

**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

5. Тюсенков А.С., Кононов Д.В., Бугай Д.Е., Лаптев А.Б. Изменение коррозионной активности воды при транспорте водонефтяной смеси по футерованному трубопроводу // Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело». — 2011. - № 5. - С. 89-95.
URL:<http://ogbus.ru/authors/Tyusenkov/Tyusenkov>
6. Gaidar S. M., Nizamov R. K., Golubev M. I. Concept of creating corrosion inhibitors using nano-technology approaches. Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo universiteta lesa – Lesnoy vestnik = Moscow State Forest University Bulletin – Forest Bulletin. 2012; 90(7):140–142. Available at: <http://les-vest.msfu.ru/contentst.shtml> (In Russ.)
7. Gaidar S. M., Nizamov R. K., Guryanov S. A., Golubev M. I. Theory and practice of creating atmospheric corrosion inhibitors. Tekhnika i oborudovanie dlya sela = Machinery and Equipment for Rural Areas. 2012; 4:8–10. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=17683616>
8. Petrovskaya E. A., Gaidar S. M. Influence of multifunctional inhibitors on corrosion resistance of low-carbon steels in aggressive environments in agriculture. Doklady Timiryazevskoy selskokhozyaystvennoy akademii = Reports of Timiryazev Agricultural Academy. 2016; 288-4:258–261. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32548863> (In Russ.)
9. Berezhnaya A. G., Ivashchenko O. A., Chernyavina V. V. Sunflower and rapeseed lecithins as corrosion inhibitors of steel. Mezhdunarodnyy zhurnal prikladnykh i fundamentalnykh issledovaniy = International Journal of Applied and Fundamental Research. 2016; 8(3):365–369. Available at: <http://www.applied-research.ru/article/view?id=10035> (In Russ.)
10. Berezhnaya, A. G., Chernavina V. V., Kiyanitsa E. A., Mishurov V. I., Markosyan A. A. Influence of the composition of the inhibiting composition on the protective properties of in carbon-dioxide steel corrosion. Korroziya: materialy, zashchita = Corrosion: materials, protection. 2015; 9:32–35. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=24105466> (In Russ.)

UO‘K 541.64:677.022

SANOAT KATALIZATORLARI CHIQINDILARINI QAYTA ISHLASH

¹Tursunova F.J., ²Amonov M.R.

¹*Buxoro muhandislik - texnologiya instituti, ²Buxoro davlat universiteti.*

Annotatsiya. Katalizatorni 20 va 30% li sulfat kislota eritmasi yordamida parchalash vaqtining eritmadagi $Al_2(SO_4)_3$ miqdoriga bog‘liqlik kinetikasi o‘rganildi. 30% konsentratsiyali sulfat kislota eritmasida katalizatoridan $Al_2(SO_4)_3$ ni ajratib olish tezligi 20% konsentratsiyali sulfat kislota eritmasiga qaraganda sezilarli darajada yuqori ekanligi aniqlandi. Palladiy-alyuminiy oksid katalizatorini turli konsentratsiyali sulfat kislota eritmalarida qo‘shma va qarama-qarshi oqimda parchalash jarayoni bo‘yicha o‘tkazilgan tajriba natijalarini solishtirganda, jarayon qarama-qarshi oqim rejimida olib borilganda parchalash vaqti qariyb 1,5 baravardan ko‘proq kamayganligi isbotlandi.

Kalit so‘zlar: atsetilenni gidrogenlash, etilen, katalizator, parchalash, qayta tiklash, iqtisodiy samaradorlik, regeneratsiya, ekologiya.

ПЕРЕРАБОТКА ОТХОДОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ КАТАЛИЗАТОРОВ

¹Турсунова Ф.Ж., ²Амонов М.Р.

¹*Бухарский инженерно - технологический институт,*

²*Бухарский государственный университет.*

Аннотация. Изучена кинетика разложения катализатора с использованием 20 и 30% раствора серной кислоты на количество $Al_2(SO_4)_3$ в растворе. Выявлено, что скорость извлечения $Al_2(SO_4)_3$ из катализатора в растворе серной кислоты с концентрацией 30% значительно выше, чем в растворе серной кислоты с концентрацией 20%. При сравнении результатов экспериментов в процессе разложения катализатора из оксида алюминия и палладия в растворах серной кислоты различной концентрации в совместном и противоточном потоках было доказано, что при проведении процесса в режиме противоточного потока время разложения сокращается почти в 1,5 раза.

Ключевые слова: гидрирование ацетилена, этилен, катализатор, разложения, восстановление, экономическая эффективность, регенерация, экология.

RECYCLING OF INDUSTRIAL CATALYST WASTE BY

¹Tursunova F.J., ²Amonov M.R.¹*Bukhara engineering technology institute, ²Bukhara state university.*

Annotation. The kinetics of decomposition of the catalyst using 20 and 30% sulfuric acid solution for the amount of $Al_2(SO_4)_3$ has been studied in solution. It was revealed that the extraction rate $Al_2(SO_4)_3$ of the catalyst in a sulfuric acid solution with a concentration of 30% is significantly higher than in a sulfuric acid solution with a concentration of 20%. When comparing the experimental results during the decomposition of aluminum oxide and palladium catalyst in sulfuric acid solutions of different concentrations in combined and countercurrent streams, it was proved that during the process in countercurrent mode, the decomposition time it is reduced by almost 1,5 times.

Key words: acetylene hydrogenation, ethylene, catalyst, decomposed and reduced, economic efficiency, regeneration, ecology.

Атроф-муhitga e'tiborni oshirish bilan birga, barcha turdagi xavfli chiqindilarni qayta ishlash yoki xavfsizligini pasaytirish sanoat sektori uchun asosiy muammoga aylanib kelmoqda. Ishlatilgan katalizatorlar neft-gaz kimyo va neftni qayta ishlash sanoatida hosil bo'ladigan qattiq chiqindilarning katta qismini tashkil qiladi. Hidrokreking va gidrodesulfurizatsiya (HDS) katalizatorlari neftni qayta ishlash va neft-kimyo sanoatida keng qo'llaniladi. Ayniqsa etan-etilen tarkibida bo'lgan atsetilenni atsetilen konvertorida vodorod yordamida gidrogenlab etilen olishda G-58I katalizatori samaradorligi tufayli keng qo'llanib kelinmoqda. Ushbu sanoat korxonalarining turli jarayonlarida ishlatiladigan katalizatorlar vaqt o'tishi bilan o'z samaradorligini yo'qotadi. Shu sababi katalizatorlarning faolligi maqbul darajadan pastga tushganda, ular odatda regeneratsiya qilinib qayta tiklanadi va qayta ishlatiladi, lekin bu usulda har doim takror-takror regeneratsiya qilish mumkin emas. Tarkibida asosiy metallar bo'lgan ayrim sanoat chiqindilarini (masalan, Pd, V, Ni, Co, Mo) qayta ishlash ushbu chiqindilardan foydalanishda iqtisodiy imkoniyat sifatida baholanadi. Ishqoriy kuydirishda katalizatorlarni suv bilan yuvish mumkin, bu eritmada Molibden, vanadiy va palladiy hosil bo'ladi (bunda eritmada harorat muhim rol o'ynaydi). Turli metallarni ajratishning bir necha usullari mavjud bo'lib, ulardan eng ko'p foydalaniladigan usuli bu selektiv cho'kma va erituvchi ekstraksiyasi hisoblanadi. Pirometallurgiyani qayta ishlash va biogidrometallurgik yuvish ham ilmiy adabiyotlarda ma'lumotlar keltirilgan, lekin hozirgacha sanoat miqyosida qo'llanilmagan [1-3].

Piroliz quyi olefinlarni-etilen va propilenni olishning asosiy usuli bo'lib qolmoqda. Piroliz zavodlarining mavjud quvvati dunyoda etilen uchun yiliga 113 million tonna, yoki jahon ishlab chiqarishining 100 foizini va propilen uchun yiliga 38,6 million tonnani yoki jahon ishlab chiqarishining 65 foizidan sal ko'proq qismini tashkil qiladi.

Uglevodorod oqimini fraksiyalarga: metan-vodorod, etan-etilen, propan-propilen va boshqalarga ajratish uchun harorat 110-130°C gacha shuningdek bosim 0,5 dan 5 MPa oralig'ida sovutish paytida sodir bo'ladi. Ushbu jarayon uchun asosiy mahsulot etilen va propilen bo'lib, polimer materiallarini ishlab chiqarishda asosiy yarim mahsulot ishlatiladi. Biroq, polietilen, turli markali polipropilen, shuningdek, etilen oksidi ishlab chiqarish uchun xom ashyoning yuqori darajadagi tozaligi (10 ppm atsetilendan ko'p bo'lmagan) ta'minlanishi kerak, chunki polimerlarni ishlab chiqarishda alkinlar polimer zanjirining uzilishi natijasida polimerning molekulyar massasini pasayishiga olib kelishi mumkin.

Ishlab-chiqarishda etan-etilen fraksiyasini asetilen aralashmalaridan tozalash uchun uni katalitik gidrogenlash amalga oshiriladi. Ushbu jarayon uchun γ-alyuminiy oksidi, aktivlangan ko'mir asosida eng keng tarqalgan yuqori faol palladiy katalizatorlari (MA-15, PU-2, HPU-1, G-58I) qo'llanilib kelinmoqda.

Ushbu katalizatorlarning asosiy kamchiliklari quyidagilardan iborat:

- past mexanik mustahkamlikni namoyon qilishligi;

- etilen va atsetilen o'rtasida qo'shimcha oligomerizatsiya reaksiyasi borishi natijasida "yashil moy" hosil bo'lishi.

Atsetilen uglevodorodlarining aralashmalaridan etan-etilen pirogazlar fraksiyasini (EEF) tozalash jarayoni katalitik reaksiya asosida amalga oshiriladi.

Gidrogenlash reaksiyasi asosan metall yoki uning oksidlari asosidagi katalizatorlar qoʻllaniladi. Ushbu katalitik reaksiyasida katalizator yuzasida ikkita asosiy reaksiya sodir boʻladi.

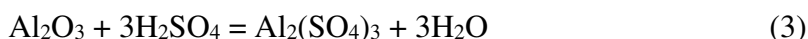


EEF tozalashda katalizatorni tashuvchi sifatida alyuminiy oksidining turli shakllari (α -, β -, γ -, θ -shakllar), kremniy dioksidi, seolitlar, faol koʻmir va boshqalar ishlatiladi. [1-4]. Kimyoviy inertlik jihatdan hamda samarali solishtirma sirt maydoni mavjudligi tufayli γ -alyuminiy oksidi koʻproq ishlatiladi. Pd/Al₂O₃ katalizatorida palladiyning miqdori 0,05-2,0% gacha boʻladi.

Katalizator tarkibidagi alyuminiy oksidi mineral kislotalar bilan reaksiyaga kirishishini inobatga olib, alyuminiy oksidi asosidagi katalizatorlarni sulfat kislota eritmalari bilan parchalash jarayonini oʻrgandik.

Ishning ushbu bosqichining asosiy maqsadi katalizatorlarning sulfat kislota eritmalari bilan parchalanishi jarayonida sulfat kislota sarfini minimallashtirish va shu bilan eritmalaridagi reaksiyaga kirishmay qolgan konsentratsiyasini kamaytirish hisoblanadi. Katalizatorni parchalash kinetikasini oʻrganish uchun katalizatorni oldindan maydalab, kukun holiga keltiriladi.

Katalizator asosi hisoblangan aluminiiy oksidini parchalanish reaksiyasi quyidagi tenglama bilan tavsiflanadi:



Sulfat kislota asosiy qismi katalizator asosi hisoblangan alyuminiy oksidini parchalash uchun sarf boʻlganligi sababli, katalizatorlarni parchalash uchun ishlatiladigan sulfat kislota miqdorini yanada optimallashtirish uchun uning sarfi (3) reaksiya tenglamasiga asosan hisobga olgan holda amalga oshirildi. Shunga koʻra, katalizatorning parchalanishi uchun sulfat kislota stexiometrik sarfi 3 g/mol Al₂O₃ tashkil etdi.

Pulpa doimiy aralashtirish bilan suv hammomida (pulpa harorati 90°C) parchalash jarayoni olib boriladi. Reagent va substratning nisbati yaʼni T:J=1:3 olingan.

1-jadval.

Katalizatorning 20% li sulfat kislota eritmasi yordamida parchalash vaqtining eritmada $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ miqdoriga bogʻliqligi.

Namuna olish vaqti, min	Aralashtirish tezligi, ayl/min	Harorat °C	Al ₂ (SO ₄) ₃ massasi, mg	Ekstraksiya E, %
20	60	90	113,3	36,5
40			130,2	41,4
60			146,9	46,7
80			162,3	51,6
100			187,5	59,8
120			215,2	68,4
140			233,4	74,2
160			249,8	79,4
180			263,8	83,8
200			276,6	87,9
220			280,3	89,1
240			290,0	92,2
320			296,1	94,1

Yuqoridagi jadvalda katalizator asosi alyuminiy oksidining 20% va 30% li sulfat kislota ishtirokidagi reaksiya oʻrtacha 3,5 soat davom etdi. Parchalash jarayoni tugallangandan soʻng alyuminiy sulfatning issiq holdagi eritmalar 200 g/l alyuminiy sulfat konsentratsiyali eritmasini olishga qadar suv bilan suyultirildi va sentrifuga orqali tindirildi. Shu tarzda olingan eritmalar pH=3,20-3,50 ga ega boʻlib, bu kislota oz miqdorda ortiqcha ekanligini koʻrsatadi. Olingan

natijalardan ko‘rinib turibdiki, katalizatorlarni kimyoviy parchalash vaqti ortib borishi bilan uning tarkibidagi alyuminiy oksidini sulfat tuziga o‘tkazish orqali ajratib olish miqdori ritmik ravishda ortib boradi. Ayniqsa kimyoviy parchalash vaqti 3 soatga yetganda uning ekstraksiya darajasi 83,8% ni tashkil etdi.

Tajribalarimizning keyingi bosqichi katalizatorni mineral kislota bilan parchalashda kislota konsentratsiyasining reaksiya tezligiga ta’sirini o‘rganish jarayoniga bag‘ishlandi. Katalizatorni parchalash reaksiyasi tezligiga H_2SO_4 konsentratsiyasi ta’siri uning 30% li eritmasidan foydalanildi. Olingan namunalar 2-jadvalda keltirilgan.

2-jadval

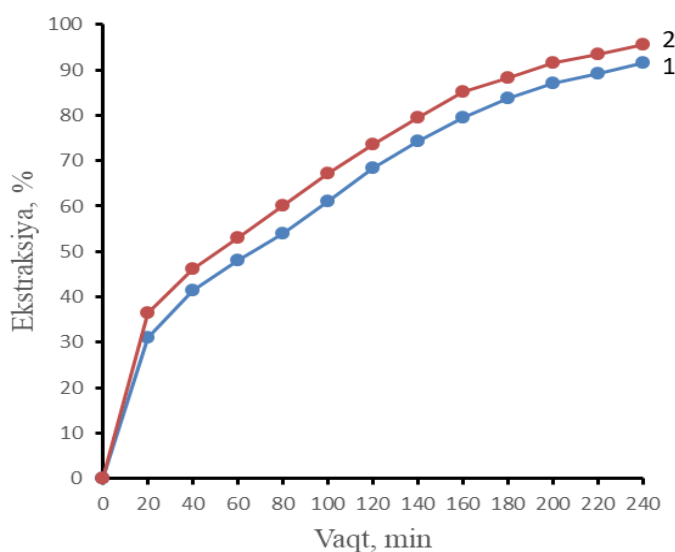
Katalizatorning 30% li sulfat kislota eritmasi yordamida parchalash vaqtining eritmadagi $Al_2(SO_4)_3$ miqdoriga bog‘liqligi.

Namuna olish vaqti, min	Aralashti-rish tezligi ayl/min	Harorat ⁰ C	$Al_2(SO_4)_3$ massasi, mg	Ekstraksiya E, %
20	60	90	123,9	39,4
40			145,4	46,2
60			159,8	50,8
80			180,3	57,3
100			208,3	66,2
120			231,9	73,7
140			248,9	79,1
160			268,4	85,3
180			277,5	88,2
200			291,3	92,6
220			293,9	93,4
240			301,1	95,7
320			302,4	96,1

Tajribalarimizning keyingi bosqichi katalizatorni mineral kislota bilan parchalashda kislota konsentratsiyasining reaksiya tezligiga ta’sirini o‘rganish jarayoniga bag‘ishlandi. Katalizatorni parchalash reaksiyasi tezligiga H_2SO_4 konsentratsiyasi ta’siri uning 30% li eritmasidan foydalanildi. Olingan namunalar 2-jadvalda keltirilgan.

Shunday qilib, katalizatorlarni parchalash uchun ishlatiladigan sulfat kislota konsentratsiyasi ortishi bilan katalizator tarkibidagi alyuminiy oksidning alyuminiy sulfat turiga o‘tish tezligi oshadi, deb xulosa qilish mumkin.

Shuningdek, sulfat kislota konsentratsiyasi 20% va 30% bo‘lgan qarama-qarshi oqim rejimida ikkita tajriba o‘tkazildi. Og‘irligi 2 g bo‘lgan katalizator (maydalangan kukun holat) namunasiga konsentratsiyasi 50% bo‘lgan sulfat kislota eritmasi qo‘shildi. Pulpa suv hammomida (pulpa harorati 90^0C), mexanik aralashtirgich bilan doimiy aralashtirgan holda qizdirildi. Yarim soatdan keyin 2 g



I-rasm. Katalizatorni 20% (1) va 30% (2) konsentratsiyali sulfat kislota bilan parchalash jarayonida katalizatoridan $Al_2(SO_4)_3$ ni olish darajasining vaqtga bog‘liqligi (bir bosqichli)

maydalangan katalizator qo'shildi va hosil bo'lgan eritmaga yana 30 daqiqadan so'ng 5 g katalizator qo'shildi. Doimiy aralashtirishdan bir soat o'tgach, eritmalarning pH qiymati taxminan 3,5 (birinchi tajriba uchun) va 3,1 (ikkinchi tajriba uchun) ni tashkil etdi, bu eritmada sulfat kislotaning reaksiyaga to'liq ishtirok etmaganligini ko'rsatadi.

Eritmani ortiqcha katalizator bilan keyingi ta'sirlashuvi pulpani bir soat davomida 90°C haroratda aralashtirishda eritmaning pH qiymatining 3,8-3,9 ga bosqichma-bosqich oshishiga olib keldi. Ushbu tajribada biz alyuminiy sulfat eritmasi bilan ortiqcha katalizatorning sulfat kislota bilan o'zaro ta'sirlashuvi natijasida muhitni pasyitirishga erishildi. Keyingi bosqichda reaktorda ortiqcha kukun holatda katalizatorning kiritilishi reakssiya unumiga deyarli ta'sir etmaganligini ko'rishimiz mumkin. Ushbu xulosa reaksiya muhitini 3,8-3,9 dan pasaymaganligini, ya'ni kuchli kislotali muhitdan kuchsiz kislotali muhitga o'tish imkoniga erisha olmaganimizdan dalolat beradi.

3-jadval

Katalizatorni 20% li sulfat kislota eritmasida yordamida parchalash jarayonida (ikki bosqichli parchalash) eritmadagi $Al_2(SO_4)_3$ miqdorining vaqtga bog'liqligi.

Namuna olish vaqti, min	Aralashti-rish tezligi ayl/min	Harorat ⁰ C	$Al_2(SO_4)_3$ massasi, mg	Ekstraksiya E, %
20	60	90	35,2	11,2
40			78,3	24,9
60			122,4	38,9
80			167,4	53,2
100			190,7	60,6
120			220,9	70,2
140			246,7	78,4
160			268,4	85,3
180			278,8	88,6
200			293,5	93,3
220			298,3	94,8
240			301,7	95,9

Shuning uchun yuqoridagi jadvalda biz pH qiymati yuqori bo'lgan eritmalarni (faqat pH=3,5 bo'lgan) alyuminiy sulfat eritmasiga katalizatorning yangi qismi (5 g) ko'p miqdorda ortiqcha olinib reaksiya pulpasiga qo'shiladi va pulpani suv hammomida isitish orqali (90°Cgacha) 1 soat davomida aralashtiriladi. Eritma cho'kindidan birinchi bo'lib dekantatsiya yo'li bilan ajratildi, so'ngra sentrifugalash orqali tindiriladi. Olingan tajriba natijalari 3, 4-jadvallarda va 2-rasmda keltirilgan.

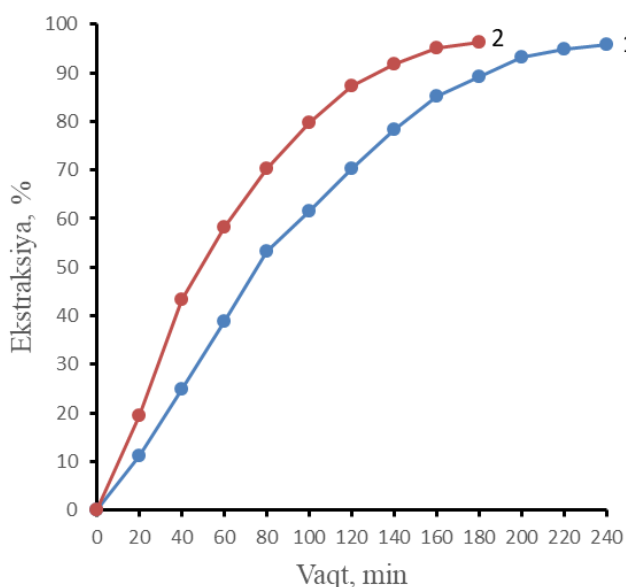
4-jadval

Katalizatorni 30% li sulfat kislota eritmasi yordamida parchalash jarayonida (ikki bosqichli parchalash) eritmadagi $Al_2(SO_4)_3$ miqdorining vaqtga bog'liqligi.

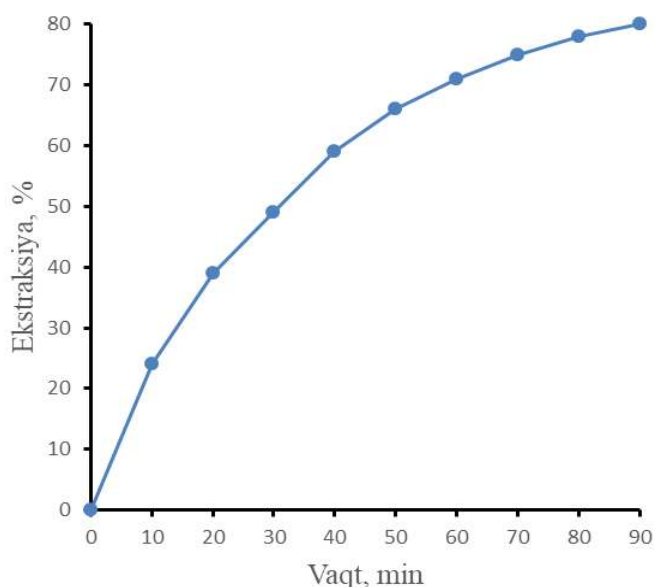
Namuna olish vaqti, min	Aralashti-rish tezligi, ayl/min	Harorat ⁰ C	$Al_2(SO_4)_3$ massasi, mg	Ekstraksiya E, %
20	60	90	57,6	18,3
40			142,2	45,2
60			189,0	60,1
80			221,5	70,4
100			248,6	79,0
120			275,0	87,4
140			296,0	94,1
160			299,2	95,1
180			303,0	96,3

Olingan tajriba natijalaridan ko‘rinib turibdiki, 30% konsentratsiyali sulfat kislota eritmasida katalizatoridan $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ olish tezligi 20% konsentratsiyali sulfat kislota eritmasiga qaraganda sezilarli darajada yuqori. Masalan 20% li H_2SO_4 eritmasi bilan katalizatorni parchalash natijasida $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ekstratsiyalash ko‘rsatuvchi parchalash vaqti 120 min.ga etganda 70,2% ni tashkil qilgan, bu vaqtda H_2SO_4 eritma konsentratsiyasi 30% li bo‘lganda bu ko‘rsatkich 87,4% ni tashkil qildi.

Palladiy-alyuminiy oksid katalizatorlarini turli konsentratsiyali sulfat kislota eritmalarida qo‘shma va qarama-qarshi oqimda parchalash jarayoni bo‘yicha o‘tkazilgan tajriba natijalarini solishtirganda, jarayon qarama-qarshi oqim rejimida olib borilganda parchalash vaqti qariyb 1,5 baravardan ko‘proq kamaydi, shu bilan birga Al_2O_3 ni parchalash uchun kislota sarfi oldingi oqim rejimida bo‘lgani kabi saqlanib qoladi. Bundan tashqari, qarshi oqimli parchalash rejimi palladiy kabi qimmatli komponentni o‘z ichiga olgan oxirgi alyuminiy sulfat eritmasining yuqori pH qiymatlarini ta‘minlaydi.



2-rasm. 20% (1) va 30% (2) konsentratsiyali sulfat kislota eritmasi yordamida katalizatorni parchalash jarayonida undan $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ olish darajasining vaqtga bog‘liqligi (ikki bosqichli parchalsh)



3-rasm. Alyuminiy oksidini alyuminiy sulfat holatida eritmada o‘tishi darajasining 50% li sulfat kislota bilan parchalash vaqtiga bog‘liqligi.

5 g katalizator namunasi konsentratsiyasi 50% bo‘lgan sulfat kislota eritmasi bo‘lgan stakanga quyiladi, suv hammomida 90°C haroratgacha qizdirildi. Aralashtirish 60 ayl./min doimiy aralashtirgich aylanish tezligida amalga oshirildi. Olingan tajriba natijalari 3-rasmda ko‘rsatilgan.

Olingan ma‘lumotlar shuni ko‘rsatadiki, faqat katalizator asosi-alyuminiy oksidi to‘liq parchalanishi bilan eritmaga to‘liq o‘tkazishga erishish mumkin va buning uchun sulfat kislota miqdorini stexiometrik talabga nisbatan ortiqcha olish kerak bo‘ladi. Biroq, bu nisbatan yuqori kislotalilik yoki boshqacha qilib aytganda, past pH qiymatlariga ega bo‘lgan eritmalar hosil bo‘lishiga olib keladi, bu keyingi bosqichda olingan eritmalaridan qimmatli palladiyni ajratish muammosini hal qilishda sezilarli qiyinchiliklarga olib keladi. Katalizatorlarning parchalanishi natijasida hosil bo‘lgan eritmalar alyuminiy sulfatning kristallanishiga olib keladi, bu esa keyingi bosqichga ya‘ni palladiyni ajratib olishda qiyinchilik tug‘diradi. Shu sababli $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ eritmadagi miqdori 200g/l bo‘lgunga qadar suyultirish kerak bo‘ladi.

Tajribalarimizni keyingi bosqichida katalizator tarkibidan palladiyni tuz holatidagi birikmasiga o‘tkazib ajratib olish tadqiqotning keyingi bosqich vazifasi qilib belgilab olingan.

Shunday qilib, sulfat kislota turli konsentratsiya eritmalarini bilan va turli bosqichlarida katalizatorni parchalash orqali $\text{Pd}/\text{Al}_2\text{O}_3$ katalizator tarkibidan Al_2O_3 ni ajratib olish va unga ta‘sir etuvchi turli omillar o‘rganildi.