



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

5
2025

Таҳририят ҳайъати раиси:

СИДДИҚОВА С.Ғ. –

Бухоро давлат техника университети ректори

Муовини:

НИЗАМОВ А.Б. –

БухДТУ илмий ишлар ва инновациялар бўйича проректори

Таҳрир 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)

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

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

ЖАЛИЛОВ Т.К. – иқтисод фанлари доктори (DSc), профессор (ТКТИ)

ПАРДАЕВА М.Д. – БухДТУ ёшлар масалалари ва маънавий-маърифий ишлар бўйича биринчи проректори, фалсафа фанлари доктори (DSc)

ХОЖИЕВ А.Х. – ўқув ишлари бўйича проректор, техника ф.ф.д. (PhD)

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

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

АДИЗОВ Б.З. – техника фанлари доктори (DSc), профессор, ЎзРФА УНКИ

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

АБДУРАХМОНОВ О.Р. – техника фанлари доктори, профессор

ГАФУРОВ К.Х. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

ХАЙДАРОВ А.А. – техника фанлари доктори (DSc), доцент

ЖЎРАЕВ Ф.Ў. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

МУРАДОВА Ф.Р. – педагогика фанлари доктори (DSc), профессор

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

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

БОБОЕВ А.Ч. – иқтисодиёт фанлари номзоди, профессор

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

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

ҲАЙИТОВ Р.Р. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

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. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

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

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

РАҲМАТОВ Ш.А. – педагогика фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD)

ОЧИЛОВ А.Р. – техника фанлари доктори (DSc), доцент

ЎРИНОВ У.А. – педагогика фанлари доктори (DSc), профессор

ПЎЛАТОВА С.У. – техника фанлари доктори (DSc), профессор

САМИЕВА Ш.Х. – педагогика фанлари доктори (DSc), профессор

ТЕШАЕВ М.Х. – физика-математика фанлари доктори (DSc), профессор

ХАЙТОВ В.У. – иқтисодиёт фанлари доктори (DSc), доцент

ХОЖИЕВ Ш.М. – техника фанлари доктори (DSc), доцент

ХАЙИТОВ Ш.Н. – иқтисодиёт фанлари доктори (DSc), доцент

ЗОИРОВ Э.Х. – фалсафа фанлари доктори (DSc), доцент

НАРЗИЕВ М.С. – техника фанлари доктори (DSc), доцент

НАМАЗОВА Н.Дж. – иқтисодиёт фанлари б.ф.д. (PhD), доцент

Бош муҳаррир: ДЎСТОВ Х.Б. – кимё фанлари доктори, профессор

Муҳаррирлар: Артикова М.М., Истамова Г.Х.

Мусахҳиҳ: Баракаева Д.Ф.

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 давлат техника университети

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 наشرлар рўйхатида киритилган. 2019 йилда Ўзбекистон Республикаси ОАК Раёсатининг қарорлари билан қайта рўйхатдан ўтказилган.

Таҳририят манзили:

200100, Бухоро шаҳри, Қ. Муртазоев кўчаси, 15-уй, Бухоро давлат техника университети

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 таҳририятнинг ёзма рухсатисиз тўлиқ ёки қисман чоп этилиши мумкин эмас. Таҳририятнинг 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	
Juraev D.D. Methodology for calculating the angular vibrations of blades on a separator machine rotor and developing its mathematical model.	4
Maxmudov B.M., Abdulxayev A.A. Comparative analysis of solar collectors for drying systems	8
Бибутов Н.С., Хамраев Х.Х., Самадова Н., Бакаева Ш. Основные требования к расчету деталей машин	16
Жураев Д.Д. Эффективность конструкции конусного двухбарабанного сепараторной машины	22
Tog‘aymurodov S.Z. Transformatorlarning ishlash jarayonida temperatura xarakteristika-larining tahlili	26
Muminov R.O., Tuxtaev B.I., Turabov X.Sh., Kushimov F. Skvajinalarga o‘rnatilgan ankerlarning kinematik parametrlarini hisoblashning ilmiy asoslari.	30
Jo‘rayev F.O‘., Saidova G.K. pushta olgichli universal qurilma parametrlarining uning ish ko‘rsatkichlariga ta’siri.	35
Хабибов Ф.Ю., Рамазонов А.Ч., Ахмедов Ю., Юсупов Ф.Ф. Конструирование поверхностей методом геометрических преобразований	40
Бозаров О.О., Мирзаев С.З. Контрроторный гидроагрегат с реактивным и активным рабочими колесами	44
Kayumov U.E., Djurayev R.U., Pardayeva Sh.S. Yuqori changalangan muhitda ishlovchi kar- yer avtosamosvallarining ichki yonuv dvigatellariga chang zarrachalarining ta’sirini tadqiq etish	54
КИМЁ ВА КИМЁВИЙ ТЕХНОЛОГИЯЛАР	
Хакимов А.А., Исомидинов А.С. Преслаш динамикасининг мустахкамликка таъсирини тадқиқ этиш	61
Адолатова Ш.Ж, Фозилов С.Ф, Фозилов Ҳ.С. Таркибида азот сақлаган метакрилат по- лимерларни синтез қилиш ва уларни антикоррозион присаткалар сифатида қўлланилиши .	66
Mixliyev O. A., Nabiyeu A.A., Yorboboyev R.Ch., Ro‘ziyev I.X. Mahalliy talk-magnezit minerali fraksiyalarining fizik-mexanik, kimyoviy va dispers tarkibini o‘rganish	72
Obitov N.M. Ikkilamchi alyuminiy-magniy qotishmalarining istiqbollari	77
Djalilov.A.T., Karimov M.U., Ismailov F.S, Ismailova X. Dj. Polikarboksilat asosidagi qo‘shimchalarning beton qorishmalariga fizik-mexanik ta’siri.	84
Tojiyev O.O. Yuqori karbonatli terrigen qatlamlarda kislotali ishlov berish uchun yaratilgan kislota kompozitsiyasini tarkibini sinash usullari	89
Khujakulov A.F., Abdullaeva Sh.Sh. Comparative analysis of the quality of raw materials and products in the production of road bitumens	94
Toshboyev S.O‘., Axmedov V.N., Panoyev E.R. Gazlarni aminli tozalash jarayonida hosil bo‘ladigan ko‘pikka turli xildagi ko‘pik so‘ndirgichlarning ta’sir etish xossalari	100
Abdulloyev H.R., Panoyev N.Sh., Safarov J.A. Og‘ir geksan fraksiyalarining gaz xromato- mass-spektral tahlili	106
Ахмедова О.Б., Мустафоев Б.Ж., Қаямов А.Ш. Каталитик риформинг жараёни регенератор қурилмасида энергия тежамкорликка эришиш	111
Hojiyev A.A., Nurqulov F.N., Djalilov A.T. Vermikulit va bazalt asosidagi issiqlik izolyatsion polimer kompozitsion materiallarni tadqiq etish	117
Norboyev Q.M., Eshmuradova G.B., Tirkasheva M.N., Xursandov J.M., Toshpulatov D.T., Tashpulatov X.Sh. Xona haroratida ligandlar yordamida qayta cho‘ktirish usuli orqali gibrid MA _{1-x} FA _x PbI ₃ perovskit kvant nuqtalar sintezi hamda spektral tadqiqi	122

Matkarimova U.U., Qutlimurotova N.X., Raxmatullayev F.N., O'rolova Z.D., Gulyamov X., Xasanova N.X. p-Br fenilsirka kislolaning elektrokimyoviy sintezi	127
Egamnazarova F.D., Panjiyev U.R. Sintez gazidan yengil olefin qatori uglevodorod ishlab chiqarishning asosiy parametrlariga faollashtirish bosqichidagi co bosimini ta'sirini o'rganish	131
Egamnazarova F.D., Panjiyev U.R. CO va H ₂ aralashmasidan tanlangan katalizatorida yengil molekulyar sintetik olefin uglevodorodlarni olish jarayoni texnologiyasi.	136
Ibragimova M.I., Amonov M.R. Paxta tolasi asosidagi matolarni trietanolamin bilan aminlash va bo'yalgan matoning koloristik xossalari	141
Kadrixanov J., Urinov A.A. Development of composite materials for corrosion protection of main gas and oil pipelines with increased chemical adhesion	144
Рахимов Ф.Ф., Беков У.С., Сафарова Р.У. Гидрофобная композиция для строительных материалов на основе гипса и ее состав	150
Narzullayev B.A., Shirinov Sh.D., Djalilov A.T. Akril kislota asosida bioparchalanvchan gidrogellar olish: suv yutish va saqlab turish shuningdek qishloq xo'jaligi hamda ekologik barqarorlikka ta'siri.....	153
МАШИНАСОЗЛИК ВА ЭНЕРГЕТИКА	
Maxmudov M.I., Timirov X.N. Oqava suvlarni tozalashda aeratsiya jarayoni uchun faol loyqaning tarkibi, xususiyati va vazifasi	161
A'zamov S.S. Reducing power loss using modern methods of squirrel-cage induction motors . .	165
Safarov A.B., Jo'raqulov A.X., Qo'ziyev Z.E., Qahhorov M.M. Kombinatsiyalashgan quyosh-shamol energetik qurilmalarining samaradorligini oshirish bo'yicha olib borilgan ilmiy tadqiqotlar tahlili	169
Xabibov F.Y., Murodov K.J. Transport vositasi harakati mexanik energiyasini elektr energiyaga aylantirish qurilmasining simulyatsiya modeli	175
Qo'ldosheva F.S., Sharipov N.Z. Uzun danagidan moy olish jarayonida yuqori chastotali tok maydonining ta'sir nazariyasi	182
Sharipov N.Z., Gafurov K.X. Gilos danagidan moy olish jarayonini o'ta yuqori chastotali tok maydonida jadallashtirish	187
Rakhmonov I.U., Toirov M.T., Nematov L.A. The influence of harmonics on the lifespan of lighting devices	193
ИНФОРМАТИКА ВА АХБОРОТ – КОММУНИКАЦИОН ТИЗИМЛАР	
Shukrullaev J.O., Jo'raev X.F. Mineral o'g'itlarni oqim harakatini tadqiq qilish jarayonining statistik modeli	200
Botirova N.K. Ta'limiy platformalar va ulardan foydalanish imkoniyatlari	206
Samandarov I.R., Karimov S.Y. C++ va OpenCV yordamida Cu–Zn qotishmasi donalarining geometrik tahlilini avtomatlashtirish	209
ОЗИҚ-ОВҚАТ САНОАТИ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ	
Ergasheva X.B., Elmurodova A.S. Oziq-ovqat allergiyasi va rivojlanish sabablari	215
To'ymurodova Sh.Sh., Majidov K.X., Pardayev Sh. Baliqchilik uchun ozuqa yemlarining xususiy tarkibi va texnologiyasi	220
Raxmonov Q.S., Ashurova Z.T. Dorivor o'simlik xom ashyosidan olingan kukunlar yordamidaunli mahsulotlarining sifatini oshirish va va ozuqaviy qiymatini yaxshilash	224
Кулиев Н.Ш., Мажидов Қ.Х. Меваларда пектин микдорини аниқлаш ва уларнинг физик-кيميёвий хусусиятларини ўрганиш	232
Dehqonova N.A., Majidov K.X. Paxta moyini rafinatsiyalash jarayonlarida zamonaviy innovatsion texnologiyalarni qo'llash va ularning matematik modelini ishlab chiqish	237

Шокиров К.А., Курбанов М.Т. Анализ остеопротективных свойств хвоща полевого (<i>Equisetum arvense</i>) и крапивы двудомной (<i>Urtica dioica</i>) в рецептуре хлеба как способа повышения его нутритивной ценности.	245
Рахмонов К.С. Технологические аспекты производства пшеничных сортов хлеба с использованием заквасок спонтанного брожения.	254
Nazarova L.X. Milliy non mahsulotlari.	261
ТЎҚИМАЧИЛИК ВА ЕНГИЛ САНОАТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ	
Хо‘jayeva M.E., Gafurova N.T. Yigiruvchilar maxsus kiyimi uchun mato tanlashda gazlama namunalari xususiyatlarining tahlili.	266
Gulyayeva G.X., Musayev N.M., Mukimov M.M., Agzamova S.M., Karimova N.H. Yangi tuzilishdagi ikki qatlamli trikotaj to‘qimalarini olish usuli.	275
Usmanova F.S., Tashkenbayeva T.B., Nabiyeu N.D. Gidrofob xossa berishda maxalliy appretlarni qo‘llash imkoniyatlarini tadqiq qilish.	280
Mardonov S.E., Sattarova N.N., Rahimova M.R. Shlyapkali tarash mashinasi parametrlarining tola xossalari ta’siri.	285
Дустова Ф.Х. Приводы машин текстильной и легкой промышленности.	290
Gulyayeva G.X., Musayev N.M., Mukimov M.M., Agzamova S.M., Karimova N.H. Yangi tuzilishli ikki qatlamli trikotaj to‘qimalarining fizik-mexanik xususiyatlar tahlili.	294
Ismoyilov I.B., Qo‘ldoshev E.I., Ismoyilov F.B. Yangi vintli tozalagichning konstruksiyasi va junni tozalash jarayoniga ta’sir etuvchi omillarning nazariy tadqiqi.	299
Бахриддинов М.С., Бехбудов Ш.Х. Использование упругих элементов в механизме иглы швейной машины.	302
Saidova X.X. Selection of an effective processing technology in the manufacturing of transformable clothing.	308
Saidova X.X., Boymatova K.A. Ustki kiyimlarni tikish jarayonida hosil bo‘ladigan nuqsonlar	314
Sabirova Z. A., Jumaniyazova R.F. O‘zbek milliy arxitekturasini va moda.	318
Giyasova D.R. Aralash tarkibli ip olish texnologiyasi.	324
Мусиров Ш. З., Мирзаумидов А.Ш., Турдиев Б.Э., Пардаев Б.Ч. Тебранувчи сирт юзасидаги чигитларнинг ҳаракатини динамик таҳлили.	328
Toshpulotov L.I., Mardonov S.E. Ikki qatlamli matolar tuzilishini loyihalashda zamonaviy kompyuter texnologiyalardan foydalanish.	332
Нурбоев Р.Х., Салимов Ш.Х., Худайбердиев М.Р. Аралаш толали ип ишлаб чиқаришда аралашмадаги толаларнинг хусусиятлари ва уларнинг нисбий улушига боғлиқлигини ўрганиш ва таҳлил қилиш.	338
Temirova G.I. Mo‘ynali buyumlarni tayyorlashda polimer kompozitsyalardan foydalanishning resurstejamkor usullari.	342
Ташкенбаева Т.Б., Нигматова Ф.У., Вахобова Н.А. Системный подход к проектированию функциональной одежды для людей в инвалидных колясках.	349
Машарибов А.Р., Райимкулов Ж.К., Эрдонов А.М. Пахтани майда ифлосликлардан тозалашда қозикчали-планкачи барабан планкаларининг таъсири.	360
Xamdullayeva S.O. Zanjirli uzatma qadamining qayishqoq vtulka bikirligiga ta’sirini sintez qilish.	365
Atajanov A.B. Arrali jin kolosniklari ishchi qismining yeyilishini tadqiq etish.	368
Barakayeva D.F., Gafurova N.T. Energetika sohasida ishlovchilar uchun himoya kiyimini ishlab chiqish omillarini o‘rganish.	374
Azimova M.N. Ayollar oyoq kiyimi uchun mo‘yna qiyimlari asosidagi polimer kompozitsion paketlarning shaklbardoshlik xususiyatlarini tadqiq etish.	378
Худайбердиев М.Р., Очилов Т.А., Хамроева С.А., Нурбоев Р.Х. Тола таркиби турлича бўлган костюмбоп матоларнинг механик хоссаларининг тадқиқоти ва таҳлили.	382

Худайбердиев М.Р., Очилов Т.А., Ҳамроева С.А., Нурбоев Р.Х. Тола таркиби турлича бўлган костюмбоп матоларнинг ғижимланмаслиги ва ҳаво ўтказувчанлигининг ўзгариши	387
Каландаров Р.К. Результаты теоретических и экспериментальных исследований	391
Эргашов М. Взаимодействие шелковой нити с ценовым прутком шелкоткацкого станка .	398
Yangiboyev I.B., Berdanov E.X., Axmedov M.X., Tuychiyev T.O. Mayda iflosliklardan tozalash jarayonida kolosnikli panjarada paxta bo‘lakchalarining harakatini tahlili	404
To‘xtayeva Z.Sh., Abulova P.U. O‘smirlar kiyimlari uchun tanlangan matolarning xususiyatlari tahlili	409
Rajabova G.J. Apsaykling – hayot mazmuni	416
Sayidova M.H., Pulatova S.U. Maxsus kiyim materiallarining termo-fizik parametrlarini aniqlovchi omillar	418
Сапаров М.К., Рузметов Р.И., Туйчиев Т.О., Авазмуратов А.Б., Машаринов К.М. Анализ показателей качества волокна на этапах технологического процесса Шовотского хлопкоочистительного завода	423
Бозорова Ф.М. Предлагаемая методика проведения экспериментов на узле ножки новой конструкции швейной машины	428
Azimova G.A. Mahalliy aralash jun matolarining eksport salohiyati	434
Rajabov A.I., Khamrayeva S.A., Nodirova M.N. Jun, jun–akril va jun–poliester iplarning mexanik xossalarini qiyosiy tahlil qilish	438
АНИҚ ВА ИЖТИМОЙ-ИҚТИСОДИЙ ФАНЛАР	
Gafurova N.T., Hikmatov N.I. Texnik oliy o‘quv yurtlarida zamonaviy ta’limning o‘ziga xos xususiyatlari	444
Shalov D.J., Fatilloev Sh.F., Mavlanov B.A., Maxmudov R.A. Ipak qurti chiqindisidan turli bebaho baliqlar yemini tayyorlashda va mineral o‘g‘it sifatida qo‘llash	449
Raxmonov G‘.F. Buxoro viloyati hududida mavjud ekoturizm obyektlarini o‘rganish va tahlil qilish	452
Мухамедбаев А.А., Бахритдинова С.Б. Сравнительный анализ некоторых характеристик пористого заполнителя из дробленого автоклавного газобетона	459
Samandarov I.R., Miratoyev Z.M. Binar tasvirlardagi yassi ob’ektlar konturlarining metrik belgilarini ajratib olish usuli	466
Саидова А.С., Файзиллоева Н.Б. Модернизация высшего образования, как важный фактор развития наук.	478

5. Khakimov, A. A., Salikhanova, D. S., & Vokhidova, N. K. (2020). Calculation and design of a screw press for a fuel briquette. *Scientific-technical journal*, 24(3), 65-68.
6. Хакимов, А. А. (2020). Связующее для угольного брикета и влияние его на дисперсный состав. *Universum: химия и биология*, (6 (72)), 81-84.
7. Axmedovich, X. A., & Saidakbarovna, S. D. (2021). Research the strength limit of briquette production. *Asian journal of multidimensional research*, 10(5), 275-283.
8. Akhmedovich, K. A. (2021). The Diligence of Drying the Coal Dust in the Process of Obtainig the Coal Brickets. *International J. of Innovative Analyses and Emerging Technology*, 1(5), 111-115.
9. Xakimov, A., & Vohidova, N. (2021). Relevance of the choice of binders for coal briquettes. *Scientific progress*, 2(8), 181-188.
10. Хакимов, А. А. (2022). Технология Получения Качественных Брикетов С Использованием Горючих Вяжущих Компонентов. *Central Asian Journal of Theoretical and Applied Science*, 3(6), 459-463.
11. Ахунбаев, А. А., & Хакимов, А. А. (2022). Сушка угольной мелочи перед брикетированием. *Universum: технические науки*, (9-1 (102)), 29-33.
12. Хакимов, А. А., Вохидова, Н. Х., & Нуриддинов, М. Ж. Способ выбора и значение прессующего устройства в производстве горючих брикетов. (2022).
13. Khakimov, A., & Vokhidova, N. (2023). Analysis of industrial waste with binding properties. *Open Access Repository*, 4(03), 113-120.
14. Khakimov, A., & Vokhidova, N. (2023). Characteristic of binders in briquetting brown coal (Lignite). *International Journal of Advance Scientific Research*, 3(04), 50-59.
15. Khakimov, A. (2023). The reasonable use of lignite in industry and relevance of obtaining briquettes. *Academia Science Repository*, 4(04), 148-155.
16. Xakimov, A. A. Ko'mir changlarini bog 'lovchilar yordamida briketlash orqali ekologik muammolarni xal qilishning ahamiyati: ko'mir changlarini bog 'lovchilar yordamida briketlash orqali ekologik muammolarni xal qilishning ahamiyati. (2023).
17. Хакимов, А. А. (2024). Актуальность использования связующих при производстве угольных брикетов. *European J. of Interdisciplinary Research and Development*, 27, 94-98.
18. Хакимов, А. (2024). Кўмир брикетлари олишда органик боғловчилардан фойдаланишнинг долзарблиги. *Новый Узбекистан: наука, образование и инновации*, 1(1), 743-747.

ТАРКИБИДА АЗОТ САҚЛАГАН МЕТАКРИЛАТ ПОЛИМЕРЛАРНИ СИНТЕЗ ҚИЛИШ ВА УЛАРНИ АНТИКОРОЗИОН ПРИСАТКАЛАР СИФАТИДА ҚЎЛЛАНИЛИШИ

Адолатова Ш.Ж., Фозилов С.Ф., Фозилов Ҳ.С.

Бухоро давлат техника университети.

Аннотация. Мақолада тиоурил асосидаги ингибиторларнинг пўлат коррозиясини ингибирлаш хоссалари тадқиқ қилинганлиги ёритилган. Тиомочевина асосида олинган полимерлар ингибиторлар маҳаллий хом ашёлардан синтез қилинган бўлиб, уларнинг пўлат 3 ва 80 намуналарини коррозиядан ҳимоялаш механизмлари замонавий усуллар ёрдамида ўрганилди, ингибиторларнинг кучли кислотали ва ишқорий муҳитлардаги муқобил концентрациялари аниқланди.

Калит сўзлар: пўлат, ингибитор, коррозия, тиоурил, антикоррозион қопламалар, адсорбция, кодактив.

СИНТЕЗ МЕТАКРИЛАТНЫХ ПОЛИМЕРОВ, СОДЕРЖАЩИХ АЗОТ, И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В КАЧЕСТВЕ АНТИКОРРОЗИОННЫХ РЕГУЛЯТОРОВ

Адолатова Ш.Ж., Фозилов С.Ф., Фозилов Ҳ.С.

Бухарский государственный технический университет.

Аннотация. В данной статье рассмотрены ингибирующие свойства ингибиторов на основе тиоурила коррозия стала. Синтезированных полимерных ингибиторов тиомочевина на основе местного сырья, изучены современные методы механизма защиты от коррозии образца стала 3 и 80, а также определены эффективные концентрации ингибитора сильно кислотных и щелочных средах.

Ключевые слова: стал, ингибитор, коррозия, тиоурил, антикоррозионные покрытия, адсорбция, кодактив.

SYNTHESIS OF NITROGEN-CONTAINING METHACRYLATE POLYMERS AND THEIR USE AS ANTI-CORROSION AGENTS

Adolatova Sh.J., Fozilov S.F., Fozilov H.S.

Bukhara state technical university.

Abstract. This article discusses various methods for obtaining higher fatty alcohols from the waste of the Shurtan gas chemical complex, identified a more efficient method of oxosynthesis by oxidizing low molecular weight polyethylene in the presence of a boric acid catalyst, analyzed the initial products and oxidate of the synthesis - synthetic higher fatty alcohols, including the proposed industries their use.

Key words: industry, synthesis methods, higher fatty alcohols, hydrogenation, oxosynthesis, higher fatty acids, oxidation, paraffin, low molecular weight polyethylene.

Жаҳоннинг кимё ва нефт-кимё саноати ривожланган мамлакатларида металллар коррозияси натижасида етказиладиган зарар ишлаб чиқариладиган металлларнинг йиллик миқдорини 30 фоизини ташкил қилади, шунинг учун коррозияга қарши ингибиторлар ва антикоррозион қопламаларни яратиш ҳамда ишлатиш муҳим аҳамият касб этади.

Ингибиторларнинг адсорбция хоссалари ва самарадорлиги уларнинг ўриндош гуруҳларининг табиатига боғлиқ. Пара- ва мета- қўшимча электрондонор гуруҳлари асосий функционал гуруҳнинг электрон зичлигини оширади ёки *n*- ёки *m*- қўшимча электрондонор гуруҳлари асосий функционал гуруҳнинг электрон зичлигини камайтириши мумкин. Бу хусусият коррозия жараёнида ингибирлаш механизмини ўрганишда муҳим омил ҳисобланади. Бензол ҳалқасидаги қўшимча гуруҳларнинг *n*- ва *m*-ҳолатларнинг Ҳамметт доимийлари (эркин энергия билан реакция тезлиги ва мувозанат доимийлари орасидаги боғлиқлик) адабиётлардан маълум (1-жадвал). [1,2,3] Қачонки, Ҳамметт доимийсининг манфий қиймати кам бўлса, асосий функционал гуруҳнинг электрон зичлигини оширади. Масалан: диметиламиннинг Ҳамметт доимийси *n*- ҳолат учун -0,83 ва *m*- ҳолат учун -0,211 га тенг. Шундай қилиб, мета ҳолатга нисбатан пара ҳолатда ингибиторнинг адсорбцион самарадорлиги юқоридир. Агар қўшимча гуруҳнинг Ҳамметт доимийси мусбат қийматга тенг бўлса ингибиторнинг самарадорлигини камайтиради (1-жадвал).

1-жадвал

Бензол ҳалқасида жойлашган қўшимча гуруҳларнинг Ҳамметт доимийлари

Функционал гуруҳлар	Пара-эффект	Мета-эффект
Диметиламин-	-0,83	-0,211
Амин-	-0,66	-0,161
Аминобутил-	-0,51	-0,34
Гидроксил-	-0,37	+0,12
Метокси -	-0,268	+0,115
Этокси-	-0,25	+0,015
Метил -	-0,170	-0,069
Триметилсилил -	-0,07	-0,04
Фтор -	+0,062	+0,337
Хлор -	+0,227	+0,373
Бром -	+0,232	+0,393
Иод -	+0,276	+0,353
Этоксикарбонил -	+0,45	+0,37
Трифторметил -	+0,54	+0,43
Цианид -	+0,56	+0,56
Нитро -	+0,778	+0,710

Тиоурил ва унинг ҳосилалари саноатда жуда кенг миқёсда коррозияга самарадор ингибитор сифатида қўлланилади, чунки улар хавфсиз, экологик жиҳатдан қулай ва сувда

эрувчандир. Уларнинг самарадорлиги моляр массасига боғлиқ ва кам концентрацияда катта ҳажмли молекула самарадордир. Саноатда ишлатиладиган мочеви́на ва тиомочеви́на бирикмалари ва улар кам концентрацияда самарадорлиги маълум [4,5,6].

2-жадвал

Тиоурилнинг ингибитор сифатида ишлатиладиган бирикмаларининг тавсифи

Ингибиторлар	Кимёвий тузилиши	Концен- трация, мол/л	Моле- куляр масса
Тиоурил	$H_2N - CS - NH_2$	0,1	76
Аллилтиоурил	$H_2N - CS - NH - CH_2CH = CH_2$	0,1	116
n,n-диэтил-тиоурил	$C_2H_5HN - CS - NHC_2H_5$	0,003	132
n,n-диизопропил- тиоурил	$C_3H_7HN - CS - NHC_3H_7$	0,001	160
Фенилтиоурил	$H_2N - CS - NH - C_6H_5$	0,001	152
Дефенилтиоурил	$C_6H_5HN - CS - NHC_6H_5$	0,0006	228
Симметрик дитолутилтиоурил	$CH_3C_6H_4NH - CS - NHC_6H_4CH_3$	0,0004	256

Хулоса қилиб айтганда, ингибитор молекуласининг адсорбцион хоссаси молекулада функционал гуруҳнинг Ҳаммет доимийси қийматига боғлиқ бўлиб, унинг қиймати манфий бўлганда ингибитор яхши адсорбцияланади (2-жадвал).

Ҳозирги кунда кодактив турдаги ингибиторларни кимё саноатида кислота билан тозалаш жараёнларида, иситиш тизимларида, нефть ва газ қувурларида ишлатилади. Чунки бу турдаги ингибиторлар таркибида пиррол, тиофен ва анилин тутган бўлиб, улар кучли агрессив муҳитларда ва юқори ҳароратларда коррозияни олдини олиш учун самаралидир. Бу турдаги ингибиторлар металл юзасидаги коррозияни олдини олади. Уларнинг кодактивлиги (кодактивлик бир сантиметр квадратга тўғри келадиган Сименсларда ўлчанади) 100 С/см² дан юқори ва оксидланиш жараёнларига боғлиқдир.

Полимерларнинг катта молекуляр массаси ва ўлчами металл юзасига ингибиторнинг адсорбцияланишини таъминлайди. Полимерларда такрорланувчи кўплаб асосий ва қўшимча функционал гуруҳлар бор. Бу ҳолат уларнинг самарадорлигини оширади ва металл юзасида металл ионларининг полимер билан ҳосил қилган комплексининг мустаҳкамлигини таъминлайди. Масалан, тиоурил полимери қуйидаги тузилишга эга ($-CH_2NH - C(S) - NH - CH_2NH - C(S) - NHC_2H_5 -$) кўплаб $-HN-$ гуруҳларига эга. Бу гуруҳ асосий гуруҳ бўлиб, қолган гуруҳлар уни қўллаб-қувватловчи вазифасини бажаради. Унинг жуфтлашмаган электронлари металлнинг бўш d-булутларига электронларини бериб комплекс боғ ҳосил қилади. Тио- гуруҳи ёрдамчи функционал гуруҳ бўлиб, у асосий гуруҳнинг адсорбцияланиш хоссасини кучайтиради, полимернинг қолган радикал қисми сув молекуласининг металл юзасидан қўчирилишини таъминлайди. Электркимёвий тадқиқотлар полимер турдаги ингибиторларнинг металл юзасида қатлам ҳосил қилишини кўрсатди, чунки ингибиторларда электронга бой орбиталлар бор. Тиоурил-формалдегид полимери эркин электронларни С атомидан Fe га ўтиши ҳисобига $\delta\pi - \delta\pi$ боғ ҳосил қилади, узун полимернинг радикал қисми металл юзасида адсорбцияланади ва юпқа қатлам ҳосил қилади [4, 5].

Турли хилдаги ингибиторларнинг пўлат учун турли муҳитларда ишлатилиши ҳақида маълумотлар адабиётлардан маълум. Кимё саноатида кўплаб корхоналар бу турдаги ингибиторлардан фойдаланмоқда. Тадқиқотчилар полимер турдаги ингибиторларнинг кимёвий хоссаларини турли электрокимёвий усуллар ёрдамида ўрганмоқда. Улар турли муҳитларда сувда яхши эрийди. Бу эрувчанлик уларни агрессив муҳитларда эриб металл юзасига адсорбцияланишига ёрдам беради (3-жадвал).

3-жадвал

Турли муҳитларда пўлат учун самарадор электрокодактив полимер турдаги ингибиторлар

Пўлат намуналари	Ингибиторлар	Муҳит
Пўлат 3	(Асасиасеял) ўсимлиги экстракти	Ичимлик суви
Пўлат 3	АТУКС	0,5 М Н ₂ СО ₃
Пўлат 3	(Аногеиссул леиосарпус) ўсимлиги экстракти	0,1 М НСl
Углеродли пўлат	Гуар ўсимлиги экстракти	0,5 М НСl
Углеродли пўлат	Флюоропласт-3М	0,4 М НСl
Углеродли пўлат	Полиорганик силоксанли қоплама	Иссиқ сув
Углеродли пўлат	Полимерлар ёки оксил аминокислоталари: аланин, глицин ва лейцин	0,5 М Н ₂ СО ₃

Электрокимёвий қаршилик спектроскопияси, потенциодинамик қутбланиш, қутбланиш қаршилиги, қутбланиш эгрлари, электрокимёвий частота модельяцияси усуллари ёрдамида полипропилен гликолини 15,0 % НСl ли муҳитда жуда самарадорлиги аниқланди. Ингибиторнинг самарадорлиги концентрация ортиши билан ортиб боради ва ҳарорат динамикасига боғлиқ бўлади. Қутбланиш қаршилиги ва қутбланиш эгрлари усуллари бу ингибиторнинг аралаш турдаги ингибиторлигини кўрсатди. Катодда водород ажралишини камайтиради ва анодда темирнинг эришини камайтиради. Кучли агрессив муҳитларда металл юзасида мустаҳкам комплекс қоплама ҳосил қилади (4-жадвал).

4-жадвал.

Гравиметрик усул ёрдамида ТМ-1 ингибитори киритилган ва киритилмаган 10% НСl муҳитида пўлат 3 намунаси тавсифи

Ингибитор	Ҳарорат, К	Концентрация, мг/л	КТ, ммс ⁻¹	Θ	η, %
Металл намунаси	303	-	25,3		-
ТМ-1		100	1,80	0,9288	92,88
		150	1,42	0,9438	94,38
		200	1,20	0,9679	96,79
		250	1,01	0,9802	98,02
Металл намуна	313	-	57,1	-	-
ТМ-1		100	4,80	0,9159	91,59
		150	3,71	0,9350	93,50
		200	3,50	0,9387	93,87
		250	2,84	0,9502	95,02
Металл намуна	323	-	95,6		
ТМ-1		100	9,22	0,9035	90,35
		150	8,43	0,9118	91,18
		200	7,90	0,9173	91,73
		250	6,41	0,9329	93,29
Металл намуна	333	-	140,7		
ТМ-1		100	16,20	0,8848	88,48
		150	15,85	0,8873	88,73
		200	14,77	0,8950	89,50
		250	13,20	0,9061	90,61

Умуман олганда электрокодактив полимер турдаги ингибиторлар кимё саноатида кенг миқёсда ишлатилади. Уларнинг адсорбцияланиш хоссалари жуда юқори бўлиб, металл материалларни коррозиядан сақлайди.

Коррозия тезликлари ва самарадорлиги ингибиторли ва ингибиторсиз тизимларда турли концентрация ва ҳароратларда гравиметрик усул ёрдамида аниқланди. Тажрибалар пўлат-3 намунасида олиб борилди. Олинган натижалардан маълум бўлдики, ингибитор концентратияси ортиши билан ингибиторнинг коррозиядан ҳимоялаш самарадорлиги ҳам ошиб борди ва энг юқори ҳимояланиш даражасига 250 мг/л концентрацияда эришилди. Чунки молекулалар сони ортиши билан ингибиторнинг металл юзасига адсорбцияланиш миқдори ҳам ортиб боради, лекин жуда катта ўзгариш бўлмайди. Бунинг сабаби ингибитор кам концентрацияда ҳам самарали ҳисобланади. Кам концентрацияда ингибиторнинг самарадорлиги жуда юқори, мос равишда 303 К да 100 мг/л концентрацияда 92,88% ни ташкил қилди (5-жадвал). Бу қиймат ҳарорат ортиши билан камайиб боради, мос равишда 333 К да 100 мг/л концентрацияда 88,48% га тенг. Ингибиторнинг самарадорлиги ҳароратга боғлиқ бўлади. Тажрибалардан олинган натижалардан ҳароратнинг ортиши билан ингибиторнинг самарадорлиги деярли ўзгармаганлигини кўриш мумкин.

5-жадвал

Гравиметрик усул ёрдамида ингибиторлар киритилган ва киритилмаган 10 % HCl муҳитида пўлат 3 намунаси тавсифи, (T= 303 K; C=100 мг/л).

Ингибиторлар	КТ, ммс ⁻¹	Θ	η, %
Металл намуна	25,3	-	-
ТМ-1	2,50	0,9011	90,11
ТМ-2	1,80	0,9288	92,88
ДБИТ	1,19	0,9529	95,29
БТГУ	1,20	0,9525	95,25
БТИ	1,18	0,9533	95,33
Аралаш маҳсулот	1,65	0,9347	93,47
ТМ-1 аддукт	1,50	0,9407	94,07
«Налсо»352	1,84	0,9272	92,72
«Налсо»356	1,82	0,9280	92,80

Тадқиқот учун танлаб олинган ингибиторсиз ва ингибиторли тизимларда 10,0% HCl муҳитда, 303 К да, 100 мг/л концентрацияда коррозияга қарши хоссалари аниқланди. Олинган натижалардан шуни кўриш мумкинки, ДБИТ, БТГУ ва БТИ ингибиторлар қолган ингибиторларга нисбатан юқори самарадорликка эга бўлиб, уларнинг коррозиядан ҳимоялаш даражалари 95,0% дан юқори ҳисобланади. Чунки, улар иккита бензол ҳалқаси ва кўплаб π-электронлари ҳисобига юқори адсорбцияланиш хоссасини намоён қилади.

6-жадвал

Гравиметрик усул ёрдамида ингибиторлар киритилган ва киритилмаган 1 M NaOH + 1 M NaCl муҳитида пўлат X-80 намунаси тавсифи, (T= 333 K; C=150 мг/л).

Ингибиторлар	КТ, ммс ⁻¹	Θ	η, %
Металл намуна	141,8	-	-
ТМ-1 аддукт	21,54	0,8480	84,80
ТМ-1+ГПЛ	17,32	0,8778	87,78
ДБИТ	4,98	0,9648	96,48
«Налсо» WT-1007	6,95	0,9509	95,09

Тадқиқот қилинган барча ингибиторлар «Налсо»352 ва 356 (АҚШ компанияси ингибиторлари) ингибиторларига ўхшаш хоссаларга эгаллиги тажрибаларда аниқланди. Бу

ингибиторларни кимё саноатида кучли кислотали муҳитларда «Налсо»352 ва 356 ингибиторлари ўрнида фойдаланилса яхши самара беришини тажрибаларда аниқланди.

Ҳарорат 303K да концентрация ортиши билан ингибитор самарадорлиги ҳам мос равишда 90,30% дан 93,51% гача ортиб бормокда. Бундай ўзгариш бошқа ҳароратларда олинган натижаларда ҳам кузатилди. Ҳарорат 303 K дан 333 K гача оширилганда ингибиторнинг металл юзасини қоплаш даражаси деярли ўзгармаган ва мос равишда 250 мг/л да 0,9351 ва 0,9020 ларни ташкил қилди.

Олиб борилган тадқиқотлар натижасида КУ[н]+ГПЛ ингибиторининг 100 мг/л концентрацияда 90,30% самарадорликка эгаллиги аниқланди. Бу ингибитор ишқорий-тузли 1 М NaOH + 1 М NaCl муҳитда кам концентрияда пўлат 3 намунасини коррозиядан максимал даражада ҳимоялайди. Бунинг сабаби ушбу ингибитор аралаш турдаги ингибитор бўлиб, кўплаб электрондонор функционал гуруҳларга эга. Бу ҳолат ҳарорат ошиши билан унинг самарадорлигини деярли ўзгармаслигини таъминлайди.

Пўлатнинг Х-80 намунаси ингибитор бўлмаганда 1 М NaOH + 1 М NaCl ли муҳитда коррозия тезлиги $141,8 \text{ ммс}^{-1}$ ташкил этди. Ингибитор қўшилганда коррозия тезлиги камаяди (6-жадвал). Пўлатнинг Х-80 намунаси учун бу муҳитда самарадор ингибиторлар ҳисобланган кукурбит[н]урил аддукти, КУ[н]+ГПЛ, ДИТ ва ДБИТ ҳисобланади. ДИТ ва ДБИТ ларнинг адсорбцияланиш хоссалари мос равишда 0,9308 ва 0,9648 ларни ташкил қилди. Бу ингибиторлар ишқорий-тузли муҳитларда яхши адсорбцияланади. Молекуласида электрондонор гидроксил гуруҳларининг бўлиши уларнинг адсорбцияланиш қобилиятларини кучайтиради. Тадқиқотлар учун олинган ингибиторлар «Налсо» WT-1007 ингибиторига ўхшаш хоссаларга эгаллиги аниқланди. ДИТ ва ДБИТ ингибиторлари бу ингибиторга нисбатан яхшироқ натижа берди.

Тажрибалар давомида нейтрал муҳитларда ҳам тадқиқотлар олиб борилди ва ингибиторларнинг ингибирлаш хоссалари аниқланди (7-жадвал). ДИТ, аралаш маҳсулот ва ДБИТ ингибиторлар юқори самарадорликка эга бўлиб мос равишда уларнинг самарадорлиги 93,44; 96,47 ва 97,82 % ни ташкил қилди. Бу ингибиторларнинг адсорбцияланиш даражалари ва самарадорлиги «Налсо» 2000 ингибиторига ўхшашлиги аниқланди.

7-жадвал

Гравиметрик усул ёрдамида ингибиторлар киритилган ва киритилмаган нейтрал муҳитда пўлат Х-80 намунаси тавсифи, (Т= 303 К; С=100 мг/л).

Ингибиторлар	КТ, ммс ⁻¹	Θ	η, %
Металл намуна	23,5	-	-
Аралаш маҳсулот	0,71	0,9697	96,97
ДБИТ	0,51	0,9782	97,82
«Налсо» 2000	1,31	0,9442	94,42

Шундай қилиб, таркибида азот сақлаган ингибиторлар кислотали ва ишқорий муҳитларда Пўлат 3, ТМ-1, ТМ-2 намуналарига самарали коррозия ингибиторлари эканлиги аниқланди.

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Атакулова Н., Холиков А.Ж., Акбаров Х.И. Антиккоррозионные свойства водорастворимых двух компонентных ингибиторов // Журнал Евразийский Союз Ученых. –Россия. 2014. -№7. -С. 90-92.
2. Холиков А.Ж. Кўп компонентли металллар коррозияси ингибиторлари ва антикоррозион қопламаларнинг физик-кимёвий хоссалари. Автореф. докт. дис. -Тошкент. -2016.– 41 б.
3. Эшмаматова Н.Б. Таркибида N, S, O тутган бирикмалардаги олигомер коррозия ингибиторларининг синтези ва физик–кимёвий хоссалари. Докт. дис. -Т. -2016.–Б. 221–229.
4. Башкатова С.Т. Присадки к дизельным топливам. –М.: Химия, 1994. -256 с. –С.223-230.