

O'zbekiston

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Узбекский научно-технический и производственный журнал
Композиционные материалы

PIROLIZ MOYINING TURLARI, ULARNING TARKIBINI ANIQLASH VA MODDALARNI AJRATISH USULLARI

G. Dadaxanova, M. Kaxarova, M. Soliyev, X. Baxronov

Namangan muhandislik-texnologiya instituti

Annotatsiya. Ushbu maqolada piroliz moyining turlari, ularni olish usullari, tarkibini aniqlash va individual qismlarga ajratish muammolariga oid ma'lumotlar tahlil qilinib, optimal usullari aniqlangan. Bunda organik moddalarni ajratish va tozalashning mumtoz usuli – haydashdan tashqari birikmalarni toza holda ajratib olish va tahlil qilish uchun ekstraktsion usulni qo'llashning afzalliklari bayon etilgan.

Benzol, toluol, ksilol, stirol, inden, naftalin, antratsen kabi aromatik uglevodorodlar neft-gazni qayta ishlash sanoatining asosiy mahsulotlaridan hisoblanadi. Aromatik uglevodorodlar neft kimyosining muhim mahsulotlaridandir. Hozirgi kunda aromatik uglevodorodlar neft fraksiyalaridan riforming va katalitik riforming mahsulotlari tarkibidan, tabiiy gazdan esa piroliz jarayonlari chiqindilari – piroliz moyi va tar-mahsulotlardan ajratib olinmoqda. Ma'lumki, neft mahsulotlarining tannarxi qimmat bo'lgani bois, bu qiymat undan olinadigan aromatik uglevodorodlarga ham ta'sir qiladi. Bugungi kunda respublikamizda aromatik uglevodorodlar ishlab chiqarilmaydi. Neft mamlakatimizda kam qazib olinadi va qazib olingan neftning hammasi qayta ishlanib, asosan undan benzin, dizel yoqilg'isi, mum, bitum olinadi hamda korxonalarimiz aromatik uglevodorodlar olish uchun ixtisoslashtirilmagan. Ammo tabiiy gazni piroliz qilish amalga oshiriladigan bir qator korxonalarimizda chiqadigan sanoat chiqindilari – piroliz distillyati, piroliz moyi va tar-mahsulotlar tarkibida inden, naftalin, antratsen, fluoren, fenantrenlarning hosilalari kabi qimmatli organik birikmalar mavjud [1].

Piroliz jarayoni chiqindilari aromatik uglevodorodlarga boy bo'lgani holda, tannarxi ancha arzon hisoblanadi. Lekin murakkab tarkibli piroliz chiqindilaridan kerakli fraksiyalarni ajratib olish muammosi paydo bo'ladi. Shuning uchun birikmalarni ekstraktsiya usulida ajratib olish uchun sanoatda yuqori selektiv xossaga ega bo'lgan, oson regeneratsiyalanadigan, ajratiluvchi xomashyo bilan zichligi yetarlicha farq qiladigan estragentlar qo'llaniladi.

Ekstragent sifatida tanlanadigan erituvchilar mahalliy va arzon, boshqa sohalarida ham qo'llanilishini ham hisobga olish zarur. Tabiiy gazni pirolizidan olinadigan ikkilamchi suyuq mahsulotlar – piroliz moyi va piroliz distillyati tarkibida ko'plab aromatik birikmalar bo'lib, ularni dimetilsulfoksid va dietilenglikol erituvchilari

aralashmasida ekstraktiv haydash orqali ajratib olish usulidan foydalanilgan. Ushbu tadqiqotda piroliz moyi va distillyatining tarkibi benzol, toluol, ksilol, stirol, inden, naftalin, antratsen, fenantren va boshqa ko'plab aromatik uglevodorodlardan iborat ekanligi aniqlangan [1].

Dimetilsulfoksid (DMSO) – muhim bipolyar erituvchidir. U dimetilformamid (DMFA) va dimetilacetamid (DMAA) ga qaraganda kam zaharlidir va organik sintezda keng qo'llaniladi, suvda eriydi. Dietilenglikol va dimetilsulfoksid aromatik uglevodorodlar uchun yaxshi erituvchilar bo'lib, ularda n-parafinlar va naftenlar yaxshi erimaydi.

Ko'rinib turibdiki, piroliz jarayonining ikkilamchi mahsulotlari tarkibi turli sinfga mansub va o'ta keng massshtabli molekulyar massaga ega bo'lgan organik moddalardan iborat. Shuning uchun ularni bir-biridan ajratish va tahlil qilishning o'ziga yarasha murakkabligi mavjud. Bu mahsulotlarni tahlil qilishda asosan mass-spektrli gaz xromatografiyasi (GX-MS), elementar tahlil, YaMR va IQ-spektroskopiya usullaridan foydalaniladi. Ma'lumki, suyuq pirolizatni ushbu usullar orqali aniqlanganda, tarkibning ko'p komponentlilik tufayli cho'qqilarning bir-biriga qo'shib ketishi va ularni noto'g'ri interpretatsiyasi sababli natijalar bir xulosa berish uchun yetarli bo'lmaydi [2].

Shundan xulosa qilgan holda, piroliz mahsulotlarining kimyoviy tarkibini to'g'ri tahlil qilish uchun avval uning o'xshash xossali birikmalarini fraksiyalarga ajratib olish lozim. Buning uchun odatdagi haydash, qayta kristallash, sorbsiyalash va hokazolar kabi kam samarali hamda uzoq davom etadigan usullardan tashqari oddiy, tezkor va samarali usul – ekstraktsiyadan foydalanish mumkin.

Ba'zi tadqiqotlarda ekstragent tanlashga yondoshuv va piroliz moyini ekstraktsiyalash sharoitlari empirik asosda amalga oshirilgan [3]. Bu kabi ishlarda bir qator ekstraktsion sistemalarda turli xil birikmalarni ekstraktsiyalash bo'yicha ko'plab ma'lumotlar bor bo'lib, ularda metilen va boshqa funksional guruhlar inkrementlar to'plami ko'rinishida umumlashtirilgan, shuningdek, har xil organik moddalar, shu jumladan piroliz moyini ekstraktsiyalash hamda taqsimlanish konstantalarini taxmin qilish usullari bayon qilingan [4, 5, 6].

Piroliz moyini tarkibiy qismlarga ajratish va xromatografik usulda tarkibiy va miqdoriy tahlil

qilishga oid tadqiqotlarning birida [7] piroliz moyining geksanli eritmasidan turli selektiv erituvchilar va reagentlar yordamida individual moddalarni ekstraksiyalab olish hamda ajratib olingan komponentlarni gaz-xromatografiya mass-spektroskopik tahlil (GX-MS) usulida aniqlash bayon etilgan. Piroliz moyi molekulyar massasi uncha katta bo'lmagan, suvda eruvchan qutbli erituvchilar, jumladan organik kislotalar va asoslar, molekulasida qutbli funksional guruhlar bo'lgan suvda erimaydigan moddalar, kondensirlangan tuzilishli ko'p yadroli arenlar, alifatik va naften uglevodorodlariga ajralishi mumkin.

Buning uchun piroliz moyining geksanli eritmasi mineral kislota yoki ishqor qo'shilgan suv, etilenglikol, dimetilsulfoksiddan bilan navbatdan ekstraksiyalanadi, keyin esa oleum bilan ishlov beriladi. Ushbu fraksiyalarni xromatografik taqsimlash usulida tahlil qilinganda, uning tarkibida alifatik va to'yinmagan uglevodorodlar, benzol hosilalari, naftalin, polisiklik aromatik uglevodorodlar, fenollar va boshqalar borligi aniqlangan.

Suyuq pirolizatlarining kimyoviy tarkibini aniqlash ularni tozalashning samarali usulini topish va keyinchalik yoqilg'i sifatida ishlatish uchun ham, ularning toksiklik darajasini baholash uchun ham muhimdir. Piroliz moylari yuzlab organik birikmalarning murakkab aralashmasidir. Ularning asosiy sinflari aromatik uglevodorodlar, alkenlar, alkanlardir [8]. Piroliz moyidagi aromatik birikmalar - bir yoki bir nechta benzol halqali va ularning alkil hosilalari bo'lgan birikmalar: fenantren, piren, naftalin, metil-, dimetil- va trimetilnaftalinlardan iborat [9].

Adabiyotlarda piroliz moylarining tarkibini o'rganishga bag'ishlangan bir nechta ishlar mavjud bo'lib, ularning har biri o'ziga xos usullar va maqsadlarni ifoda etadi va ularni tahlil qilish natijalari bir-biridan farq qiladi. Masalan, M.R. Islam va boshqalarning ishida [10], piroliz moylarini ketma-ket elyuirish xromatografiyasi va GX-MS yordamida faqat aromatik fraksiyalari tahlil qilingan.

S. Wiriyaumpaiwong [11], shuningdek, piroliz moylarini haydab, GX-MS usuli va elementar tahlil bilan faqat qaynash harorati 160 °C dan kam bo'lgan yengil nafta fraksiyasining tarkibini aniqladilar, bu umumiy neft miqdorining atigi 20 hajmiy foizini tashkil qiladi.

Piroliz moylari tarkibida ko'p miqdorda polisiklik aromatik uglevodorodlar mavjud. Ular toluol, dimetilsiklogeksenlar, etilbenzol, ksilol, stirol, metilokten, etilmetilbenzollar, metiletanilbenzollar va limonenlar ekanligi aniqlangan [12]. Shuni ta'kidlash kerakki, yengil nafta fraksiyasida 15,7% toluol, 21,2% ksilol, 6,9% limonen aniqlangan, bu piroliz moyi umumiy

miqdorining atigi $\approx 20\%$ ni tashkil qiladi. Toluolning nisbiy miqdori 4,40% ni tashkil qiladi; ksilol – 3,48, limonen – 5,12% [13, 14, 15, 16].

Piroliz moyining komponentlarini maqsadli ajratish, identifikatsiya qilish va miqdorini aniqlash juda qiyin. Piroliz moyining GX-MS usulida olingan tahlil natijalari ko'pincha noaniq bo'lib, olingan ma'lumotlarning noto'g'ri talqin qilinishiga olib keladi. Xromatografik cho'qqilarni aniqlash muammosi, xususan, piroliz moyining xromatogrammasida massa detektor tomonidan limonen sifatida qayd etilgan ikkita cho'qqining mavjudligi ham qayd etilgan [17]. Turli xil tutilish vaqtlariga ega bo'lgan bir nechta bir xil birikmalar topildi, masalan, metilsiklopenten (7,57 va 7,99 min), trimetilpentan (11,02 va 11,98 min), dimetilsiklogeksen (15,64, 15,82 va 16,41 min) va hokazo. Buning sababi noma'lum. Balki cho'qqilar alohida moddalar emas, ularning aralashmalari ekanligi bilan bog'liq [18].

Piroliz moyi molekulyar massasi bo'yicha katta diapazonga ega bo'lgan (C6 dan C28 gacha) turli sinflardagi organik birikmalarni o'z ichiga oladi. Turli xil molekulyar massalarga va turli xil qutblarga ega bo'lgan birikmalarning hatto turli kolonkalardan foydalanganda ham cho'qqilari tez-tez bir-biriga mos kelishi ajablanarli emas.

Piroliz aralashmalarini aniqlash muammosi shunchalik chalkashki, piroliz moylarini tahlil qilishning ishonchli yo'llarini ishlab chiqish juda dolzarb. Bu muammo piroliz moyi namunasini oldindan tayyorlash usuli bilan hal qilinishi mumkin. Shu bilan birga, kimyoviy texnologiyada ham, laboratoriya amaliyotida ham keng qo'llaniladigan qayta kristallash va fraksion haydash kabi klassik usullar bilan organik moddalarni aniq ajratish imkonsiz.

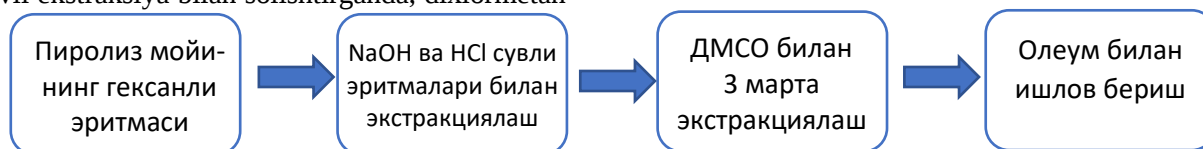
Ma'lumki, ajratish va konsentrlashning ekstraksiya usullari soddaligi, tezkorligi va samaradorligi bilan foydalidir. Ayni paytda, piroliz aralashmalarining namunalarini tayyorlash va keyingi GX tahlillari uchun ulardan foydalanish alohida va empirik xususiyatga ega. Shunday qilib, piroliz mahsulotlarining tarkibini aniqlash muammosiga maqsadli yondashuvni qo'llash kerak. Piroliz mahsulotlaridan namuna olishning ekstraksiya usullarini ishlab chiqish piroliz aralashmalarining asosiy tarkibiy qismlarini turli xil erituvchilar bilan ekstraksiya qilish usullarini aniqlash, o'xshash xususiyatlarga ega bo'lgan tarkibiy qismlarni ajratish va konsentrlash uchun maqbul sharoitlarni tanlash imkonini beradi hamda ularni xromatografiya-mass-spektrometriya yordamida tahlil qilishning ishonchligini oshiradi.

Ma'lumki, ekstraksiya sanoatning ko'plab sohalarida va laboratoriya amaliyotida keng qo'llaniladi. Ayni paytda, piroliz moylarini tahlil qilishda ekstraksiya namuna tayyorlash deyarli qo'llanilmaydi. Ba'zi ishlarda piroliz moylarining

ekstraksiya namunasini tayyorlash, yog'ochning piroliz moyini tahlil qilish uchun erituvchi-antierituvli ekstraksiya usulidan foydalanilgan. Fazalarni ajratish uchun bir vaqtning o'zida gidrofob-qutbli erituvchi va suv qo'shib, piroliz moyidan organik fazalarni ajratilgan [19, 20]. Yog'ga dixlormetan kabi gidrofob qutbli erituvchi qo'shilishi odatda fazalarni ajratishga olib kelmasligi sababli, fazalarni ajratishni yaxshilash uchun dixlormetan-suv tizimi ishlatilgan. Oddiy suvli ekstraksiya bilan solishtirganda, dixlormetan-

suv ekstraksiyasi neftdan organik fazaga ko'proq organik birikmalarni diffuziyalashi mumkin. Shu bilan birga, hosil bo'lgan ekstraktni tahlil qilish, shuningdek, xromatogrammada piroliz aralashmasining turli sinf birikmalarining cho'qqilari bir-biriga yaqin kelishi tufayli qiyin bo'ladi.

Piroliz moyining taxminiy kimyoviy tarkibiga asosanib, uning ekstraksiya namunasini tayyorlash ketma-ketligi taklif qilingan (2-rasm).



2-rasm. Piroliz moyi ekstraksiya namunasini tayyorlash ketma-ketligi.

Ekstraksiya namuna tayyorlashning ushbu ketma-ketligi natijasida murakkab piroliz aralashmasi nisbatan kichik molekulyar massali suvda eruvchan qutbli moddalarga, shu jumladan organik kislotalar va asoslarga; molekulasida qutbli funksional guruhlar bo'lgan suvda erimaydigan moddalarga; kondensirlangan ko'p halqali arenlarga; tarkibida organik birikmalarning boshqa sinflari bo'lmagan alifatik va naften uglevodorodlarga ajraladi.

Piroliz moylarining turli namunalari uchun ham xuddi shunday natijalar olingan. Piroliz moyi va neftning tarkibi bo'yicha olingan ma'lumotlarni taqqoslash shuni ko'rsatadiki, ular uglevodorodlarning tabiati va molekulyar og'irligi bo'yicha o'xshash tarkibga ega. Shunday qilib, piroliz moylari oldindan ishlov berish, masalan, gidrotozalashdan so'ng yoqilg'i sifatida ishlatilishi mumkin.

Shunday qilib, suv, suvli kislota eritmasi yoki suvli ishqor eritmasi bilan ekstraksiya qilish gidrofil asoslar va kislotalarni, etilenglikol bilan ekstraksiyalash - kuchsiz gidrofob birikmalarni, dimetilsulfoksid bilan ekstraksiyalash - kondensirlangan ko'p yadroli arenlarni, oleum bilan ishlov berish - piroliz moyining geksan eritmasidan to'yinmagan uglevodorodlar va alkilbenzollarni ajratib olish imkonini beradi. Ko'rinib turibdiki, qutbliligi va molekulyar massasi bo'yicha farq qiluvchi organik birikmalarni samarali ajratish suv, qutbli organik erituvchilar va reagentlar yordamida ketma-ket suyuqlik-suyuqlik ekstraksiyasi orqali amalga oshirilishi mumkin.

Shunday qilib, piroliz moylarining kimyoviy tarkibi haqidagi ma'lumotlar tahlil qilindi va turli usullarda olingan natijalar ko'pincha bir-biriga zid ekanligi aniqlandi. Piroliz aralashmalarini tahlil qilish natijalarining ishonchiligi zamonaviy GX-MS va ko'p o'leovli xromatografiya usullaridan foydalanganda ham aniq emasligi, tahlilning ishonchiligi va aniqligini ta'minlash uchun

birlamchi piroliz moyining dastlabki ekstraksiya namunasini tayyorlashdan foydalanish taklif etiladi.

O'zbekistonlik tadqiqotchilar tomonidan ham piroliz moyining kimyoviy tarkibini o'rganishga oid ishlar olib borilgan. Tabiiy resurslarni o'zlashtirish, ulardan oqilona foydalanish, sanoat ishlab chiqarishini keng ko'lamda modernizatsiya qilish, texnik va texnologik yangilash, zamonaviy ilm-fan yutuqlari va ilg'or innovatsion texnologiyalarni jadal joriy etish, jahon bozorida barqaror talabga ega bo'lgan import o'rnini bosuvchi mahsulotlar ishlab chiqaruvchi raqobatbardosh korxonalar yaratish Respublikamiz iqtisodiy rivojlanishining asosiy yo'nalishi hisoblanadi.

Zamonaviy jahon neft-kimyosida nihoyatda keng tarqalgan piroliz jarayonlarining maqsadi eng muhim neft-kimyo mahsulotlarini sintez qilish uchun qimmatli xom ashyo bo'lgan quyi olefinlarni, asosan etilen olishdan iborat.

Piroliz jarayonida ko'p miqdorda etilen, propilen, butilen va butadiyen, benzol, toluol, ksilol, inden, naftalin, fenantren, fluoren, antratsen va uning gomologlari kabi aromatik uglevodorodlar ham ajralib chiqadi. Piroliz natijasida olingan etilendan etilen oksidi, etil spirti, polimerlar, stirol, plastmassa va boshqa mahsulotlar olinadi. Suyuq piroliz mahsulotlaridan foydalanishning asosiy yo'nalishlari - benzol va boshqa aromatik uglevodorodlar, polimer smolalaridan neft, dizel yoqilg'isi, uglerod, yuqori sifatli koks ishlab chiqarish hisoblanadi.

Piroliz moyi - yoqimsiz hidli, quyuq jigarrangdan to'q yashil ranggacha bo'lgan yog'simon suyuqlik. Uning tarkibi piroliz xom ashyosiga bog'liq bo'lib, barqaror emas. Sifat va miqdoriy tarkibini dastlabki aniqlash uchun "Uz-Kor Gas Chemical" MChJ qo'shma korxonasidan olingan og'ir piroliz smolasi namunalari Agilent 5977A mass-selektiv detektorli gaz xromatografida tahlil qilingan [21].

Tahlil natijalari 1-jadvalda keltirilgan. Piroliz moyi, shuningdek, suyuq piroliz mahsulotlarining og'ir fraksiyalari inden, naftalin va boshqa qimmatli kimyoviy mahsulotlar ishlab chiqarish, shuningdek,

kelgusida boshqa maqsadlarda foydalanish uchun muhim ahamiyatga ega ikkilamchi xom ashyo hisoblanadi.

1-jadval.

Og'ir piroliz smolasining sifat va miqdoriy tahlili

№	Modda nomi	Miqdori, %	Moslik darajasi
1.	Inden	24,33	93
2.	1-metilinden	13,96	96
3.	Naftalin	21,51	90
4.	1-metilnaftalin	12,61	97
5.	2-metilnaftalin	6,25	96
6.	1, 6-dimetilnaftalin	9,71	90
7.	Qoldiq moddalar	-	-

Inden, naftalin va uning gomologlarini olish uchun piroliz chiqindilarini qayta ishlashning maqbul texnologiyalari mavjud emasligi sababli mamlakatimizda aromatik uglevodorodlar ishlab chiqarilmaydi. Ayni paytdagi zamonaviy texnologiyalar esa qimmat va zarur mahsulotlar ishlab chiqarish imkonini bermoqda.

Binobarin, Respublikada faoliyat yuritayotgan gaz-kimyo majmualari chiqindilarini qayta ishlashning kompleks texnologiyasini yaratishga qaratilgan izlanishlar dolzarb vazifa bo'lib, ularga yechim topishni taqozo etadi.

Адабиётлар

1. Л.Р.Джураева. Анализ состава пиролизного дистиллята методом экстракционной перегонки / Periodica Journal of Modern Philosophy, Social Sciences and Humanities Volume 12, November, 2022. <https://periodica.com>.
2. Characteristics of pyrolysis products from waste tyres and spent foundry sand co-pyrolysis progress in rubber / D. Perondi [et al.] // *Plastics and Recycling Technology*. 2016. Vol. 32, no. 4. P. 213-240.
3. О количественной оценке гидрофобного эффекта растворителя / Г. Л. Старобинец [и др.] // Доклады АН БССР. 1983. Т. 27, № 11. С. 1009-1011.
4. Коренман И. М. Экстракция в анализе органических веществ М.: Химия, 1977. 200 с.
5. Экстракция полициклических ароматических углеводородов полярными органическими растворителями и ионными жидкостями / С. М. Лещев [и др.] // Известия Национальной академии наук Беларуси. Серия хим. Наук. 2013. Т. 54, № 3. С. 45–49.
6. Leschev S.M. Regularities of extraction in systems on the basis of polar organic solvents and use of such systems for separation of important hydrophobic substances // *Ion Exchange and Solvent Extraction*. 2001. V.15. P. 295-330.
7. Т. Н. Генарова, С. М. Лещев, В. А. Левкина. Пробоподготовка пиролизного масла для ГХ-МС анализа // Сотрудничество - катализатор инновационного роста : сборник материалов 5-го Белорусско-Балтийского форума. – Минск : БНТУ, 2019.– С. 56-57.
8. Danon B., Van der Gryp P., Schwarz C. E. A review of dipentene (dl-limonene) production from waste tire pyrolysis. *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis*, 2015, vol. 112, pp. 1-13.
9. Williams P. T. Pyrolysis of waste tyres: a review. *Waste Management*, 2013, vol. 33, pp. 1714-1728.
10. M.R. Islam, M.Parveen, H.Haniu, M.R. Islam Sarker. Innovation in pyrolysis technology for management of scrap tire: a solution of energy and environment. *International Journal of Environmental Science and Development*, 2010, vol. 1, n. 1, p. 89-96.
11. Wiriyaumpaiwong S. Distillation of pyrolytic oil obtained from fast pyrolysis of plastic wastes / S. Wiriyaumpaiwong, J. Jamradloedluk // *Energy Procedia*. - 2017. - Vol. 138. - P. 111-115.
12. Nkosi N. A review and discussion of waste tyre pyrolysis and derived products proceedings / N. Nkosi, E. Muzenda // *The World Congress on Engineering-2014*. - July 2014. - London, U.K. - Vol. II. - P. 979-985.
13. Cumali Y. Fuel production from waste vehicle tires by catalytic pyrolysis and its application in a diesel engine / Y. Cumali // *Fuel Processing Technology*. - 2011. - Vol. 92 - P. 1129-1135.
14. Analysis of polycyclic aromatic hydrocarbons in contaminated soil by Curie point pyrolysis coupled to gas chromatography-mass spectrometry, an alternative to conventional methods / S. Bucoa [et al.] // *Journal of Chromatography A*. - 2004. - Vol. 1026. - P. 223-229.
15. Mathur K. Extraction of pyrolysis oil from waste plastics / K. Mathur, C. Shubham // *Intern. Research J. of Engineering and Technology*. - 2016. - Vol. 3, Iss. 4. - P. 1649-1652.

Зойиров А.У, Маматалиев А.А., Намазов Ш.С. Неслѣживающаяся аммиачная селитра на основе плава нитрата аммония и глауберской соли Тумрюкского месторождения	203
Тўрахўжаева Ш.Н., Тожибоев Х.К., Тураходжаев Н.Д., Абдувалиев А.М., Абдурахмонов Х.З., Носирхўжаев И.А., Тўрахўжаева А.Н. Алюминий қотишмаларининг таркибига литийни қўшишда куйиш микдори камайтираш учун унинг юзасига химоя қатламини ҳосил қилиш технологияси.....	206
Талипов Н.Х., Матякубова К.Ш., Курамбаев Ш.Р. Получение и исследование физико-механических свойств композиционных гипсовых материалов для производства отделочных и реставрационных работ..	207
Жунсалиева Г.А., Тогаев А.У., Каттаев Н.Т., Акбаров Х.И., Мамадалимов А.Т. Исследование электропроводимости <i>IN SITU</i> композита «целлюлоза – политиофен»	209
Талипов Н.Х., Абдуллаев М.А. Влияние микрокремнезема на реологические свойства цементно-микрокремземистой композиции для получения материалов ячеистой структуры.....	212
У.Д. Шерқулов. Ўрилган композицион мато ва маҳсулотлар олишда хом ашё тури ва рангидан самарали фойдаланишга ёндашув.....	215

7. Вести из лаборатории

S.R. Otajonov, N.T. Kattayev, H.I. Akbarov, A.T. Mamadalimov, Sh.M. Norbekov. Polivinilimidazol asosidagi elektr o'tkazuvchan polimerning sintezi va volt-ampere tavsifi	218
М.И. Искандарова, Д.Д. Мухитдинов, Г.П. Чернишева, Д.У. Ахмедова. Исследование сульфатостойкости цементов с высококремнеземистыми активными минеральными добавками	223
С.И. Номозова, Н.И. Файзуллаев, Д.Р. Хамидов. Пропанни каталитик ароматлаш учун танланган катализаторларнинг физик-химий ва каталитик характеристикалари	226
Н.С. Абед. Фрикционные композиционные материалы для тормозов автотракторной техники	228
А.Н. Бозоров. Разработка способа переработки огарка промпродукта молибдена и отходов молибденового производства	230
Астанакулов К.Д., Калауов С.А., Джабаров Ж.Х., Улашов Ж.З., Тошмирзаев М.А. Восстановления изношенных деталей для измельчения отходов веток деревьев методом газопламенного напыления.....	233
N.S. Abed. Acoustic environmentally friendly composites to reduce noise in production facilities and transportation	234
О.Ж. Меликулов, Д.Қ. Холмуродова. Хомашё намлигининг брикет мустаҳкамлигига таъсирини ўрганиш.....	238
N.S. Abed. Sound absorption of rice husk as promising biomass filler of noise reducing composites	240
М.У. Рахмонов, А.С. Менглиев, Н.Г. Валеева. Разработка новых, импортозамещающих смазочно-охлаждающих жидкостей с использованием местного сырья	242
Д.Х. Ҳамдамов, Ч.Х. Ҳамдамова, Т.О. Камолов. Ангрен ва Янги-Ангрен ИЭС кул чиқиндиларидан металлларни ажратиш олиш кинетикаси	244
М. Исламова. Методика и алгоритмы конструирования одежды в контексте цифровых технологий	247
U.S. Raxmatullayeva, K.B. Mirziyodova, N.M. Mirfayazova, D.Yu. Elmuradova. Kostyumni loyihalashda shaklni hosil qilish qonuniyatlari.....	250
Д.М. Таваккалова, М.М. Собиров, Б.Э. Султонов, А.А. Нишонов. Фосфат хомашёсини кислотали бойитиш чиқиндисидан суюқ азот-кальцийли ўғитлар олиш	255
Т.С. Халимжанов. Исследования влияния технологических факторов на триботехнических свойства модифицированных композиционных материалов	259
Д.М. Таваккалова, М.М. Собиров, Б.Э. Султонов, Р.К. Мамадалиев. Мураккаб фосфор-калийли ўғитларнинг физик-механик ва товар хоссалари	261
U.S. Raxmatullayeva, S.A. Raximqulova, M.E. Hasanova, K.B. Mirziyodova, S.J. Oxunova. Surxondaryo milliy matolarining fizik-mexanik xususiyatlarini tadqiq qilish.....	265
G. Dadaxanova, M. Kaxarova, M. Soliyev, X. Baxronov. Piroliz moyining turlari, ularning tarkibini aniqlash va moddalarni ajratish usullari.....	270
С.С. Негматов, Б.М.Тожибоев, Т.У. Улмасов, Н.С. Абед. Исследование влияния внутренних напряжений на долговечность полимерных и лакокрасочных материалов и возможности их понижения различными технологическими приемами с целью повышения срока службы получаемого покрытия	274
Ф.Х. Жўраев, Р.М. Мирзахмедов, З.А. Сманова. Кобальт (II) ионини сорбцион-фотометрик аниқлаш усулини ишлаб чиқариш.....	277
М. Kaxarova, M. Soliyev, X. Baxronov. Naftilkarbon kislotalar sintezi reaksiyasi mexanizmini kvant-kimyoviy usulda tadqiq etish.....	279
Т.Ж. Қодиров, С.А. Маматкаримов, Ш.Ш. Шойимов. Выявление клеящую способность адгезивов на основе модифицированного мездрового клея	282
Ф.Х. Жўраев, Р.М. Мирзахмедов, З.А. Сманова. Никель (II) ионини сорбцион-фотометрик аниқлаш усулини ишлаб чиқиш	286