



**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) (“Ўзбекнефтогаз” АЖ)

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

Shubhasiz, aminlarni tozalash samaradorligini oshirishning yanada istiqbolli usuli yangi, samaraliroq absorbent kompozitsiyalardan foydalanish hisoblanadi.

Absorbent kompozitsiyalari orqali absorbsiya jarayonini tashkil etish qurilmalardagi korroziya tezligini, aminlarni qayta tiklash uchun energiya xarajatlarini kamaytirish mumkinligini tadqiqot natijalari ko'rsatdi.

Xulosa o'rnida shuni aytish mumkinki, yuqorida keltirilgan sanoat miqiyosida o'tkazilgan sinov natijalari 8-namuna asosidagi sinov ko'rsatkichlari bo'yicha ijobiy natijaga erishildi. Zavodda qo'llanilayotgan absorbentga qaraganda afzal ekanligi aniqlandi. Absorbent kompozitsiyalari orqali absorbsiya jarayonini tashkil etish qurilmalardagi korroziya tezligini, aminlarni qayta tiklash uchun energiya xarajatlarini kamaytirish mumkinligini tadqiqot natijalari ko'rsatdi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Axmedova, O.B. (2021). Gazni tayyorlash jarayonida ishlatiladigan past haroratli separator. Science and Education, 2(11), 400-407.
2. Axmedova, O. B., & Rahimov, Z. Z. O. G. L. (2021). Neft va gazni qayta ishlash zavodlari uchun mahalliy xom ashyolar asosida aminli absorbentlar olishning texnologik usullarini ishlab chiqish. Science and Education, 2(12), 125-132.
3. Axmedova, O. B. (2021). Uglevodorod gazlarini tozalashda samarali absorbent kompozitsiyasini ishlab chiqish. Science and Education, 2(11), 408-413. Akramova, Z. N., &
4. Бахрамов, Н. И., & Ахмедова, О. Б. (2021). Алканолламинларни тозалаш учун маҳаллий хомашё асосида гранулали фаоллаштирилган кўмирнинг макбул таркибини тадқиқ қилиш. Science and Education, 2(12), 339-346.
5. Djavadov, P. S., & Axmedova, O. B. (2023). Mahalliy gazkondensatlarning tarkibi va xususiyatlarini tadqiq qilish. Scientific progress, 4(5), 336-340.
6. Нарзуллаев, Ж.У., Мелиев, Ш.Ш., & Ахмедова, О.Б. (2017). Изучение физико-химических свойств кислых компонентов природного и нефтяного газов. Вопросы науки и образования, (2), 23-24.

NEFT-GAZ-SUV MUHITI KORROZIYASIDA AMINONITRILLI (MAD TIPLI) INGIBITORLARNING SAMARADORLIGINI O'RGANISH

Ataqulova D.D.

Qarshi iqtisodiyot va pedagogika universiteti.

Annotatsiya. Neft-gaz-suv muhiti korroziyasini oldini olish uchun molekulasini tarkibida korroziya jarayonlarini faol himoyalaydigan amino va nitril guruhlari saqlovchi organik birikmalarni sintezlash natijasida olingan ingibitorlarning tarkibi va tuzilishi zamonaviy fizik-tadqiqot usullari yordamida aniqlangan. Aminonitrilli ingibitorning St.20 va St.235 markali po'lat namunasining korroziyadan himoyalash samaradorligi gravimetrik usulda aniqlangan.

Kalit so'z: korroziya, aminonitrilli ingibitor, St.20 va St.235 markali po'lat namunasi, gravimetrik usul.

ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНГИБИТОРОВ КОРРОЗИИ С АМИНОНИТРИЛОМ (ТИПА МАД) В НЕФТЕГАЗОВОДОЯНОЙ СРЕДЕ

Ataqulova D.D.

Каршинский университет экономики и педагогики.

Аннотация. С целью предотвращения коррозии нефтегазоводяной среды с использованием современных физических методов исследования определены состав и структура ингибиторов, полученных в результате синтеза органических соединений, содержащих amino- и нитрильные группы, которые активно защищают коррозионные процессы в своих молекулах. Определены эффективности ингибитора аминонитрила в защите образцов стали Ст.20 и Ст.235 от коррозии гравиметрическим методом.

Ключевые слова: коррозия, ингибитор аминонитрил, образец стали Ст.20 и Ст.235, гравиметрический метод.

STUDY OF THE EFFICIENCY OF CORROSION INHIBITORS WITH AMINONITRILE (TYPE MAD) IN OIL AND GAS-WATER ENVIRONMENT

Ataqlulova D.D.

Karshi university of economics and pedagogy.

Abstract. *In order to prevent corrosion of oil and gas environments using modern physical research methods, the composition and structure of inhibitors obtained by synthesizing organic compounds containing amino and nitrile groups that actively protect corrosion processes in their molecules were determined. The efficiency of the aminonitrile inhibitor in protecting steel samples St.20 and St.235 from corrosion was determined using the gravimetric method.*

Keywords: *corrosion, aminonitrile inhibitor, steel sample St.20 and St.235, gravimetric method.*

Kirish. Butun jahonda po'latdan yasalgan turli xil sanoat mollari va konstruksion materiallarning korroziya oqibatida yemirilishi bugungi kunda kechiktirib bo'lmaydigan muammolardan biri bo'lib sanalmoqda. Bu esa har qanday mamlakatga katta iqtisodiy va ekologik zarar yetkazib kelmoqda. Shu boisdan butun jahon kimyogar olimlari, texnologlari va ijtimoiy-iqtisodiy soha olimlarning diqqat e'tibori ushbu masalalarga qaratilgan. Jumladan, bugungi kunda har qanday mamlakatning iqtisodiy tayanchi va ustuvor strategik yo'nalishi neft va gaz sohasiga tayanadi. Neft va gaz sanoatining asosini esa metallkonstruksion materiallardan yasalgan uskunalar tashkil etadi. Ayni shu uskunalarining korroziya oqibatida yemirilishi har qanday mamlakatning iqtisodiyotiga katta putur yetkazadi. Korroziya ingibitorlarini qo'llash korroziya jarayonining oldini oluvchi eng samarali usullardan biri bo'lib hisoblanadi. Metallar korroziyasi oldini oluvchi ingibitorlar bo'yicha tadqiqotlar olib borish uzoq muddatli muhim investitsiya hisoblanib, iqtisodiy va ekologik nuqtayi nazardan strategik ahamiyatga ega.

Mamlakatimiz neft va gaz sanoatida ingibitorlar va antikorroziya qoplamalarni po'lat korroziyasiga ta'sirini o'rganish orqali ularni yangi tarkibga ega bo'lgan yangi turlarini yaratish hamda amaliyotga joriy etish bo'yicha ilmiy-tadqiqot ishlari amalga oshirilmoqda. Yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasida "Iqtisodiyotga innovatsiyalarni keng joriy qilish, sanoat korxonalari va ilm-fan muassasalarining korporativ aloqalarini rivojlantirish" vazifalari belgilab berilgan. Shu nuqtayi nazardan samarali ingibitorlar bilan ta'minlash maqsadida yurtimizda ishlab chiqarilayotgan korroziya ingibitorlarining sifatini standart talablariga mos holda, import o'rnini bosuvchi ingibitorlarni mahalliy xomashyolar asosida ishlab chiqarish va sanoatning turli tarmoqlarida qo'llash muhim ahamiyat kasb etadi.

Bizning mamlakatimizda neft va gaz sohasida qo'llaniladigan qurilma va jihozlarni korroziyadan himoyalash borasida nazariy va amaliy ishlar keng doirada yo'lga qo'yilgan va katta yutuqlarga erishilmoqda. Maqsadga yo'naltirilgan sintez asosida bitsiklik oltingugurtli organik birikmalar kimyosini o'rganish, ularning tuzilishi va tarkibini aniqlash, olingan birikmalarining molekuladagi atomlar guruhi tabiatining korroziya jarayoniga ta'sir darajasini o'rganish asosida ilmiy-amaliy yo'riqnomalar ishlab chiqish muhim vazifalardan biridir.

Adabiyotlar tahlili va metodlar. Qazib olinayotgan neft va gaz, odatda, o'zining tarkibida qatlam suvi (erkin emulsiya bilan qoplangan holda), har xil mineral tuzlar: NaCl_2 , CaCl_2 , MgCl_2 va boshqalar, hamda mexanik qo'shimchalardan iborat bo'ladi. Shuningdek, neft tarkibida har xil organik gazlar, jumladan, (CH_4 , C_2H_6 , C_3H_8 , C_4H_{10} , C_5H_{12}) va noorganik gazlar (H_2S , CO_2) lar mavjud bo'ladi.

Shimoliy Guzor gaz qazib oluvchi konlarining 2019-yilgi ma'lumotlariga asosan 9 ta kon topilgan. Ushbu konlarning suvlanish darajasini aniqlashda kondan chiqadigan suv tarkibidagi xlor ionlarining miqdori o'rganilgan. Unga binoan ushbu konlarning qatlam suvi tarkibidagi xlor ionlarining miqdori bilan bog'liq bo'lib, undagi xlor ionlari 2,5 % ni tashkil qilganligi aniqlangan. Ushbu xlor ionlarining miqdori doimiy bo'lmasdan, kondagi fazoviy muhitning o'zgarishlari bilan o'zgarib turadi. Bu esa gazni qazib olish jarayonida bosimning kamayishi hisobidan uning o'rniga sizib keluvchi suvlarning kirishi hisobidan yoki qatlamning bir joydagi suv tarkibidagi xlor ionlarining konsentratsiyasi o'zgarishi bilan konsentratsiyasi kam joydagi suvlardan o'tishi orqali

va boshqa sabablar bilan qatlam suvi tarkibidagi xlor ionlarining konsentratsiyasi doimo o'zgarib turadi.

Shimoliy G'uzor gaz konlarining 09.06.2010-yilgi ma'lumotlariga ko'ra, № 6 va № 12 gaz konlarining minerallashuvdagi xlor ionlarining miqdori 62,7 g/l va 54,6 g/l gacha ortganligi aniqlangan. Xuddi shu vaqtdagi № 5 va № 13 gaz konlari qatlam suvlari minerallashuvdagi xlor ionlarining miqdori 1,8 g/l va 2,0 g/l ekanligi va 13 quduq qatlam suvining minerallashuvi o'rtacha 2,5 g/l ekanligi aniqlangan. Shimoliy G'uzor gaz konlaridagi qatlam suvlarining minerallashuviga asosiy sababalardan biri bu gaz qazib chiqarish davrida bosimning pasayish hisobidan sizot suvlarning konga sizib kirishi va o'zi bilan birga tuproq tarkibidagi mavjud suvda eruvchan tuzlarni olib kirish bilan izohlash mumkin.

Neft va gaz tarkibidagi turli-tumanlik uni qazib olish, tozalash, saqlash, transport qilish va ishlov berishda qo'llaniladigan jihozlarning korroziyaga uchrashiga sabab bo'ladi. Ayniqsa, bu sohada ishlatiladigan quvurlar va po'lat rezervuarlar korroziyasi bir vaqtning o'zida kimyoviy va elektrokimyoviy korroziyaga uchraydi.

Qazib olinayotgan tabiiy uglevodorod gazlari CH_4 , C_2H_6 , C_3H_8 va parafin qatoridagi ($\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$) uglevodorodlardan va boshqa og'ir uglevodorodlardan tarkib topgan. Tabiiy gazlar tarkibida H_2S , CO_2 , organik birikmalar va suvlar bo'ladi. Shuningdek qazib olinayotgan maxsulot tarkibida minerallashgan suvlar hamda agressiv komponentlarning bo'lishi elektrolitik muhitini yaratadi. Neft va gazni qazib olish va tayyor mahsulot ko'rinishiga keltirgunga qadar har xil korrozion agressiv muhitlari va korroziya turlari vujudga keladi.

Neft va gazni qazib olishda smola-parafinlar, emulsiyalar, H_2S , CO_2 larning bo'lishi quvur, rezervuarlar va boshqa jihozlarda, kimyoviy va elektrokimyoviy ichki va tashqi korroziya jarayonlarining kechishi zaruriy himoya usullarini qo'llashini talab qiladi. Jihozlarning ichki korroziyasi ishchi muhit bilan kontakt natijasida sodir bo'lib, tashqi korroziyasi esa tashqi muhit-atmosfera sharoiti, tuproq tarkibi, adashgan daydi toklar ta'siri kabilar bilan bog'liqdir.

Neft va gaz konlari ionlari qatlam tarkibida CO_2 ning bo'lishi ham kimyoviy korroziyaga sababchi bo'ladi. Shuning uchun tabiiy neft va gazlar tarkibidagi H_2S , CO_2 larning korrozion jarayonga ta'sirini yo'qotish maqsadida muhitga kimyoviy reagentlar hisoblangan ingibitorlarni qo'llash asosiy muhim va dolzarb yechimlardan biri bo'lib sanaladi.

Natijalar. Ushbu maqolada molekulasida bir nechta azot atomi tutgan 2,7-dimetil-2,7-ditsiano-3,6-diazaoktan (MAD) va 2,8-dimetil-2,8-ditsiano-3,7-diazanonan (MAD-20) va 2,9-dimetil-2,9-ditsiano-3,10-diazadekan (MAD-21) molekularini korroziya ingibitori sifatida o'rganish uchun ushbu birikmalarning sintezi amalga oshirildi.

Sintez qilingan moddalarni nazariy jihatdan tavsiflashda, rentgenologik tahlil, PMR (^{13}C , ^1H) analizlarining eksperimental ravishda o'lgan natijalariga qarama-qarshi tekshirish uchun nazariy tavsifnomalari o'rganildi. PMR ^{15}N kimyoviy siljishlar nazariy jihatdan hisoblab chiqilgan. Ushbu tadqiqot ishida zamonaviy DFT hisoblash dasturlaridan foydalanilgan. Tadqiqot natijalarini hisoblashdan oldin sintez qilingan birikmalarning molekulasida optimallashtirildi. Sintez qilingan birikmalarning nazariy xususiyatlarini hisoblash uchun 6-311+G (d, p) ishlatilgan. Ba'zi hisoblash natijalarini olishda biz katta 6-311 + G (2d, p) dan foydalandik, ayniqsa PMR ma'lumotlarini nazariy jihatdan hisoblash katta asoslarni talab qiladi. IQ-spektroskopik hisoblashda tebranish chastotalari 0,9587 ga tenglashtirildi. Sintez qilingan moddalarni PMR qiymatlarini hisoblashda tetrametilsilan erituvchisi yordamida optimallashtirildi. Ushbu nazariy hisoblashlarda biz Fronter molekulyar orbital va molekulyar elektrostatik potentsial xususiyatlarini 2,7-dimetil-2,7-ditsiano-3,6-diazaoktan molekulasida hisoblab chiqdik. Ushbu hisoblashlarni olib borish vaqtida u 6-3 G (d, p) asosli to'plamlardan foydalanildi. Kvant kimyosi organik birikmalarning reaksiya faolligi bo'yicha eksperimental ma'lumotlarni tushuntirishga va mumkin bo'lgan reaksiyalarni bashorat qilishga imkoniyat yaratadi. Zamonaviy kvant kimyosining asosi Shrediderg tenglamasi bo'lib, odatda statsionar holatlar uchun adibatik jarayonda yechiladi.

Shuningdek, kvant-kimyoviy usullarni qo'llash orqali molekuladagi elektronlarning fazodagi holati, elektronlar zichligining taqsimlanishi, reaksiyadagi fazoviy to'siqlarning o'rni, reaksiyaga kirishuvchi atomlar yoki funktsional guruhlarning potentsial energiyalarini aniqlash mumkin bo'ladi. Shu bilan birga turli xil spektroskopik tahlillarning hisoblari, qaysiki tebranma spektrlar, rentgen va elektron spektrlar, optik spektrlar, yadro va elektron magnit rezonans spektrlari va shunga o'xshashlar haqida tez va oson nazariy hisoblashlarni va spektral chizmalarini olish imkoniyatini beradi.

MAD tipli ingibitorlarning ishchi eritmasi zichligini aniqlash. Ingibitorlarni laboratoriyada tadqiq qilish o'z ichiga ikkita bosqichni oladi: fizik-kimyoviy va texnologik tavsifnomasini aniqlash, korroziya jarayonini himoyalash samaradorligini aniqlash. MAD turli ingibitorining fizik-kimyoviy va texnologik tavsifnomalarini aniqlash uchun birinchi navbatda ularning ishchi eritmaları zichligini aniqladik. Ushbu ishda 20 °C haroratdagi 0,10 %-li ishchi eritmaning zichligi GOST 3900-85 bo'yicha AN tipli areometrda aniqlandi. MAD-20 ingibitorining 0,10 %-li ishchi eritmasini 200 ml hajmdagi silindrni tekis joyga o'tqazib, ishchi eritmani silindrning devorlari bo'ylab yuqorgi qismidan 2–3 sm joy qolgunga qadar quydik. Silindr va tadqiqot uchun olingan ingibitor eritmasining harorati 20 °C ni tashkil qildi.

Muhokama. Neft va gaz konlari ionlari qatlam tarkibida CO₂ ning bo'lishi ham kimyoviy korroziyaga sababchi bo'ladi. Shuning uchun tabiiy neft va gazlar tarkibidagi H₂S, CO₂ larning korroziya jarayonga ta'sirini yo'qotish maqsadida muhitga kimyoviy reagentlar hisoblangan ingibitorlarni qo'llash asosiy muhim va dolzarb yechimlardan biri bo'lib sanaladi.

Ma'lumki, turli tarkibli va turli xil fizik kimyoviy xossalarga ega bo'lgan neft va gazokondensat konlari qatlam suvlarining ushbu sanoat qurilmalarni himoyalashda turli tipga mansub ingibitorlarni talab qiladi. Ushbu ingibitorlarga bo'lgan sanoat talabi yiliga 5 tonnadan 20 tonnagacha kerak bo'ladi. Ushbu ingibitorlarni yetkazib beruvchilar uchun birinchidan bu miqdor ancha katta bo'lsa, ikkinchidan katta miqdordagi transport xarajatlarini talab qiladi. Shuning uchun ushbu muammoni to'liq yechish uchun mahalliy xomashyolarga tayangan holda kompleks ta'sir etuvchi ingibitorlarni ishlab chiqishni taqazo etadi. Kompleks ta'sir etuvchi ingibitorlar bir vaqtning o'zida neytral-tuzli, vodorod sulfidli-tuzli va kislotali muhitlarda metallarni korroziyadan himoyalashi kerak bo'lgan ingibitorlardir.

Aminonitrillar asosida olingan birikmalarning ingibitorlik xossasi metallarni kislotali muhit korroziyasidan himoyalashda yuqori samaradorlikka ega bo'lib, turli sanoat sohalarida foydalanish uchun asosiy arzon korroziya ingibitori sifatida xizmat qilishi mumkin. Aminonitrillar sinfiga tegishli bo'lgan MAD-20 nomli ingibitorni "Gissarneftgaz" MChJ QK ning ishlab chiqarish ob'ektlarida mahsulot saqlash idishlari va qurilmalarida korroziyaga qarshi ingibitor sifatida ishlab chiqarishda sinov-tajriba amaliyotida qo'llanildi. O'tkazilgan tadqiqot ishlarida MAD-20 nomli ingibitorni gaz kondensati, sulfat kislota, vodorod sulfidi, karbonat angidrid va ammiakli suvlarning 0,5 %-li eritmaları bilan gazokondensat aralashmasi muhitida St.20 po'lat namunasida sinab ko'rilganda uning korroziyaga qarshi yuqori samaradorlikni namoyon qilishi aniqlandi. Tadqiqotlarni olib borish atrof muhit harorati sharoitida yuqorida ko'rsatilgan agressiv muhitlarda amalga oshirildi. Tadqiqot davomiyligi 330 soat. Ingibitorning samaradorligini aniqlashda yuqoridagi agressiv muhitlar uchun ingibitorning massa ulushlari gaz kondensati uchun 0,0006 % eritmada va qolgan H₂SO₄, H₂S, CO₂ va ammiakli suvlarning 0,5 %-li eritmalarining gazokondensatdagi aralashmasi uchun ingibitorning 0,5 %-li eritmalarida olib borildi. Tadqiqotlar GOST 9.506-87 bo'yicha suv-neft muhitida metallar korroziyasi ingibitori "Himoyalash qobiliyatini aniqlash usuli" metodikasi asosida olib borildi. Belgilangan vaqt (330 soat) o'tgandan keyin namunalar agressiv eritmadan olindi, korroziya mahsulotlarini metall sirtidan yo'qotish maqsadida sovuq suvda bir necha bor yuvildi, maxsus yuvish eritmasida ishlendi, yumshoq rezina o'chirg'ich yordamida tozalandi, benzol bilan yuvib yog'sizlantirildi. So'ngra eksikatorida 30 minut ushlab turildi va tarozida tortib ko'rildi.

Quyidagi 1-jadvalda biz MAD-20 ingibitorining ana shunday xossalarini namoyon etishini gravimetrik usulda aniqladik. Agressiv muhit sifatida Shakarbuloq koni va Shimoliy G‘uzor gaz konlari minerallashgan qatlam suvidan foydalanildi. Konlar qatlam suvlari ta’sirida po‘lat namunasining MAD-20 ingibitorining 50, 100, 250 va 500 mg/l miqdori ishchi eritmasi ishtirokidagi himoyalash darajasi aniqlandi. Olingan natijalarga ko‘ra Shimoliy G‘uzor gaz koni qatlam suvidagi MAD-20 ingibitorining himoyalash samaradorligi (87,8 % dan 95,5 % gacha), Shakarbuloq koni qatlam suvi va 25 °C haroratdagi MAD-20 ingibitorining himoyalash samaradorligi (84,1 % dan 93,8 % gacha) ekanligi aniqlandi. Ingibitor konsentratsiyasi ortishi bilan ingibitorning himolash samaradorligi ortib borganligi aniqlandi.

1-jadval

**MAD-20 ingibitori ishtirokida St.20 po‘lat namunasining
qatlam suvidagi korroziyalanish tezligi**

Qatlam suvi	T, °C	MAD-20 Konsen- tratsiya, mg/l	K, g/m ² soat	Ingibitor samara- dorligi, Z %
Shimoliy G‘uzor gaz koni qatlam suvi, minerallashuvi 29006,7 mg/l, H ₂ S=105 mg/l	25	-	1.80	-
		50	0.21	87.8
		100	0.14	91.7
		250	0.10	93.9
		500	0.08	95.5
Shakarbuloq, koni qatlam suvi, minerallashuvi 113592,8 mg/l, H ₂ S=4.72 mg/l	25	-	1.64	-
		50	0.25	84.1
		100	0.17	89.0
		250	0.10	90.0
		500	0.08	93.8

Neft va gaz sanoatida umumiy va mahalliy korroziya eng ko‘p tarqalgan korroziya turlaridan biri hisoblanadi. Quvurlarni ekspluatatsiya qilishda yuzaga keladigan boshqa bir katta muammo – bu ichki korroziya hisoblanib, u asosan turli xil kuchlanishlar ostida korrozion yoriqlar ko‘rinishda namoyon bo‘ladi. Burg‘ilash quvurlari, suyuqlik yoki gaz saqlanadigan idishlar, qayishqoq quvurlar va boshqa metall konstruksiyalarning korrozion yemirilishini nazorat qilish uchun samarali korroziya ingibitorlarini qo‘llagan holda kislotali va boshqa turdagi korroziya jarayonlarini ingibirlash orqali oldini olish mumkin.

Korroziya ingibitorlarini sanoatda qo‘llash o‘ziga xos bo‘lib, ingibitor qo‘llanganda texnologik zanjirdagi: shlef-gazquvuri gazni qayta ishlovchi zavodlarning barcha qurilmalarni himoyalashi kerak bo‘ladi va ularni qo‘llashda texnologik jarayonlarning yangi talablarini qondirishi zarur bo‘ladi. Ma’lumki, tabiiy gaz tarkibida vodorod sulfid, karbonat angidrid, quyi molekulyar organik kislotalar doimiy ravishda bo‘lib, konstruksion materiallarni korroziyadan himoyalashning texnikaviy tasdig‘ini va iqtisodiy samaradorligini ta’minlashda organik birikmalar asosida olingan ingibitorlarni qo‘llash o‘z tasdig‘ini topgan. Sanoat miqyosida ingibitorlarni qo‘llash uchun ular ma’lum bir talablarga javob berishi kerak bo‘ladi. Ingibitorlarga qo‘yiladigan eng katta talab bu ularning konstruksion materiallarni korroziyadan samarali himoyalashiga bog‘liq. Turli holatlar uchun oxirgi o‘rinda ingibitorlarni tanlashda ularni qo‘llashning texnologik xususiyatlariga ahamiyat beriladi. Bu o‘rinda ingibitorga bo‘lgan talab bir qancha sharoitlarni hisobga olgan holda aniqlanadi.

Yuqoridagi olingan natijalar asosida shu narsani aytib o‘tish mumkinki, ushbu yangi turdagi MAD tipli ingibitorlar metall va metallkonstruksion materiallardan yasalgan uskunalarni turli xil korroziya, kislotali agressiv muhitlar (vodorod sulfid, karbonat angidrid va xlorid kislota)dan yaxshi ingibirlaydi va ushbu MAD tipidagi ingibitorlarni ishlab chiqarish jarayonlarida qo‘llash hamda undan ratsional ravishda foydalanish ishlab chiqarish korxonalari uchun iqtisodiy foyda keltirishidan dalolat beradi. Shu nuqtai nazardan va olib borilgan tadqiqot natijalariga hamda

to'plangan va o'rganib chiqilgan ma'lumotlarga tayangan holda MAD turidagi korroziya ingibitorlarini olishning texnologik tizimi ishlab chiqildi.

Xulosa. MAD tipiga mansub ingibitorlarning samaradorligi turli konsentratsiyali agressiv muhitlarida, turli harorat oraliqlarida va ingibitorning turli konsentratsiyalarida o'rganilgan. Shuningdek, korroziyalanish tezligi, korroziya jarayonining mexanizmlari va substrat tuzilishining korroziya jarayonini ingibirlash samaradorligiga ta'siri kabi qonuniyatlari ham o'ganildi. O'tkazilgan tadqiqot ishlarida MAD-20 ingibitori gaz kondensati, H_2SO_4 , H_2S , CO_2 va ammiakli suvlarning 0,5 %-li eritmalarining gazokondensatdagi aralashmasi muhitida St.20 po'lat namunasining korroziyasiga qarshi yuqori samaradorlikni namoyon qilishi aniqlangan. Aminonitrillar asosida metallar korroziyasiga qarshi samarali yangi MAD tipli ingibitorlarini ishlab chiqarish sinovlardan muvaffaqiyatli o'tdi. Hisoblashlarga ko'ra, MAD tipli ingibitorlar metallar korroziyasiga qarshi samarali yangi turdagi ingibitorlarning qo'llanilishidan kelib chiqadigan iqtisodiy samaradorlik metallkonstruksion uskunalar va qurilish materiallarning xizmat qilish muddatining uzayishga va qo'llaniladigan xorijiy ingibitorlarni mahalliy ingibitorlarga almashtirish bilan iqtisodiy samaradorlikka erishishni ko'rsatadi. MAD turli ingibitorlar metallar korroziyasiga qarshi samarasi yuqori bo'lgan yangi turdagi ingibitorlarni po'latdan tayyorlangan konstruksion materiallarni korroziyadan himoya qilishda qo'llanilishi maqsadga muvofiq keladi. Tadqiqotlar tajriba-sinov ishlari GOST 9.506-87 bo'yicha, suv-neft muhitida metallar korroziyasi ingibitorining "Himolash qobiliyatini aniqlash usuli" metodikasi asosida olib borilgan. Aminonitrillar asosida olingan birikmalarning ingibitorlik xossasi metallarni kislotali muhitdagi korroziyadan himoyalashda yuqori samaradorlikka ega ekanligi va import o'rni bosuvchi asosiy arzon korroziya ingibitori sifatida xizmat qilishi mumkinligi taklif etilgan.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Arthur J. Kidnay William R. Parrish Fundamentals of Natural Gas Processing 2006.420 P.
2. Дилбар Дустмуродовна Атакулова, Мингикул Жумагулович Курбанов, Абдурахимович Кодиров *Изучение Ингибирующих Свойств 2, 7-Диметил-2, 7-Дицианид-3, 6-Диазаоктана* Universum: технические науки 5-4 (86). Москва 2021. стр 16-19.
3. Атакулова Д.Д., Курбанов М.Ж., Норматов Б.Р. Аминонитрилларнинг Хлорид ва сульфат кислота мухитида пўлат коррозиясига қарши ингибиторлик хоссаларини ўрганиш. "Фан ва технологиялар тараққиёти" Илмий-техникавий журнал № 4, Бухоро 2022. 90-95 бет.
4. Атакулова, Д. Д., & Абдувалиев, С. А. (2023). Использование Ингибиторов Коррозии Металлов. *Экономика и социум*, (12 (115)-1), 938-942 ст.
5. Атакулова Д.Д. Технология Получения Ингибиторов Коррозии На Основе Алифатических Аминонитрилов Для Коррозии Нефтегазовой Среды // Universum: технические науки : электрон. научн. журн. 2023. 12(117).
6. Ataqulova D.D., Qurbanov M.J. MAD-20 preperatining ingibitorlik xossasini gravimetrik usulda o'rganish. QDU XABARNOMA. 2022 6/1(56). 55-58 bet.
7. Д.Атакулова, М.Муродов. Alifatik aminonitril hosilalarini metallarni korroziyadan himoyalashda qo'llash. *uz-Topical Issues of Technical Sciences*, 2024 - techscience.uz Ижтимоий-гуманитар фанларнинг долзарб муаммолари Page 1 Tech Science Issn 3030-3702 Texnika Fanlarining Dolzarb Masalalari.

Ataqulova Dilbar Dusmurodovna – Qarshi Iqtisodiyot va pedagogika universiteti, "Neft va gaz ishi" kafedrası dotsenti, Tel. +998 91 210 57 99, E-mail: ataqulovadilbar364@gmail.com