ISNN 3030-3907

2026
MAY
ISSUE - 5
VOLUME - 1

DEVELOPMENT OF SCIENCE

ILMIY JURNAL



Development of science

Ilmiy jurnal

MAY 2026
Issue - 5, 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.
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

TABIIY GAZNI QURITISH VA TOZALASH JARAYONINI MARKAZDAN QOCHMA KUCH MAYDONIDA JADALLASHTIRUSH

Q.K. Jumayev
Buxoro davlat texnika universiteti, t.f.d., prof
G‘.B. Zaripov
Buxoro davlat texnika universiteti
G‘. G‘ Habibullayev
Buxoro davlat texnika universiteti, 214-22 NQT guruh talabasi

Annotatsiya. Ushbu maqolada tabiiy gazni quritish va tozalash jarayonida gidrotsiklondan purkagich sifatida foydalanish imkoniyatlari tahlil qilingan. Gaz-suyuqlik tizimida markazdan qochma kuch ta’sirida absorbentning mayin dispers tomchilari hosil bo‘lishi va modda almashinuv jarayonining jadallashuvi nazariy jihatdan asoslangan. Taklif etilayotgan ushbu usul ishlab chiqarishda hozirda qo‘llanilayotgan absorbsion kolonnalarga nisbatan konstruktiv ixchamligi va soddaligi bilan ajralib turadi. Tadqiqot natijalari gidrotsiklonni tabiiy gazni dastlabki quritish va mexanik tozalash bosqichlarida qo‘llash maqsadga muvofiqligini ko‘rsatadi.

Kalit so‘zlar: tabiiy gaz, absorbsiya, gidrotsiklon, glikol eritmasi, modda almashinuv, dispersiya.

Аннотация. В статье анализируются возможности использования гидроциклона в качестве распылителя в процессе осушки и очистки природного газа. Теоретически обосновано образование мелких дисперсных капель абсорбента под действием центробежной силы в газожидкостной системе и ускорение процесса массообмена. Предлагаемый метод отличается конструктивной компактностью и простотой по сравнению с абсорбционными колоннами, применяемыми в настоящее время в промышленности. Результаты исследований показывают целесообразность применения гидроциклона на этапах предварительной осушки и механической очистки природного газа.

Ключевые слова: природный газ, абсорбция, гидроциклон, раствор гликоля, обмен веществ, дисперсия.

Abstract. This article analyzes the possibilities of using a hydrocyclone as a sprayer in the process of natural gas drying and purification. The formation of fine dispersed droplets of absorbent under the influence of centrifugal force in a gas-liquid system and the acceleration of the substance exchange process are theoretically substantiated. The proposed method is distinguished by its structural compactness and simplicity compared to absorption columns currently used in production. The results of the study show that it is advisable to use a hydrocyclone in the stages of primary drying and mechanical cleaning of natural gas.

Keywords: natural gas, absorption, hydrocyclone, glycol solution, mass transfer, dispersion.

KIRISH.

Tabiiy gaz tarkibida namlik, mexanik zarrachalar (qum, zang zarrachalari), og‘ir uglevodorodlar va nordon komponentlar (CO_2, H_2S) mavjud bo‘ladi. Namlik quvurlarda gidrat hosil bo‘lishiga, korroziyaga va kompressor uskunasida nosozliklarga olib keladi. SHu sababli gazni sanoat talablariga muvofiq holga keltirish uchun, uni quritish va tozalash jarayonlari amalga oshiriladi.

Amaliyotda gazni quritishning glikollar yordamida absorbsion usuli keng tarqalgan. Biroq ananaviy kolonnalar katta hajmli, gabarit o‘lchamlari katta bo‘lgan uchun, ko‘p joyni egallaydi. Ularni tayyorlash, o‘rnatish, ishlatish va ta’mirlashni o‘z ichiga oluvchi kapital xarajatlari ham yuqori. SHu nuqtai nazardan, ixcham va energiya tejamkor uskunalarni ishlab chiqish dolzarb vazifa bo‘lib hisoblanadi.

NAZARIY QISM.

Gaz-suyuqlik tizimida modda almashinuv intensivligi quyidagi tenglama orqali ifodalanadi:

$$N=K_aF\ \Delta C$$

Bu erda:

N-modda almashinuv tezligi;

K_a- modda berish koeffitsienti;

F- fazalarning kontakt yuzasi;

ΔS - konsentratsiyalar farqi.

Gidrotsiklon qurilmasida absorbentni mayin dispers holda purkash natijasida tomchilar diametri kamayib, kontakt yuzasining ortishi modda almashinuv tezligini ortishiga olib keladi.

Markazdan qochma kuch tezlanishi:

$$\alpha=\frac{v^2}{r}$$

Bu erda:

v- tangensial tezlik;

r- aylanish radiusi.

Kontakt yuzasi:

$$F=\frac{6V}{d}$$

Bu erda:

V-suyuq faza hajmi;

d- absorbent tomchisi o‘rtacha diametri.

ISSN 3030-3907

Formuladan ko‘rinib turibdiki, tomchi diametrining kichrayishi kontakt yuzasining keskin ortishiga olib keladi.

Purkash jarayonini diametri 10 sm.ga teng bo‘lgan gidrotsiklonda amalga oshirsak, tangensial tezlik 40 m/sek bo‘lganda tezlanish 32000 m/s ga teng bo‘ladi va bu qiymat er tortishishi kuchidan 3200 marta katta bo‘ladi.

Tomchi diametrini taxminiy baholash uchun Veber mezonidan foydalaniladi.

$$We=p\frac{v^2 d}{\sigma}$$

Bu erda:

ƿ-suyuqlik zichligi;

σ-sirt tarangligi;

d- tomchi diametri.

Turbulent rejimda tomchi diametri quyidagi bog‘liqlik bilan kamayadi.

$$d \sim \frac{\sigma}{pv^2}$$

Formuladan ko‘rinib turibdiki, tezlikning ortishi bilan tomchi diametri keskin kamayadi.

TADQIQOT OB’EKTI VA USULI.

Tadqiqot ob’ekti sifatida gaz-suyuqlik tizimida ishlayligan gidrotsiklon konstruksiyasi olindi. Gidrotsiklonga gaz va absorbent oqimlari tangensial kiritiladi. Kirish patrubkalari o‘zaro ustma-ust joylashtiriladi. YUqorida joylashgan patrubka orqali absorbent o‘z oqimi bilan berilada va pastki patrubka orqali bosim ostida 20-50 m/s tezlik bilan beriladigan gaz oqimi yordamida burama harakat olib, gidrotsiklon ichki devorida gaz va suyuqlikning yupqa plenkali kontakti hosil qilinib, yuqori tezlikda modda almashinuvi ro‘y beradi. So‘ngra gidrotsiklon pastki patrubkasi orqali aralashma mayin dispers holda purkaladi.

Tabiiy gazni quritish va tozalash jarayonida gidrotsiklonlardan foydalanish an’anaviy separatorlarga nisbatan ancha samarali hisoblanadi. Ayniqsa, gidrotsiklonni **purkagich (forsunka)** sifatida yoki gaz va suyuqlikni kontaktga keltirish qurilmasi sifatida qo‘llash jarayon tezligini oshiradi.

Quyida ushbu jarayonning mohiyati va afzalliklari haqida to‘xtalamiz.

Jarayonning ishlash prinsipi

Odatda gidrotsiklonlar markazdan qochma kuch yordamida suyuqlik va qattiq zarralarni ajratish uchun ishlatiladi. Biroq, gaz tozalashda gidrotsiklon ichiga **absorbent** (masalan, dietilenglikol - DEG) purkalganda, u quyidagi vazifani bajaradi:

ISSN 3030-3907

Kontakt yuzasini kengaytirish: Gaz va suyuqlik gidrotsiklon ichida juda katta tezlikda aylanadi. Bunda suyuqlik mayda tomchilarga bo‘linib, gaz bilan ta’sirlashish yuzasi keskin ortadi.

Issiqlik va modda almashinuvi: Gaz tarkibidagi namlik va zaharli qo‘shimchalar (N_2O, CO_2 H_2S) absorbent tomonidan tezroq yutiladi.

Separatsiya: YUtilgan namlik va iflosliklar markazdan qochma kuch ta’sirida devorlarga urilib, pastga qarab oqib tushadi, tozalangan gaz esa tepadan chiqib ketadi.

1-Jadval

Gidrotsiklon-purkagich tizimining afzalliklari

Ko‘rsatkich	An’anaviy kolonnalar	Gidrotsiklonli qurilmalar
O‘lchamlari	Juda katta va og‘ir	Ixcham va engil
Jarayon tezligi	Past (gravitatsiya hisobiga)	Juda yuqori (inersiya hisobiga)
Metall sarfi	YUqori	Past
Tozalash darajasi	Standart	YUqori (mikro-tomchilarni ham tutadi)

Hisobiy tahlillarga qaraganda, tangensial tezlik 20-50 m/sek.ga oshganda, markazdan qochma tezlanish 6 martaga oshib, tomchi diametri 3-4 marta kamayadi, modda almashinuv koeffitsienti 20-30 % ga ortadi. Quritish darajasi dastlabki bosqichda 15-25 % ga yaxshilanishi mumkin.

Texnologik tadbiq etish bosqichlari

Tabiiy gazni quritishda gidrotsiklon-purkagich tizimi quyidagicha ishlaydi:

Xom gaz kirishi: Gaz gidrotsiklonga tangensial (yon tomondan) yo‘nalishda kiradi va quyun hosil qiladi.

Absorbent purkash: Gidrotsiklonning yuqori yoki markaziy qismidan purkagich orqali suyuq absorbent yuboriladi.

Tezkor modda almashinuvi: YUqori turbulentlik natijasida gaz soniyaning ulushlarida quriydi.

Fazalarni ajratish: Namlangan absorbent devor bo‘ylab pastga, quritilgan gaz esa markaziy quvur orqali magistralga yo‘naltiriladi.

SHuni ta’kidlash lozimki, gidrotsiklonning geometrik o‘lchamlari va gazning kirish tezligi to‘g‘ri hisoblanishi kerak. Agar tezlik haddan tashqari yuqori bo‘lsa, suyuqlik tomchilari gaz bilan birga chiqib ketishi (unos) mumkin.

Qo‘llanish sohalari

ISSN 3030-3907

Kon boshida tayyorlash: Gazni quvurlarga yuborishdan oldin dastlabki tozalash.

GPZ (Gazni qayta ishlash zavodlari): Kimyoviy tozalash bosqichlarida.

Siquv kompressor stansiyalari: Kompressordan oldin gazni kondensatdan tozalash.

Tahlillar shuni ko‘rsatadiki:

-gidrotsiklonda turbulentlik darajasi yuqori;

- dispers tomchilar diametri ananaviy forsunkalar darajasigacha kichrayadi;
- quritish samaradorligi dastlabki bosqichdayoq 15-20 foizga oshadi;
- uskuna ixcham, harakatlanadigan qismlari yo‘q.

Ananaviy absorbsion kolonna o‘rnini to‘liq bosishi uchun 2 va 3 bosqichli gidrotsiklon uskunasidan foydalanish tavsiya etiladi.

XULOSA.

Tadqiqot natijalariga ko‘ra, gidrotsiklonni purkagich sifatida qo‘llash, gazni dastlabki quritish va mexanik tozalash bosqichlarida samarali echim hisoblanadi. Ushbu qurilmaning hajmi mavjud absorbsiya qurilmalariga nisbatan 30-40 foizga kamayaib, metall sarfining kamayishiga olib keladi va energiya tejamkorlikni ta’minlaydi. Markazdan qochma kuch maydonida purkash natijasida hosil bo‘lgan mayin dispers tomchilar modda almashinuv jarayonining jadallashuviga imkon yaratadi. Taklif etilayotgan texnologiya mavjud ananaviy absorbsion quritish tizimlarida yoki alohida ko‘p bosqichli absorbsiya uskunasi sifatida qo‘llanilishi mumkin.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. O‘Lmas Niyoz, O. G. L., Jumayev, Q. K., & G‘Aybullayev, S. A. (2022). GAZLARNI QURITISH USULLARI VA JARAYON PARAMETRLARI. *Scientific progress*, *3*(3), 602-611.

2. Zhumaev, K. K., & Shomurodov, A. Y. (2020). Research and development of an integrated technology for the separation of oil sludge in the field of centrifugal forces. *Science and Education*, *1*(3).

3. Jumaev, K. K., Iskandarov, J. R. O., & Tuxtaev, B. B. O. (2017). Razrabotka i ispolzovanie malogabaritnыx absorbsionnыx ustanovok. *Voprosы nauki i obrazovaniya*, (2 (3)), 34-35.

4. Jumaev, K. K., & Saidov, M. (2016). Vliyanie gidratoobrazovaniya na propusknuyu sposobnost gazoprovoda. *Molodoy uchenыy*, (2), 150-151.

5. Jumaev, K. K., Maxmudova, N. S., SHomurodov, A. YU., & YAxyaev, N. SH. (2020). Mathematical model of the process of phase separation of oil sludge under the influence of centrifugal force. *Mathematical model of the process of phase separation of oil sludge under the influence of centrifugal force*, *10*(11), 539-544.

ISSN 3030-3907

6. Jumaev, K. K., & Kalandarov, N. O. (2014). Vosstanovlenie ekspluatatsionnoy nadejnosti gazoprovodov. *Molodoy uchenыy*, (9), 153-154.
7. Jumaev, K., & Kh, D. (2022). Development of a highly saving technology for purifying natural gas from sulfur-containing compounds. *Sciences of Europe*, (107), 132-136.
8. Karimovich, J. Q., & Yuldashovich, S. A. (2021). NOAN'ANAVIY USULLARNI NEFT SHLAMLARINI AJRATISHDA QO'LLASH. *Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences*, *1*(4), 1112-1118.
9. Jumaev, K. K., Makhmudova, N. S., & Shomurodov, A. (2020). Yu. Yahyayev N. Sh. *Mathematical model of the process of phase separation of oil sludge under the influence of centrifugal force. Mathematical model of the process of phase separation of oil sludge under the influence of centrifugal force*, *10*(11), 539-544.
10. Zhumaev, K. K., Sh, A. S., & Tukhtaev, B. O. (2017). Application of regular nozzles in contact heat and mass transfer apparatuses. *Problems of science and education*, (2), 28-29.