishtirok etayotgan sirtning kattaligi va harorat bosimiga proporsional bo‘ladi. Bu bosim devor sirtining harorati va devor

ISSN 3030-3907

sirtiga tegib o‘tadigan muhitning harorati farqiga teng. Donador zarra bilan jism sirti orasidagi issiqlik almashinuvining konkret shart sharoitlarini hisobga olish proporsionallik koeffitsiyenti va issiqlik berish koeffitsiyenti orqali aniqlanadi. Bu kattaliklar esa o‘z-o‘zidan materialni apparatda bo‘lish vaqti va barabaninng aylanishlar tezligiga bog‘liq.

Barabanli quritish usuli kaliy o‘g‘itlarini tez va samarali quritish imkonini beradi, chunki materiallar doimiy ravishda isitilgan havo bilan ta’minlanadi. Kaliy o‘g‘itlarini barabanli quritish jarayonida haroratni nazorat qilish muhimdir. Odatda, quritish jarayoni 100–150°S oralig‘ida amalga oshiriladi. Haroratning yuqori bo‘lishi xomashyo tarkibidagi namlikni tezda chiqib ketishiga zamin yaratadi [3,5].

Ushbu tadqiqot ishida kaliy o‘g‘itlarini quritish uchun samarali konstruksiyaga ega bo‘lgan quritish qurilmasi ishlab chiqilgan (1-rasm).



1-rasm. Mineral o‘g‘itlarni quritish jarayonining tajriba qurilmasi 1 – xomashyo uchun bunker; 2 – xom ashyoni uzatish kanali; 3 – issiqlik generatori bloki; 4 – ventillyator; 5 –7 tayanch; 6 – barabanni harakatga keltiruvchi mexanizmi (reduktor); 8 – mahsulot chiqarish potrubkasi; 9 – baraban (quritish kamerasi); 10 – xom ashyoni aralashtiruvchi va yo‘naltiruvchi nasadkalar (lopatkalar); 11 – chang ushlash moslamasi (siklon); 12 – tishli g‘ildirak; 13 – tayanch halqalar.

Tadqiqot ishida mineral o‘g‘itlarni quritishning nazariy asoslari ishlab chiqildi. Jumladan mahsulotning baraban ichida bo‘lish vaqti, apparatdan chiqishi, barabanli quritgichning zonalari bo‘yicha xom ashyo tarkibidagi namlikning o‘zgarish aniqlanib, tajriba natijalari bilan adekvatligi kriteriyalar asosida tekshirildi. Natijalarning adekvatligi 5-7% tashkil etdi.

Adabiyotlar ro‘yxati

1. Grachev Yu.P., Plaksin Yu.M. Eksperimental loyihalashning matematik usullari. Moskva: DeLi, 2005. 296 b.

ISSN 3030-3907

2. Maksimenko Yu.A. O‘simlik xom ashyosini dispers holatda quritish jarayonlarini ilmiy va amaliy asoslarini ishlab chiqish va takomillashtirish: PhD dissertatsiyasining avtoreferati. Astraxan, 2016.
3. X.F. Djurayev. Eksperimentni rejalashtirish va natijalarga ishlov berish” O‘quv – uslubiy majmua. Buxoro-2020.
4. Salimov Z. Kimyoviy texnologiyaning asosiy jarayonlari va qurilmalari. Tom–1.– Toshkent: O‘zbekiston, 1995. – 384 b.
5. Salimov Z . Neft va gazni qayta ishlash jarayonlari va uskuna lari. – T.: “Aloqachi”, 2010, 508 bet.
6. Yusupbekov N.R., Nurmuhamedov H.S., Zokirov S.G. Kimyoviy texnologiya asosiy jarayon va qurilmalari. – Toshkent: Fan va texnologiyalar, 2015. – 848 b.
7. Djurayev X.F., Rasulov Sh. X., Adizova M.R. Pomidor quritish jarayoni kinetikasining asoslari//Genius jurnallari nashriyot guruhi, Bryussel, Belgiya. 2022. 6-;jild.-26-30-betlar.