

**ФАН ВА ТЕХНОЛОГИЯЛАР
ТАРАҚҚИЁТИ**
**РАЗВИТИЕ НАУКИ И
ТЕХНОЛОГИЙ**



1
2025

Тахририят ҳайъати раиси:

СИДДИҚОВА С.Ғ. –

Бухоро муҳандислик-технология институти ректори

Муовини:

ЮЛДАШЕВ Н.Х. –

БухМТИ илмий ишлар ва инновациялар бўйича проректори

Тахрир ҳайъати:

МУҚИМОВ К.М. – ЎзР ФА академиги (ЎЗМУ)

ЖАЛИЛОВ А.Т. – ЎзР ФА академиги (Тошкент кимё-технология ИТИ)

НЕГМАТОВ С.Н. – ЎзР ФА академиги (“Фан ва тараққиёт” ДУК)

БАҲОДИРОВ Ғ.А. – т.ф.д., профессор, ЎзР ФА бош илмий котиби

ХАМИДОВ О.Х. – иқтисод фанлари доктори, профессор (БухДУ)

ЖАЛИЛОВ Т.Қ. – иқтисод фанлари доктори (DSc) (ТКТИ)

МУХТАРОВ Н.Ш. – техника фанлари доктори (DSc) (“Ўзбекнефтегаз” АЖ)

ТУХСАНОВ Х.А. – иқтисод фанлари доктори (DSc) (“Ўзбекнефтегаз” АЖ)

МАДИЕВ Р.Х. – техника фанлари доктори (DSc) (“Шуртан ГКМ” МЧЖ)

АДИЗОВ Б.З. – техника фанлари доктори (DSc), к.и.х., ЎзРФА УНКИ

ХУРМАМАТОВ А.М. – техника фанлари доктори, профессор, ЎзРФА УНКИ

СОБИРОВА Н.К. – филология фанлари номзоди, доцент, ЎЗМУ

ҒАФУРОВ Д.О. – Бухоро МТИ ёшлар масалалари ва маънавий-маърифий ишлар бўйича биринчи проректори ф.ф.ф.д (PhD)

ҚУРБОНОВ Ж.М. – техника фанлари доктори, профессор (Самарқанд ИСИ)

САИДОВ С.Б. – Бухоро МТИ молия ва иқтисод ишлари бўйича проректори

ШАРИПОВ М.З. – физика-математика фанлари доктори (DSc), профессор

АСТАНОВ С.Х. – физика-математика фанлари доктори, профессор

РАХМОНОВ Х.Қ. – техника фанлари доктори, профессор

ВОХИДОВ М.М. – техника фанлари доктори, профессор

ЖЎРАЕВ Х.Ф. – техника фанлари доктори, профессор

САДУЛЛАЕВ Н.Н. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

МАЖИДОВ Қ.Х. – техника фанлари доктори, профессор

ФОЗИЛОВ С.Ф. – техника фанлари доктори, профессор

ИСАБАЕВ И.Б. – техника фанлари доктори, профессор

АБДУРАҲМОНОВ О.Р. – техника фанлари доктори, профессор

НИЗОМОВ А.Б. – иқтисод фанлари доктори, профессор

ЖУМАЕВ М.Р. – физика-математика фанлари доктори (DSc), профессор

ЮНУСОВА Г.С. – фалсафа фанлари доктори (DSc), профессор

ЖЎРАЕВА М.М. – филология фанлари доктори (DSc), профессор

ТЎХТАЕВА З.Ш. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

МАХМУДОВ М.Ж. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

ХАЙИТОВ Р.Р. – техника фанлари доктори (DSc), к.и.х.

БОЗОРОВ Ғ.Р. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

БОЛТАЕВ З.И. – физика-математика фанлари доктори (DSc), профессор

ОЛТИЕВ А.Т. – техника фанлари доктори, (DSc)

ЖАЛИЛОВ Р.Б. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

МАХМУДОВ М.И. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

МАЖИДОВА Н.Қ. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

АХМЕДОВ В.Н. – кимё фанлари номзоди, профессор

МАХМУДОВ Р.А. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

ПУЛАТОВА М.И. – физика-математика фанлари номзоди, профессор

Бош муҳаррир:

ДЎСТОВ Ҳ.Б. – кимё фанлари доктори, профессор

Муҳаррирлар:

БАРАКАЕВА Д.Ф., ОРТИҚОВА С.Ж., ИСТАМОВА Г.Х.

Мусахҳишлар:

БОЛТАЕВА З.З., АРТИКОВА М.М.

ФАН ВА ТЕХНОЛОГИЯЛАР ТАРАҚҚИЁТИ

ИЛМИЙ – ТЕХНИКАВИЙ ЖУРНАЛ

РАЗВИТИЕ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

НАУЧНО – ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Журнал Ўзбекистон матбуот ва ахборот агентлиги Бухоро вилояти бошқармасида 2014 йил 22-сентябрда № 05-066-сонли гувоҳнома билан рўйхатга олинган

Муассис:

Бухоро муҳандислик-технология институти

Журнал Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги ОАК Раёсатининг 2017 йил 29-мартдаги №239/5-сонли қарори билан диссертациялар асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрлар рўйхатига киритилган. 2019 йилда Ўзбекистон Республикаси ОАК Раёсатининг қарорлари билан қайта рўйхатдан ўтказилган.

Тахририят манзили:
200100, Бухоро шаҳри, Қ. Муртазоев кўчаси, 15-уй, Бухоро муҳандислик-технология институти
Тел: 0(365) 223-92-40
Факс: 0(365) 223-78-84
Электрон манзил:
E-mail: fantt_jurnal@umail.uz

Журналнинг тўлиқ электрон варианты билан
<https://journal.bmti.uz/>
сайти орқали танишиш мумкин.

Ушбу журналда чоп этилган материаллар тахририятнинг ёзма рухсатисиз тўлиқ ёки қисман чоп этилиши мумкин эмас. Тахририятнинг фикри муаллифлар фикри билан ҳар доим ҳам мос тушмаслиги мумкин. Журналда ёритилган материалларнинг ҳаққонийлиги учун мақолаларнинг муаллифлари ва реклама берувчилар масъулдирлар.

МУНДАРИЖА - СОДЕРЖАНИЕ – CONTENT

ТЕХНИКА, ТЕХНОЛОГИЯ ВА ЖИҲОЗЛАР	
Бибутов Н.С., Хожиев А.Х., Ҳабибов Ф.Ю. Балкани эгилишга синаш	4
Ataullayev Sh.N., To‘raqulova M.Q., Boboqulov F.B., Xamidov D.G‘. Neft va gaz zavodlaridan chiqayotgan mash‘ala gazlarini qayta ishlash texnologiyalasini takomillashtirish . . .	11
Xamzayev A.A., Xaydarov Sh.B., Usmonov M.Z., Niyetbaev A.D. Karyer bir cho‘michli ekskavatorlarining ish rejimlarini optimallashtirish	18
Ismailov M.A., Mannobjonov B.Z. Suv tozalash jarayonida mikroorganizmlarga ta‘sir qiluvchi asosiy faktorlar	24
Чулиев У.Х., Амонов М.Р. Разработка состава буровых растворов и изучение их реологических и эксплуатационных свойств	32
Sharibayev N.Y., Ibragimov A.T. Ipak salmog‘ini oshirish uchun ipak qurtlarini parvarishlashning zamonaviy yechimlari	35
Мухамедбаев А.А. Влажностные характеристики автоклавного газобетона	39
Jo‘rayev F.O‘., Umedova U.X., Axmedov Y.H., Mardonova S.M. Plug osti tovonini yumshatadigan chuquryumshatkich qurilmasining murakkab sirtli ishchi organining dala tajriba tadqiqotlari natijalari.	45
КИМЁ ВА КИМЁВИЙ ТЕХНОЛОГИЯЛАР	
Фозилов С.Ф., Зоирова А.И., Фозилов Ҳ.С. Табиий газдан МТО (метанолдан олефин) технологияси асосида қуйи олефинар олиш	50
Atoyev E.X., Sharipova N.O‘. Adgeziya xossalarini oxirgi plazmali mustahkamlash usulidan foydalanib o‘rganish	57
Eshdavlatova G.E., Kamolov L.S. Tabiiy gazlarni nordon komponentlardan aminli tozalashda ko‘piklanish sabablari va uning intensivligiga ta‘sir etuvchi omillar	61
Умурова Ш.Ш., Амонов М.Р., Амонова М.М. Изучение текстурных характеристик бентонитовых материалов	64
Axmedova Sh.U., Axmedova O.B. Gazlarni absorbsion tozalashda samarali absorbent kompozitsiyalar yaratish	68
Ataqulova D.D. Neft-gaz-suv muhiti korroziyasida aminonitrilli (MAD tipli) ingibitorlarning samaradorligini o‘rganish	72
Bobokulova M.Sh., Xodjamkulov S.Z. Effect of various factors on the synthesis of ion-exchange membranes and IR-spectral description of their structure with a fure converter . . .	78
To‘raqulova M.Q., Boboqulov F.B., Temirov A.H. “Vodorod sulfidi saqlagan nordon gazlarni utilizatsiyalashning samarali texnologiyasini ishlab chiqish”	84
Abdukarimov M.M., Maxmudov N.N., Yodgorov N. Gazkondensat konlarini ishlatishni sa-maradorligini oshirishda organik aminlar asosidagi korroziya ingibitorining ta‘sirini tadqiq etish	91
Abdukarimov M.M., Maxmudov N.N., Yodgorov N. Magistral neft va gaz quvurlarini vodorod sulfidli korroziyasiga ingibitorlarni ta‘sirini tadqiq etish	95
Tursunova F.J., Amonov M.R. Sanoat katalizatorlari chiqindilarini qayta ishlash	99
Муҳиддинов Б.Ф., Джалилов А.Т., Исроилов О.И., Ширинов Ш.Д. Сравнительный анализ набухаемости гидрогелей синтезированных на основе карбоксиметилцеллюлозы	105
Choriyev A.U., Mirzayeva S.K., Normurodov I.O‘., Izbasarova G.Sh. 4-xlorfenilxlor-atsetat asosida nukleofil almashinish reaksiyalarini tadqiq qilish.	110

МАШИНАСОЗЛИК ВА ЭНЕРГЕТИКА

Жалилов Р.Б., Караев А.Т., Камалов У.У. Исследование модернизации котельной АО «Бухараэнергомарказ»	117
Berdiev D.M., Abdullaev B.K., Abdullaev A.X., Kuziyev G.Sh. Yeyilishbardosh qoplama qoplash jarayonining termodinamik ko'rsatkichlarini hisoblash	125
Maxmudov M.I., Timirov X.N. Oqova suvda erigan kislorodni optik usulda o'lchashning afzalliklari	131
Muzaffarov F.F. Vertikal o'qli shamol energetik qurilmasining yurgizish momentini oshirishning ilmiy-texnik tadqiqoti	135
Mirzayev Sh.M., Hakimova S.Sh., Qodirov J.R. Qovunlarni quritishda quyosh radiatsiyasi va tabiiy vakuumli dastlabki ishlov berish	145
Makhmudov M.I., Mamirov U.F., Nurov S.S. Treatment plants increasing the energy efficiency of biological by automating measurements of main technological parameters	153
Tog'ayev I.B., Abdullayev Sh.Sh. Reaktiv quvvat manbalari yordamida elektr energiyasining sifat ko'rsatkichlarini bosqichma-bosqich oshirishda tizimli tahlil olib borish	156
Сафаров А.Б., Пиримов Р.Р., Сайфиддинов Қ.Э. Муқобил энергия манбаларидан электр энергиясини олишда кичик тезликли электр генераторни лойиҳалаш ва динамик режимларини моделлаштириш	164
Kamolov J.J. Panel-nurlanishli isitish tizimini turli izolyatsiya materiallari uchun hisoblash	174
Maxmudov M.I., Sayfiyev H.O., Nurov S.S. Fotoelektrik batareyalar energetik parameterlarini monitoring qilish uchun quyosh intensivligini kuzatish qurilmasi tayyorlash	178
Tovboyev A.N., Tog'ayev I.B. Reaktiv quvvat manbalarini o'rnatish natijasida elektr energiyasining sifat ko'rsatkichlarini oshirishning baholash usullari	183
Barakayev N.R., Narziyev M.S., Talabov M.D., Jo'raqulova M.O. Inkubatsiyalash jarayonida parranda tuxumlarini o'z o'qi atrofida aylantirish uchun sarflanadigan energiyani aniqlash .	191

ИНФОРМАТИКА ВА АХБОРОТ – КОММУНИКАЦИОН ТИЗИМЛАР

Жураев З.Б., Курбонов М.У., Абдувохидов Х.Ш. Современное состояние цифровой образовательной системы высшего образования в республике Узбекистан	196
Курбанов Ж.М., Курбанова М.Ж., Холтураев Х.К. Разработка математической модели изменения структурно-механических свойств плодов и овощей в процессе сушки.	201

ОЗИҚ-ОВҚАТ САНОАТИ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ

Sharipov N.Z. Olcha danagining fizik xossalarini tadqiq qilish	207
Sabirov U.K., Oqilov A. Sut mahsulotlarini saqlashning mikroiklim parametrlarini intellektual boshqarish tizimini ishlab chiqish	211
Oltiyev A.T., Haydarova M.F. Tsukat ishlab chiqarish texnologiyasidagi an'anaviy shakar xom ashyosini, novvot ishlab chiqarish texnologiyasining qoldiq siropiga almashtirish	220
Атамуратова Т.И., Ахмедова М.Б. Способы приготовления бездрожжевого хлеба . . .	225
Хаитов Р.А., Ахмедова М.Б. Применение муки из соевого жмыха для улучшения белкового состава хлеба	229
Рахмонов К.С., Атамуратова Т.И. Антибактерицидная активность настоев из пряно-ароматического растительного сырья	233
Эрматов О.С. Қишлоқ хўжалик маҳсулотларини қайта ишлаш миницеҳи.	240
Barakayev N.R., Uzoqov Y.A., Sadullayev S.X., Xolmuradov B.B., Axmedov A.G'. Respublikamizda ekilayotgan bug'doy don navlarini tahlil etish	247
Ибрагимов Р.Р., Нарзиев М.С., Кулдошева Ф.С., Шарипов Н.З. Разработка плана эксперимента процесса стерилизации плодов и овощей	252

ТЎҚИМАЧИЛИК ВА ЕНГИЛ САНОАТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ

Muhammedova M.O. Boldir-tovon bo'g'imi shikastlangan oyoq panjalari uchun ortopedik poyabzal va ortezlarning konstruktiv tahlillari	259
Ataxanov A.K., Azizov I.R., Odilxonova N.O. Tiklangan tolalardan mexanik texnologiyada notoqima matolar tayyorlash imkoniyatlari	267
Muhammedova M.O. Boldir-tovon bo'g'imidagi shikastlanishlarda tadqiqotchilar tomonidan taklif etilgan ortopedik yechimlar tahlili.	272
Do'stova F.X. Tikuv mashinasining taklif etilgan friksion muftasi konstruksiyasi vazifasi va ish tamoyillari.	275
Мардонов С.Э. Определение уработки нитей ворсовой основы при формировании коврового изделия.	279
Бebuтова Н.Н. Ёзги махсус кийимларни тайёрлашда қўлланиладиган талабларни шакллантириш	284
Kurbanov F.A., Zarifova M.B. Jin arra tishlari ishchi yuzasiga ta'sir qiluvchi kuchlar	290
Хамроева М.Ф., Мухамеджанова С.Ф., Туйчиев Т.О. Турли конструкциядаги козиқчали-планкали барабанларнинг ифлосликларни ажралиш жараёнига таъсири . . .	293
Парпиев А., Наврузов Н., Ахмедов К., Якубов К. Ишчи камерадаги пахтанинг дастлабки оқим ҳаракати динамикаси.	299
Ibrohimov I., Obidov A. Takomillashtirilgan toshtutgich kamerasida harakatlanayotgan paxta bo'lakchasining shikastlanish holatini tadqiq qilish.	303
Хамроева М.Ф., Мухамеджанова С.Ф., Туйчиев Т.О. Турли конструкциядаги козиқчали-планкали барабанларнинг тозалаш самарадорлигига таъсири	310
Турдиев Б.Э., Росулов Р.Х., Райимкулов Ж.К., Пардаев Б.Ч. Пахта чигити элеваторида тасмали лентанинг тажрибавий изланишлари.	315
Жуманиязов Қ., Саломов А. Пневмомеханик йигирув жараёнини такомиллаштирилган самарали технологиясини ишлаб чиқаришга қаратилган илмий тадқиқот ишлари таҳлили	319
Muhammedova M.O., Barnoyev B.E. Xromlangan charm tarkibini tahlil qilish va charm chiqindilarini qayta ishlash usullari	328
АНИҚ ВА ИЖТИМОИЙ-ИҚТИСОДИЙ ФАНЛАР	
Мустақимова Қ.С. Александр Сергеевич Пушкин ва ўзбек адабиёти	333
Цай И.К. Непрерывное образование библиотечных специалистов Республики Узбекистан	336
Mirzayev Sh.R., Eshchanov Sh.A. Issiq-quruq iqlim sharoitida sanoat usullaridan foydalgan holda o'rta qavatli turar-joy binolarini loyihalashning tamoyillari: Buxoro shahri misolida	343
Xasanova S.Q. Fe'l nisbatlari tarjimai muammolari va yechimlari	348

membrane. The observation of a characteristic deformation plane vibration for secondary amines indicates the presence of a -NH- group.

References.

1. Boymatov I.M., Eshmetov I.D., Muminov S.Z. (2020) Adsorption of benzene vapor on adsorbents based on Navbahor alkaline bentonite and Angren coal // Scientific-technical and practical magazine "Composite materials" № 2. 27-31 p.
2. Eshkurbonov F.B. (2013) Obtaining ion exchangers based on the reaction of interaction of thiourea, epichlorohydrin and various amines// Uzbek chemical journal № 5. 27-30 p.
3. Laskorin B. N.(1961) Ion-exchange membranes and their application Gosatomizdat, 288 p
4. Turaev Kh.Kh., Jalilov A.T., Eshkurbonov F.B., Kasimov Sh.A. (2013) Synthesis and properties of ion-exchange resins // Uzbek chemical journal № 1. 10-13 p.
5. Zubakova L.B., Tevlina A.S., Davankov A.B.(1978) Synthetic ion exchange materials//Chemistry, - 225 p.

VODOROD SULFIDI SAQLAGAN NORDON GAZLARNI UTILIZATSIYALASHNING SAMARALI TEXNOLOGIYASINI ISHLAB CHIQISH

To'raqulova M.Q., Boboqulov F.B., Temirov A.H.

Buxoro muhandislik-texnologiya instituti, O'zbekiston, Buxoro

Annotatsiya. Maqolada ekologiyaga chiqarilib, ya'nikim yondirib yuboriladigan mash'ala gazlar tarkibidagi zaharli nordon gazlarni ushlab qolib, havo tarkibini inson, qolaversa, tabiat uchun tozalash muhokama qilingan. Binobarin, gazlarni qayta ishlash zavodlarida vodorod sulfidi saqlagan nordon gazlarni utilizatsiyalashning samarali texnologiyasini ishlab chiqish masalasi dolzarb hisoblanib kelmoqda.

Kalit so'zlar: vodorod sulfid, utilizatsiya, nordon gaz, absorbsiya, mash'ala, karbonat angidrid, xemosorbsiya, konsentratsiya, komponent.

DEVELOPMENT OF EFFECTIVE TECHNOLOGY OF UTILIZATION OF SOUR GASES CONTAINING HYDROGEN SULFIDE

Torakulova M.Q., Bobokulov F.B., Temirov A.H.

Bukhara engineering and technological institute, Uzbekistan, Bukhara

Annotation. In the discussion of this research work, it serves to clean the air composition for the sake of humans and nature by trapping the toxic and sour gases contained in the torch gases that are released into the environment and burned. Therefore, it is considered urgent to consider the issue of developing an effective technology for disposal of sour gases containing hydrogen sulfide in gas processing plants.

Key words: hydrogen sulfide, disposal, sour gas, absorption, torch, carbon dioxide, chemisorption, concentration, component.

РАЗРАБОТКА ЭФФЕКТИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ УТИЛИЗАЦИИ СЕРИСТЫХ ГАЗОВ, СОДЕРЖАЩИХ СЕРОВОДОРОД

Туракулова М.К., Бобокулов Ф.Б., Темиров А.Х.

Бухарский инженерно-технологический институт, Узбекистан, Бухара

Аннотация. При обсуждении этой исследовательской работы он служит для очистки состава воздуха ради людей и природы путем улавливания токсичных и кислых газов, содержащихся в факельных газах, которые выбрасываются в окружающую среду и сжигаются. Поэтому представляется актуальным рассмотрение вопроса разработки эффективной технологии утилизации высокосернистых газов, содержащих сероводород, на газоперерабатывающих заводах.

Ключевые слова: сероводород, утилизация, высокосернистый газ, абсорбция, факел, диоксид углерода, хемосорбция, концентрация, компонент.

Kirish. Bugungi kunda kimyo va gaz-kimyo sanoati texnologik tashlama gazlarining antropogen ta'sirini kamaytirish, muayyan ifloslantiruvchi moddalardan tozalab, texnologik jarayonlarda qayta foydalanish innovatsion texnologiyalarni qo'llashga bog'liq. Shu bilan birga

zamonaviy gaz-kimyoning dolzarb vazifalaridan biri tarkibida vodorod sulfid saqlagan texnologik tashlama gazlarni tozalash uchun reagentlarni tanlash, jumladan, gaz tarkibidagi nordon komponentlarning asosiy qismini yutishda xemosorbsion jarayonini boshqarishning ilmiy asoslarini o'rganish bilan bog'liq bo'lib muhim ahamiyat kasb etadi. Neft va gazni qazib olish hamda neft va gazni qayta ishlash sanoatlarida ekologik talablarni kuchaytirish, gaz tarkibidagi nordon komponentlarini yutib olish bo'yicha ko'plab olimlar, jumladan, A.R. Ramazonova, G.R. Narmetova, R.A. Kulmatov, B.N. Xamidov, A. Ikromov, R.R. Hayitov, S.F. Fozilov, B.A. Mavlonov, O.B. Axmedova, S.A. G'aybullayevlar ilmiy izlanishlar olib borishgan. Mamlakatimizda amalga oshirilayotgan iqtisodiy-ekologik siyosatning yo'nalishlaridan biri bu – ishlab chiqarish korxonalarining atrof-muhitga salbiy ta'sirlarining oldini olishdan iboratdir.

Adabiyotlar tahlili va metodologiya. Gazni qayta ishlash sanoatining o'sish sur'atlarini tezlashtirish GQIZ ning zararli ta'sirlaridan geosfera qatlamlarini himoya qilishni juda muhim vazifaga aylantiradi. Bu maqsadda xomashyo, gaz mahsulotlari va reagentlarning yo'qotilishlarini atmosferaga, gidrosferaga, litosferaga tashlanadigan zararli chiqindilarni qisqartirishga, bioxilmaxillik va aholi uchun salbiy oqibatlarini kamaytirishga qaratilgan tadbirlar kompleksini qarab chiqish kerak bo'ladi. Agar gaz mahsulotlarini qayta ishlash va jo'natish obyektlari shaharlarga bevosita yaqin joylashgan bo'lsa, unda hududlarning geosfera qatlamlarini GQIZ ta'sirlaridan himoya qilish vazifasi ham yana bir necha marta murakkablashadi (Bu hol ko'pgina xorijiy shaharlar misolida ko'rilishi mumkin). O'z-o'zidan ko'rinib turibdiki, GQIZ o'zi ishlaydigan sohada murakkab geoeologik holatni yaratadi, geosferaning hamma qatlamlariga: atmosferaga, gidrosferaga, litosferaga, shahar aholisining sog'ligiga va bioturli-tumanlikka salbiy ta'sir ko'rsatadi. Hududning hayotni ta'minlovchi geosferalarini saqlab qolishning dolzarbligi shimoliy tabiat muhitining oson zararlanishi va abadiy muzlagan tuproqlarning borligi tufayli yana ham o'sib boradi.

Ushbu ishda biz quyidagi vazifalarni hal etishga urg'u berdik:

- gaz-kimyano sanoatida ajraladigan tashlama mash'ala gazlarini komponent tarkibini o'rganish;
- tashlama mash'ala gazlar tarkibidagi karbonat angidrid va vodorod sulfidining miqdorini aniqlash;
- tashlama mash'ala gazlardagi karbonat angidrid va vodorod sulfidini natriy karbonat, natriy sulfid va ammoniy karbonat, ammoniy sulfid eritmalarini olish orqali ekologiyaga chiqayotgan zararli miqdorini kamaytirish tajriba qurilmasini ishlab chiqish;
- karbonat angidrid va vodorod sulfidning absorbentlarga xemosorbsion yutilish mexanizmini o'rganish va jarayonning optimal parametrlarini tanlash;
- tashlama mash'ala gazi tarkibidagi CO_2 va H_2S asosida olingan natriy karbonat, natriy sulfid va ammoniy karbonat, ammoniy sulfid eritmalarining fizik-kimyoviy xususiyatlarini o'rganish;
- tashlama mash'ala gazi tarkibidagi CO_2 va H_2S asosida natriy karbonat, natriy sulfid va ammoniy karbonat, ammoniy sulfid eritmalarini olish samarali texnologiyasini ishlab chiqish.

Atmosferaga chiqariladigan zararli chiqindilarning manbalari.

GQIZ atmosferaga chiqaradigan asosiy zararli moddalarga uglevodorodlar, oltingugurt gazi, vodorod sulfidi, uglerod oksidi, ammiak, fenol, azot oksidlari va boshqalar kiradi. Atmosferani ifloslantiruvchi eng yirik manbalar qatoriga gaz va gaz mahsulotlari, turli xil toksinli oson qaynaydigan suyuqliklar saqlanadigan rezervuarlar, tozalash inshootlari, ba'zi bir texnologik qurilmalar (AVT, katalitik kreking, bitum ishlab chiqarilishi va b.) va ayniqsa, mash'alali tizimlar kiradi.

Rezervuarlar. Oraliq, xomashyo va tovar parklari tarkibiga kiruvchi rezervuarlardan uglevodorodlar “katta” va “kichik” nafaslarda, ya'ni mahsulotlarni quyish va to'kish jarayonlarida hamda rezervuarining gazli fazosida harorat va bosimning o'zgarishida ajraladi. Uglevodorodlarning rezervuarlardan tashlanishi GQIZ da atmosferaga chiqarilayotgan uglevodorodlar umumiy hajmining 30% gacha hajmini tashkil qiladi.

Kanalizatsiya ob'ektlari va chiqindi suvlarini tozalash. Karbonat angidridi, vodorod sulfidi va uglevodorodlarni kanalizatsiya va oqava suvlarni tozalash ob'ektlariga tashlanishi bu

moddalar umumiy tashlamalarining 12-15 % gacha bo'lgan hajmini tashkil qiladi. Germetizatsiyalanmagan kanalizatsiya quduqlari, ochiq gaz ajratgichlar va gaztutkichlar, flotatorlar, aerotנקalar va boshqalar zararli moddalarni ajratuvchi manbalarga kiradi.

Aylanma suv ta'minoti tarmoqlari. 0,2-0,3 MPa bosim ostida aylanma suv ta'minoti tarmoqlarining sovutish minoralariga kelib tushadigan aylanma (qayta ishlangan) suv ugevodorodlar va boshqa zararli moddalarga ega, bu moddalar kondensatsion-sovutgich jihozlarining zich yopilganligi tufayli aylanma suvga kelib tushadi. Bosim atmosfera bosimigacha tushirilganida bug'lanish va bu zararli moddalarning atmosfera tashlanishi sodir bo'ladi.

Texnologik qurilmalar. Texnologik qurilmalarda chiqindilarning notashkiliy va tashkiliy manbalari mavjud. Ugevodorodlar, karbonat angidridi, vodorod sulfidi, ammiak, fenollarning atmosfera ajralishiga, jihoz texnik darajasining yetarli darajada yuqori emasligi, texnologik jarayonning mukammal bo'lmaganligi, ekspluatatsiya rejimining buzilishi sabab bo'lishi mumkin. Zararli moddalar nasos-kompressor jihozidagi va armaturadagi tirqishlar, ochiq lotoklar, alohida apparatlarning yopiq bo'lmagan havo ventilyatorlari orqalai ajraladi.

Atmosfera tashlanadigan spetsifik tashlamalar katalitik kreking va bitum ishlab chiqarish qurilmalarida hosil bo'ladi, ular atmosferani uglerod oksidi bilan, katalitik kreking qurilmasi esa yana katalizator changi bilan ham ifloslantiradi.

Mash'alli quvurlar. GQIZ ning yonuvchi mash'alli quvurlari atmosfera katta miqdordagi oltingugurt, azot va uglerod oksidlarini, shuningdek to'la bo'lmagan ugevodorodlarni ajratuvchi asosiy manba bo'ladi. Mash'alli qurilmalarda og'ir komponentlar ochiq yoqilganida atmosfera ancha miqdorda tutun miqdori ajratiladi. Bundan tashqari, mash'alli shamlar zararli yorug'lik nuri va shovqin manbasi bo'lib hisoblanadi.

1-jadval

Atmosfera chiqariladigan zararli moddalarning chiqindilari umumiy miqdorining asosiy manbalar bo'yicha taqsimlanishi

Atmosfera ifloslantiruvchi manbalar	Chiqindilar tarkibi, %					
	Ugevodorodlar	CO	CO ₂	SO ₂	COS	qattiq
1	2					
Sovutish minoralari (gradirnarlar) va gaz ajratgichlar	14,6	–	–	–	9,5	–
Rezervuarlar	40,7	–	–	–	9,6	–
Tutun quvurlari	–	43,4	56,9	72,6	–	–
Mash'alli quvurlari	–	4,8	69,9	5,4	–	4,7
Qurilmalarda chiqindilar: vakuum yaratuvchi AVT tizimlar	3,5	–	–	–	44,6	–
Ventilyatsion tizimlar	2,0	–	–	–	2,8	0,7
Katalitik kreking qurilmalarining regeneratrlari	–	30,7	2,5	–	–	23,3
Gazomotorli kompressorlar	–	10,5	–	14,7	–	–
Elakdan o'tkazish tarmoqlari va katalizatorlarni						29,5
Jihozning nogermetikligi oborudovaniya	19,4					
Boshqa manbalar	4,3	10,6	20,7	7,3	13,2	41,8

Tutun quvurlari. Gaz zavodi pechlarida va "IES" larda tozalanmagan gaz va oltingugurtli mazutdan yoqilg'i sifatida foydalanilganida, atmosfera oltingugurtli angidrid va azot oksidlari ajraladi. Qishda yoqiladigan yoqilg'i miqdori oshadi, bunda atmosferaning oltingugurtli angidrid va havoning past haroratida (40-50 °C gacha) "ayozli tutun" deb ataluvchi, ya'ni tumanga olib keluvchi, azot oksidlari bilan ifloslanishi oshadi.

1-jadvalda chiqindilar manbalarini tekshirish va sertifikatlash natijasida olingan manbalar: chiqindilarning umumiy miqdorida atmosferaga turli chiqindilarni chiqarish manbalarining mavjud ulushlari to'g'risidagi ma'lumotlar keltirilgan.

1-jadvaldan mash'alli quvurlari chiqindilar umumiy miqdorining 85% ini tashkil etuvchi zararli moddalarni atmosferaga tashlovchi asosiy manbalardan biri ekanligi ma'lum bo'ladi.

Natijalar. Tashlama mash'ala gazlarining tarkibi. "Neftgaztadqiqot" AJ ning "Neft va gaz konlarini tadqiq qilish" hamda "Gazlar, gaz kondensatlari, neftlar va qatlam suvlarining xususiyatlari va tarkiblarini tadqiq etish" bo'limlari xodimlari bilan birgalikda Muborak, Sho'rtan va Gazli kon va zavodlaridagi tashlama mash'ala gazlari namunalarning komponent tarkibi o'rganib chiqilgan (3-jadval).

3-jadval

Tashlama mash'ala gazlarning komponentli tarkibi

Namuna olingan joy	Ko'rsatgi chlar		Komponentlar tarkibi, % mol.												Gazning molyar og'irligi
	P, kgf/sm ²	T, °C	C ₁	C ₂	C ₃	i-C ₄	n-C ₄	i-C ₅	n-C ₅	C ₆₊ _v	Σ C _{5+v}	CO ₂	H ₂ S	N ₂	
Uchqir-4 (C-103)	7	39,0	5,73	0,19	0,10	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	69,61	24,24	0,11	39,95
Uchqir-5 (C-103)	5,1	34,0	3,21	0,11	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,05	0,07	78,22	18,15	0,13	41,77
Sho'rtan (ASOU-1)	6,5	41,0	3,92	0,11	0,07	0,02	0,01	0,01	0,01	0,06	0,08	76,06	19,51	0,14	41,53
Sho'rtan (ASOU-2)	4	39,0	2,30	0,13	0,02	0,03	0,08	0,07	0,07	0,18	0,32	78,39	18,24	0,17	40,81
Sho'rtan (SPS)	2,1	40,0	1,10	0,10	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	84,02	14,64	0,11	42,22
MGQIZ (16-blok)	3,7	40,0	1,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	96	2,72	0,25	43,41
MGQIZ (18-blok)	2,5	42,0	0,86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	95,8	3,13	0,21	43,42

Olib borilgan tadqiqot asosan Uchqir-4 liniyasidan chiqadigan tashlama mash'ala gazining tarkibida vodorod sulfidining tarkibi eng yuqori bo'lganligi sababli uni atmosferaga chiqadigan zararli miqdorini kamaytirish maqsadida samarali texnologiyasini ishlab chiqish ko'zda tutilgan.

Mash'ala gazi tarkibidagi CO₂ va H₂S komponentlarining NaOH ning 60-65 % (mass.) konsentratsiyali suvli eritmasiga yutilish darajasining maksimal qiymatini aniqlash uchun quyidagi parametrlarga bog'liqligi aniqlandi:

- ✓ Absorbentning konsentratsiyasi, k, 60-65 %;
- ✓ Absorberdagi bosim, 6,0 kgf/sm²;
- ✓ Absorberdagi harorat, T, 37 °C.

Natriy karbonat va sulfid tuzli eritmalarining har bir namunasini olishda absorberdagi bosim va haroratlarning ko'rsatkichi Gazli gazni qayta ishlash zavodida chiqadigan mash'ala gaziga bog'liqligiga tayangan holda tadqiqot ishlari olib borildi.

Mash'ala gazi tarkibidagi CO₂ va H₂S komponentlarining NH₃ ning 20-25 % (mass.) konsentratsiyali suvli eritmasiga yutilish darajasining maksimal qiymatini aniqlash uchun quyidagi parametrlarga bog'liqligi aniqlandi:

- ✓ Absorbentning konsentratsiyasi, k, 20-25 %;
- ✓ Absorberdagi bosim, 5 kgf/sm²;
- ✓ Absorberdagi harorat, T, 33 °C.

4-jadval

Mash'ala gazi tarkibidagi karbonat angidridning absorbentga yutilish darajasi

Absorber-dagi ishchi bosim kgf/sm ²	Absorber-dagi ishchi harorat °C	CO ₂ ning absorbentga yutilish darajasi, %				
		Na ₂ CO ₂ va Na ₂ S - 1 (CO ₂ :NaOH) =1:1,5-1,7	Na ₂ CO ₂ va Na ₂ S - 2 (CO ₂ :NaOH) = 1:1,8-2)	Na ₂ CO ₂ va Na ₂ S - 3 (CO ₂ :NaOH) = 1:2,0-2,2)	Na ₂ CO ₂ va Na ₂ S - 4 (CO ₂ :NaOH) = 1:2,4-2,5)	Na ₂ CO ₂ va Na ₂ S - 5 (CO ₂ :NaOH) = 1:2,6-2,7
4,5	32	29,3	30,6	32,8	31,3	30,8
5	34	30,9	31	35,7	34,9	31,5
5,5	35	31,6	35,8	39,3	40,1	39,7
6	37	32,7	44,6	45,4	44,3	41,2
6,5	39	34,2	35,1	44,6	42,8	42,4

69.61 % CO₂ – 100 %; 31.6 % CO₂ – x = 45.4 %; 2NaOH + CO₂ → Na₂CO₃ + H₂O

5-jadval

Ammoniy karbonat va sulfid tuzli eritmalarini olish jarayonining optimal parametrlarini tanlash

Namunalar	Molyar nisbati	
	x	y
(NH ₄) ₂ CO ₂ va (NH ₄) ₂ S -1	1	1,5-1,6
(NH ₄) ₂ CO ₂ va (NH ₄) ₂ S -2	1	2
(NH ₄) ₂ CO ₂ va (NH ₄) ₂ S -3	1	2,4-2,45
(NH ₄) ₂ CO ₂ va (NH ₄) ₂ S -4	1	3
(NH ₄) ₂ CO ₂ va (NH ₄) ₂ S -5	1	3,4-3,5

Ammoniy karbonat va sulfid eritmasining har bir namunasini olishda absorberdagi bosim va haroratlarning ko'rsatkichi Gazli gazni qayta ishlash zavodida chiqadigan mash'ala gaziga bog'liqligiga tayangan holda tadqiqot ishlari olib borildi.

6-jadval

Mash'ala gazi tarkibidagi karbonat angidridning absorbentga yutilish darajasi

Absorberdagi ishchi bosim kgf/sm ²	Absorberdagi ishchi harorat °C	CO ₂ ning absorbentga yutilish darajasi, %				
		(NH ₄) ₂ CO ₂ va (NH ₄) ₂ S-1 (CO ₂ :NH ₄ OH) 1:1,5-1,6	(NH ₄) ₂ CO ₂ va (NH ₄) ₂ S-2 (CO ₂ :NH ₄ OH) 1:2	(NH ₄) ₂ CO ₂ va (NH ₄) ₂ S-3 (CO ₂ :NH ₄ OH) 1:2,4-2,45	(NH ₄) ₂ CO ₂ va (NH ₄) ₂ S-4 (CO ₂ :NH ₄ OH) 1:3	(NH ₄) ₂ CO ₂ va (NH ₄) ₂ S-5 (CO ₂ :NH ₄ OH) 1:3,4-3,5
3,5	25	32,6	33,7	34,7	32,8	32,3
4	28	33,8	34,6	36,6	35,8	34,1
4,5	30	34,5	35,4	37,9	36,5	34,3
5	33	35,2	36,9	44,24	41,3	37,7
5,5	35	36,3	37,1	38,4	35,8	36,8

69.61 % CO₂ – 100 %; 30.8 % CO₂ – x = 44.24 %; 2NH₄OH + CO₂ → (NH₄)₂CO₃ + H₂O

7-jadval. Mash'ala gazi tarkibidagi vodorod sulfidning absorbentga yutilish darajasi

Absorberdagi ishchi bosim kgf/sm ²	Absorberdagi ishchi harorat °C	H ₂ S ning absorbentga yutilish darajasi, %				
		(NH ₄) ₂ CO ₂ va (NH ₄) ₂ S-1 (H ₂ S:NH ₄ OH) 1:1,5-1,6	(NH ₄) ₂ CO ₂ va (NH ₄) ₂ S-2 (H ₂ S:NH ₄ OH)1:2	(NH ₄) ₂ CO ₂ va (NH ₄) ₂ S-3 (H ₂ S:NH ₄ OH)1:2,4- 2,45	(NH ₄) ₂ CO ₂ va (NH ₄) ₂ S-4 (H ₂ S:NH ₄ OH)1:3	(NH ₄) ₂ CO ₂ va (NH ₄) ₂ S-5 (H ₂ S:NH ₄ OH)1:3,4 -3,5
3,5	25	24,5	25,7	26,3	27,2	23,8
4	28	25,9	26,1	27,5	28,2	24,9
4,5	30	27,3	28,6	29,6	27,7	25,4
5	33	29,8	32,5	34,7	33,2	31,6
5,5	35	30,3	31,2	32,6	30,8	29,7

24.24 % H₂S – 100 %; 8.4 % H₂S – x = 34.7 %; 2NH₄OH+H₂S →(NH₄)₂S+2H₂O

Ushbu tadqiqot asosida quyidagi natijalar aniqlandi. “Kristallyuks” seriyali gaz xromatografi va boshqa standart-klassik usullari yordamida olingan ko'rsatkichlari asosida Gazli gazni qayta ishlash zavodidan olingan mash'alaning tashlama gazlari tarkibidagi 69.61 % ni tashkil etuvchi CO₂ umumiy 62.41 % va H₂S ning 24.24 % qismidan 18.5 % gacha ekologiyaga chiqadigan gazar miqdori zararsizlantirilganligi tasdiqlandi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati shundan iboratki, tashlama gazi tarkibidagi karbonat angidridi va vodorod sulfididan tozalash, ekologik xususiyatlarini yaxshilash hamda NaOH ning 60-65 % (mass.) konsentratsiyali suvli eritmasiga va NH₃ ning 20-25 % (mass.) konsentratsiyali suvli eritmasiga absorbentlarning yutuvchanligi yuqori bo'lganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati, gazni qayta ishlash zavodida ajraladigan tashlama mash'ala gazi tarkibidagi karbonat angidridi va vodorod sulfididan zararsizlantirish uchun, NaOH ning 60-65 % (mass.) konsentratsiyali suvli eritmasiga va NH₃ ning 20-25 % (mass.) konsentratsiyali suvli eritmasi absorbentlari asosida natriy karbonat, natriy sulfid va ammoniy karbonat, ammoniy sulfid eritmalarini olish samarali texnologiyasini takomillashtirishga xizmat qiladi.

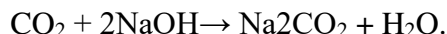
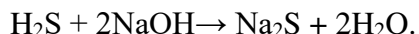
Muhokama. Mazkur tadqiqot natijalarini joriy qilishda gazni qayta ishlashda chiqadigan tashlama mash'ala gazlari tarkibidagi CO₂ va H₂S ni NaOH ning 60-65 % (mass.) konsentratsiyali suvli eritmasiga va NH₃ ning 20-25 % (mass.) konsentratsiyali suvli eritmasi absorbentlari yordamida tozalash bo'yicha olingan ilmiy natijalar asosida:

Gazni qayta ishlash zavodi tashlama mash'ala gazlarini absorbentlar yordamida tozalash texnologiyasi Gazli neft va gaz qazib chiqarish boshqarmasida sinov-tajriba olib borilgan («O'zbekneftgaz» AJ Gazli neft va gaz qazib chiqarish boshqarmasining 2023-yil 13-iyuldagi 01/1-24-1570-son ma'lumotnomasi). Natijada, mash'ala gazi tarkibidagi nordon komponentlar xemosorbsiyalanishi hisobiga sanoatda qo'llaniladigan import mahsuloti mahalliyashtirildi.

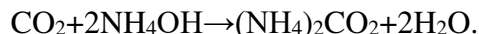
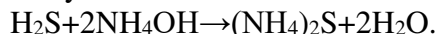
Gazni qayta ishlash zavodi tashlama mash'ala gazlarini NaOH ning 60-65 % (mass.) konsentratsiyali suvli eritmasiga va NH₃ ning 20-25 % (mass.) konsentratsiyali suvli eritmasi absorbentlari yordamida tozalash texnologiyasi Gazli neft va gaz qazib chiqarish boshqarmasida joriy etilgan («O'zbekneftgaz» AJ Gazli neft va gaz qazib chiqarish boshqarmasining 2023 yil 13 iyuldagi 01/1-24-1570-son ma'lumotnomasi). Natijada, mash'ala gazi tarkibidagi karbonat angidridi va vodorod sulfidning absorbentlarga xemosorbsion yutilishi hisobiga umumiy CO₂ 62.41 % va H₂S ning 18.5 % gacha ekologiyaga chiqadidan zararli miqdorini kamaytirish imkonini berdi.

Xulosa. 1. Zamonaviy “Kristallyuks” seriyali gaz xromatografiya yordamida gaz-kimyo sanoatida ajraladigan tashlama gazlari tarkibidagi karbonat angidridi va vodorod sulfidi komponentlarining miqdori aniqlandi.

2. Karbonat angidridi va vodorod sulfidi komponentlarini absorbentga yutilishning xemosorbsion mexanizmi quyidagicha olib borilganligi isbotlandi: birinchi absorberda CO₂ va H₂S:NaOH = 1:2,0-2,2 molyar nisbatida natriy karbonat, natriy sulfid eritmasini olishda:



Ikkinchi absorberda CO_2 va $\text{H}_2\text{S}:\text{NH}_4\text{OH} = 1:2,4-2,45$ molyar nisbatida ammoniy karbonat, ammoniy sulfid eritmasini olishda:



3. Gazni qayta ishlash zavodida ajraladigan mash'ala gazi tarkibidagi karbonat angidridi va vodorod sulfidi NaOH ning 60-65 % (mass.) konsentratsiyali suvli eritmasi molyar nisbati (CO_2 va $\text{H}_2\text{S}:\text{NaOH} = 1:2,0-2,2$) bo'lganda hamda 6,0 kgf/sm² bosim ostida, 370C haroratda absorberda xemosorbsiyalanish jarayonini olib borilganda, mash'ala gazi tarkibidagi karbonat angidridi va vodorod sulfidning absorbentga yutilish darajasi CO_2 31.6 % ni H_2S 10.1 % tashkil etdi.
4. Mash'ala gazi tarkibidagi karbonat angidridi va vodorod sulfidi komponentlari NH_3 ning 20-25 % (mass.) konsentratsiyali suvli eritmasining molyar nisbati (CO_2 va $\text{H}_2\text{S}:\text{NH}_4\text{OH} = 1:2,4-2,45$) bo'lganda, hamda 5,0 kgf/sm² bosim ostida, 370 C haroratda absorberda xemosorbsiyalanish jarayonini olib borilganda, absorbentga yutilish darajasi CO_2 30.8 % H_2S 8.4% ni tashkil etib, eng yuqori ko'rsatkichni berdi.
5. Gazli gazni qayta ishlash zavodidan olingan mash'ala gazidagi karbonat angidridi va vodorod sulfidi komponentlarining CO_2 31.6 % ni H_2S 10.1 % NaOH ning 60-65 % (mass.) konsentratsiyali suvli eritmasiga xemosorbsion yutilishi, karbonat angidridi va vodorod sulfidi komponentlarining qolgan qismi esa NH_3 ning 20-25 % (mass.) konsentratsiyali suvli eritmasiga xemosorbsion yutilish jarayonlari olib borildi. Ushbu xemosorbsiya jarayonlari borishda mash'ala gazi tarkibidagi CO_2 30.8 % H_2S 8.4% gacha yutilishga imkon yaratib berdi.
Gazli gazni qayta ishlash zavodidan olingan mash'ala gazidagi karbonat angidridi miqdori 69.61% dan 62.41% gacha kamaytirildi. Gazli gazni qayta ishlash zavodidan olingan mash'ala gazidagi vodorod sulfidi miqdori 24.24% dan 18.5% gacha kamaytirildi.
6. CO_2 va $\text{H}_2\text{S}:\text{NaOH} = 1:2,0-2,2$ molyar nisbatida olingan natriy karbonat, natriy natriy sulfid eritmasi bilan CO_2 va $\text{H}_2\text{S}:\text{NH}_4\text{OH} = 1:2,4-2,45$ molyar nisbatida olingan ammoniy karbonat, ammoniy sulfid eritmalaring arzonligini hisobga olgan holda umumiy bir yillik iqtisodiy samaradorlik o'rtacha 877 mln so'mni tashkil etadi.

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