

O'zbekiston

Kompozitsion Materiallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



**Узбекский научно-технический и производственный журнал
Композиционные материалы**

In this article, one of the promising ways to improve the physical-mechanical and operational properties of corrosion-resistant tungsten carbide-cobalt-based hard alloys is the addition of nano-sized TiC particles to the hard alloy powder mixture. The conducted scientific and practical experiments revealed that the addition of nano-sized TiC powder to tungsten carbide-based hard alloys significantly changes the nature of hard alloys. The research carried out in this article is aimed at studying the interaction of nano-sized TiC particles with each other and with cobalt in the production of solid alloys (preparation of powder mixtures, pressing and liquid phase sintering), the production of new compositional solid alloys and their it is also relevant in terms of practical application.

Parmonov Sarvar Toshpo'latovich
Hakimov Firuz Yo'ldoshovich

Toshkent davlat texnika universiteti Olmaliq filialidotsenti
O'zR FA Navoiy bo'limi mustaqil tadqiqotchisi

ЛАЗЕР НУРЛАНТИРИШ ОРҚАЛИ ИШЛОВ БЕРИЛГАН WET-BLUE ЧАРМ ЯРИМ МАҲСУЛОТИНИНГ ФИЗИК-МЕХАНИК ХОССАЛАРИНИНГ ТАДҚИҚОТИ

Т.Ж. Қодиров, Ф.Ф. Фармонов, А.Ю. Тошев, Ш.Ш. Шойимов

Кириш. Сўнги йилларда чармга ишлов бериш учун бир қатор юқори самарали технологиялар яратилмоқда. Янги кимёвий материалларнинг яратилиши ва уларни териларга ишлов бериш технологиясида қўллаш ҳамда замон талабига мос келадиган тайёр маҳсулотларни ишлаб чиқариш имконини бермоқда. Шунингдек Ўзбекистонда чарм маҳсулотини Wet-Blue ярим тайёрмаҳсулоти кўринишида экспорт қилиш ҳам яхши йўлга қойилган.

Wet-Blue- бу терига хром билан ишлов бериш жараёнининг оралиқ босқичига берилган ном бўлиб, унда хом тери ва терилар фақат хромланган ва ҳўл ва кўк рангда бўлади.

Чарм ишлаб чиқаришда энг муҳим жараёнларидан бири ошлаш бўлиб, унда терилар асосий хром сульфат кукуни билан ишлов берилади, натижада молекулалари полипептид занжирларининг кутбли гуруҳлари билан реакцияга киришади ва улар ўртасида гидролитик барқарор боғлар ҳосил бўлади. Ушбу босқичда терилар аслида чармга айлантйрилади, лекин жараён тугалланмаган бўлиб, у намлишини йўқатмаса, тайёр чармярим маҳсулоти каби узоқ вақт давомида сақланиши мумкин [1].

Wet-Blue чарм ярим маҳсулоти модификациясининг истиқболли йўналишларидан бири уни лазер нури билан ишлов беришдир. Ушбу усулнинг афзаллиги шундаки, у толаларининг тузилишини тубдан ўзгартириш имконини беради [2].

Сўнгги йилларда лазер ускуналари халқ ҳўжалигининг барча соҳаларига физикавий, кимёвий ва биологик илмий тадқиқотларда қўлланилиши тобора кенг қўлоч ёймоқда. Шунингдек, уларни чарм саноатида қўллаш орқали турли мақсадли чарм ишлаб чиқариш технологияларини яратишга туртки болмоқда.

Маълумки, лазер кимёвий, иссиқлик ва электр энергиясини электромагнит майдон энергиясига (нурига) айлантйрувчи қурилмадир. Лазер нури ёрдамида ўта юқори температурага, босимга ва магнит индукциясига эришиш мумкин. 1917 йилда Эйнштейн назариясида атомлар индукцияланган нурланиш чиқариши мумкин, бу нурнинг энергияси жуда юқори, лекин частотаси, фазаси ва кутбланганлиги тушаётган ёруғликники билан бир хил бўлишини таъкидлаб ўтган эди[3].

Лазер нурлари бошқа ёруғлик манбаларига нисбатан қатор устунликларга эга:

- лазерлар жуда кичик ёйилиш бурчагига эга бўлган нурлар ҳосил қилади;
- лазер нури монохроматикликка эга.
- атомлар чиқарадиган оддий нурлар ўзаро мустақил бўлса, лазерда атомлар —ўзаро мос ҳолда нурланади;
- лазерлар энг қувватли ёруғлик манбаалари бўлиб,спектрнинг тор интервалида, қисқа вақт (10-13 сек) давомида унинг қуввати 1017 Вт/см² гача етиши мумкин.

Назарий жиҳатдан асосланган технология [4] яъни, плазма билан ишлов беришни икки функцияли уретан мономерини тери ярим маҳсулотига ишлов берган ҳолда, Wet-Blue чармярим тайёр маҳсулотини тайёрлаш мисолида амалга оширилганда хром бирикмаларидан фойдаланишни қисқартиришга имкон яратади.

Йирик шохли мол териларининг наноструктурасига полимерлар иштирокидаги плазма таъсири билан бошқариладиган технологик ва эксплуатацион хусусиятларга эга ярим тайёр маҳсулотни олиш имконини бериши кўрсатилган [5].Чарм ярим тайёр маҳсулотларида, деструкцияланиш ҳарорати 3-6 °C га, чўзилишдаги мустаҳкамлик кучи 10-13 % га ортиши, ўрганилган [6] ва чарм ярим тайёр

маҳсулотлари ишлаб чиқариш технологияларида юқори сифатли хом ашёлардан фойдаланиш ҳисобига ишлаб чиқаришнинг барча босқичларида дерматолаларининг технологик хусусиятларини тартибга солиш орқали қуйи навли хом ашёлардан фойдаланиш фоизини ва ярим тайёр маҳсулот навини ошириш учун паст босимли частотали плазма билан ишлов берилган.

Материаллар ва тадқиқот усуллари.

Қуруқ хром ошловчи (асосли хром сульфат) $\text{Cr}(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_{6-2p}$ (ГОСТ 6-18-219-75) яшил рангли кукун бўлиб, сульфат кислота ва натрий дисульфат иштирокида дихромат натрийни қайтариб олинган маҳсулоти. Ошлашда 36-42 % асосликдаги қуруқ хром ошловчиси қўлланилган [7].

Сирка кислотаси - CH_3COOH , молекуляр оғирлиги 60,05 (ГОСТ 6868-76), $t_{\text{эриш}} - 16,75^\circ\text{C}$, $t_{\text{қайнаш}} - 118,1^\circ\text{C}$. Сув, спирт ва эфирда ҳар қандай нисбатда аралашади [8].

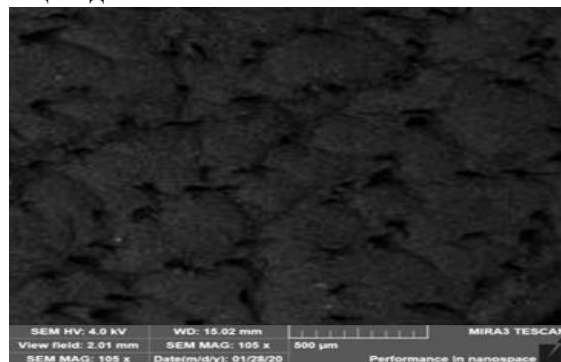
Сульфат кислота - H_2SO_4 (ГОСТ 21884-77), мойсимон суюқлик, сув билан турли нисбатларда аралашади ва иссиқлик ажралиб чиқади, $t_{\text{эр}} - 10,3^\circ\text{C}$, $t_{\text{қай}} - 296,2^\circ\text{C}$ [109].

Кальцийланган сода, Na_2CO_3 – рангсиз кристалл. Эриш ҳарорати 858°C . Гигроскопик. Сувда эрувчанлик бўйича 17,69% (20°C). Эритмала ишқорий реакцияга эга. 32°C дан паст ҳароратда сувли эритмалари декагидрат кристалланади, $32-35^\circ\text{C}$ интервалда – гексагидрат, 35°C дан юқорида – моногидрат, $112,5^\circ\text{C}$ дан юқорида эса сувсиз туз олинади.

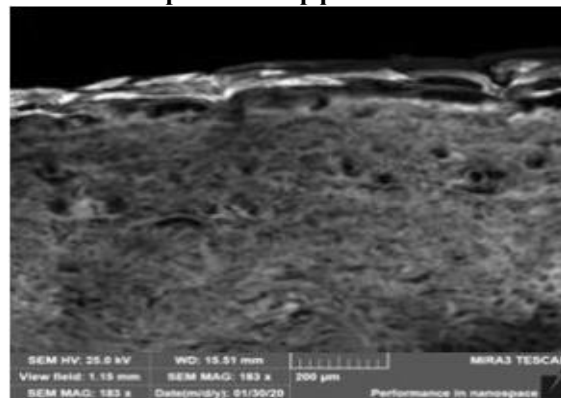
Лазерли нурлантириш. Тадқиқотларда табиий чарм ва мўйна тери тўқима намуналарига иккиланган импульслар режимида лазерли ишлов беришдан фойдаланилди. Қўш импульсли режимда генерацияловчи (импульслар 3 мкс вақт интервали билан ажратилган, импульсларнинг давомийлиги 10 нс), тўлқин узунлиги 1064 нм бўлган, алюмоиттрийли гранатли LS-2134D (LOTIS, Беларусь) лазер ускунасидан фойдаланилди. Намунага экспозиция вақти 5-40 сония бўлганда 5-40 Дж энергия интервалида лазер нурланиши билан ишлов берилди [11].

Тадқиқот натижалари. Тадқиқотларда йирик шохли мол териларини олиб нордонлаш жараёнигача ишлов бериб сўнгра ушбу намуналарига қўш импульслар режимида лазерли ишлов беришдан фойдаланилди. Таъсир эттирилган лазер кучланиши 5-40 Дж ва давомийлиги 5-40 сония бўлганда тери тўқимаси намунасининг ағдарма юзаси тўлқин узунлиги 1064 нм бўлган икки импульсли режимда (импульслар 3 мкс вақт интервали билан ажратилган, импульсларнинг давомийлиги 10 нс) генерацияловчи лазер ёрдамида модификация қилинди. Лазер билан

ишлов бериш тери тўқимаси ағдарма юзасининг структурасини ўзгартиради, тери структурасидаги коллаген толалар тутамларининг ажралиши кузатилди ва структура юмшоқ бўлди, бу эса терининг реагентларга нисбаттан реакцияни хусусиятини ортиши содир бўлади Шунингдек, турли шароитлардаги лазерли таъсир коллагеннинг конфигурацион ўгаришларини ва деструкциясини юзага келтирмаслиги аниқланди.



1-расм. Лазер таъсиридан олдинги тери юза сиртининг морфологияси



2-расм. Лазер таъсиридан олдинги тери қўндаланг кесимининг морфологияси

1-расмда а кўринадиган тешиклар ўлчамлари 60 мкмга тенг. 2-расмда Wet-Blue тери хом ашё намунасининг лазер таъсиридан олдинги кесимининг тузилиши кўрсатилган. 2-расмдаги микрофотографиядан кўриш мумкинки, Wet-Blue тери хом ашё тузилишнинг қалинлиги турли хилдир. Шундай қилиб, ўртача 60 мкм қалинликда дерма қатлами кузатилади, унинг остида эса Wet-Blue тери хом ашёсининг коллаген толалари дерма қатламга нисбатан анчагина сийраклигини кузатиш мумкин.

Қўш импульслар режимида лазерли ишлов берилган намуналарига нордонлаш жараёни олиб борилди. Нордонлаш жараёни кислота ва нейтрал туз аралашмасидан иборат бўлган аралашмани пикел деб аталади. Бу аралашма билан ишлов беришни нордонлаш дейилади. Wet-Blue чарм ярим тайёр маҳсулотини олиш учун кислота сифатида H_2SO_4 ишлатилди. Пикеллаш жараёни 18-20 даражадаги ҳароратда

олиб борилди. Wet-Blue чармлари ишлаб чиқариш учун суюқлик коэффиценти 0,7-0,8 га тенг бўлиб, 10-12 соат ишлов берилди.

Пикеллаш жараёни тугагандан сўнг барабанга тайёрланган хром ошловчи эритмани 1 соат давомида икки порцияда берилади. 3-4 соатдан сўнг ошлаш жараёнини текшириш мақсадида териларни кўндаланг қисми кесиб кўрилади. Агар терининг ички қисмигача хром ошловчи кириб борган бўлса, яъни, бир хил кўк рангда бўялган булса, 10 % ли натрий карбонат ёки натрий гидрокорбанат 2-3 марта 1 соат давомида берилади.

Хулоса қилиб шуни айтишимиз мумкинки, 33 % асосликдаги асосли хром сульфат 20 г/л концентрацияда, pH 3,0-3,1 дан ҳамда юқори хароратда Wet-Blue ярим тайёр маҳсулот ишлаб чиқариш учун амалдаги технология асосида ошланган чармга нисбаттан таклиф этилаётган

технология асосида, яни лазер нури иштирокида ишлов берилган Wet-Blue чарм ярим маҳсулотига хром бирикмаси бир хил сингишига эришилди.

Бунда ошланган ва ошланмаган терининг мустаҳкамлик хоссалари турли кузатилади. Ошланмаган терида кам миқдорда кўндаланг боғланишлар мавжуд бўлади, коллагенни чўзишда, структура элементлари йиртилиб чўзилди. Ошлашдан кейин эса, коллаген структурасида қўшимча кимёвий боғланишлар ҳосил бўлиб, бу ҳодиса анча пасаяди, яъни коллагеннинг мустаҳкамлигини ортиши, бу эса тажрибаларда ҳам тасдиқланган [12].

Ошланмаган ва ошланган Wet-Blue чарм ярим маҳсулотини шартли модул эластиклигига ва чўзилишига ошлашнинг таъсирини қуйидаги 1-жадвалдан кўриш мумкин.

1-жадвал

Wet-Blue чарм ярим маҳсулотини шартли модул эластиклигига ва чўзилишда ёриқлар ҳосил бўлишига ошлашнинг таъсири

Тери маҳсулоти	Шартли модул эластиклик, кг с/мм ²	Нисбий узилиши, %
Ошланмаган (pH=5–8) тери	50	100
Таннид билан ошланган чарм ярим маҳсулоти	53	182
Wet-Blue чарм ярим маҳсулоти	57	320
Лазер нури иштирокида ишлов берилган Wet-Blue чарм ярим маҳсулоти	64	340

Ивигилган дермага ошловчи модданинг миқдорини оптимал миқдордан ўтиши, чўзишда

мустаҳкамликни пасайишига олиб келди, буқуйи даги 2-жадвалда кўрсатилган.

2-жадвал

Ошловчи модда миқдорининг чўзишда мустаҳкамлик чегарасига таъсири

Қуруқ оқсил массасига нисбатан Cr ₂ O ₃ нинг миқдори, %	Шартли бирликда, чўзишда мустаҳкамлик чегараси, %
1,1	121
2,1	117
3,1	115
10,4	98

3-жадвал

Wet-Blue чарм ярим маҳсулотини сиқилиш деформациясига ошлашнинг таъсири

Кўрсаткич (P=1,2 кг/см ² 1 мин давомида)	Ошланмаган тери	Таннид билан ошланган чарм	Wet-Blue чарм ярим маҳсулоти	Лазер нури иштирокида ишлов берилган Wet-Blue чарм ярим маҳсулоти
Умумий деформация $e = \frac{\Delta l}{l} 100 \%$	49,6	26,3	28,3	29,3
Лахзада йўқоладиганга нисбатан деформация, % $\varepsilon_1 = \frac{\varepsilon - \varepsilon_0}{\varepsilon} 100$	43,3	80,3	84,3	90,3
Эластиклик модули $\frac{\varepsilon_0 - \varepsilon_1}{\varepsilon} 100$	42,6	7,3	8,3	9,1
Қолдиқ деформация $\frac{\varepsilon_1}{\varepsilon_0} 100$	14,1	2,9	2,9	3,7

ϵ – умумий деформация, ϵ_0 – юкдан бўшатилгандан кейинги деформация, ϵ_1 – бир соатдан кейин юкдан бўшатилгандан кейинги деформация.

Демак, ананавий усулда ишлов берилган Wet-Blue чарм ярим махсулотига нисбатан лазер нури иштирокида ишлов берилган Wet-Blue чарм ярим махсулотига сиқилиш деформацияси кўрсаткичлари ошганлиги аниқланди.

Хулоса. Лазер нури билан ишлов беришгача ва ишлов беришдан сўнг тери тўқимасининг структурасини солиштира таҳлил қилиш шуни кўрсатадики, ишлов бериш коллаген толаси тутамларининг ажралишига ва

микроструктуранинг ўзгаришига олиб келади ҳамда фибриллараро кучсиз водород боғларнинг узилиши билан ифодаланиб, бу ҳолат тери тўқимасини кейинги ошлаш жараёнларида эркин радикалларнинг ҳосил бўлиши ҳисобига кимёвий фаолликнинг ортишига хизмат қилади.

Интенсивлаштирилган технология асосида яъни, кўш импульслар режимида лазерли ишлов берилган Wet-Blue ярим махсулотининг физик-механик хоссалари, мавжуд технология асосида ишлов берилган ярим тайёр намуналари билан таққосланиб юқори физик-механик хоссаларига эришилганлиги аниқланди.

АДАБИЁТЛАР:

1. <https://web.archive.org/web/20160826102918/http://msd.com.ua/principy-lazerov/nd-yag-lazer/>.
2. Kodirov T.J., Markevich M.I., Malyshko A.N., Zhuravleva V.I., Sodikov N.A. Researches of Morphological Structure, Element Composition And Natural Leather Adsorption By Exposure to Laser Radiation./ International Journal of Resent Technology and Engineering.-2020.-V.8.-I.6.- P.4880-4884.
3. Носиров М., Собиржонова М., Гуломов Ж., Аббосова Н. Лазерларнинг медитсинада қўлланилиши// Научный вестник “Машиностроение”. - 2019, № 1 (13).С-49
4. Сысоев В.А. Хромосберегающие технологии получения меховых полуфабрикатов с использованием неизоцианатных уретанов и плазменной обработки. : Автореф. дис. ... док. тех. наук: 19.05.08.- Казань, 2006. 32 с.
5. Красина И.В. Регулирование свойств природных высокомолекулярных волокнистых материалов с помощью неравновесной низкотемпературной плазмы в процессах кожевенно-мехового производства. Автореф.дисс. ... док. тех. наук. Казань. -2006, 34 с.
6. Кулевцов Г.Н. Повышение эффективности использования низкосортного сырья в кожевенно-меховом производстве с помощью высокочастотной плазмы. Автореф.дисс. ... док. тех. наук. Казань. -2009, 32 с.
7. А.В.Островская, И.Ш.Абдуллин, Р.Р.Шагивилеева. Химия и технология кожи и меха. Учеб.пособие/ – К.: 2006. - С. 139.
8. Головтеева А.А., Куциди Д.А., Санкин Л.Б. Лабораторный практикум по химии и технологии кожи и меха.- М.: Легпромбытиздат, 1987.- 311с.
9. Химическая энциклопедия. / Под ред. И.Л. Кнунянца. М.: Изд.: Сов. энцикл., 1988.-т.1-2.- С. 527.
10. Lekolare dei tanninl sintetici / Acrilici/ Vna capatteristica importante; [Rapp] 21 Condri I nt IVLTCS.Bacellona.25-29 Sett/. 2013 / Anzup I. Aziovan A, Zidon M.,Gantar A.// Cuoio, pelli,mater/Conc/- 2015-68. №5 С-531.
11. Маркевич М.И., Жигулин Д.В., Журавлева В.И., Стельмах В.Ф., Чапланов А.М. Воздействие импульсного лазерного излучения на базальтовую ткань / Ж. Полимерные материалы и технологии. – 2018. – Т. 4, – № 3. – С.51-56-б.
12. RU 2205226. Способ дубления кож. Думнов В.С., Раднаева В.Д. Восточно-Сибирский государственный технологический университет. Зая. 26.07.2001. 27.05.2003. – С. 8.

Калит сўзи. Wet-Blue, тери, ошлаш, хром, лазер нури, импульс, интенсивлаштириш, радикал.

Мазкур мақолада лазер нурлантириш орқали ишлов берилган Wet-Blue чарм ярим хомашёсини физик-механик хоссаларини тадқиқоти келтирилган. Лазер нури билан ишлов берилганди тери тўқимасини кейинги ошлаш жараёнларида эркин радикалларнинг ҳосил бўлиши ҳисобига кимёвий фаолликнинг ортишига хизмат қилиши аниқланган. Интенсивлаштирилган технология асосида ишлов берилган Wet-Blue ярим махсулотининг юқори физик-механик хоссаларига эришилганлиги аниқланган.

Ключевое слово. Wet-Blue, кожа, дубления, хром, лазерный свет, импульс, усиление, радикал.

В данной статье представлено исследование физико-механических свойств кожевенного полуфабриката Wet-Blue обработанного лазерным облучением. Было обнаружено, что ткань кожи, дубления лазерным светом, повышает химическую активность за счет образования свободных радикалов. Установлено, что полуфабрикат Wet-Blue, обработанный по интенсифицированной технологии, достиг высоких физико-механических свойств.

Key word. Wet-Blue, leather, tanning, chromium, laser light, pulse, amplification, radical.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Химия и физикохимия композиционных материалов и нанокompозитов

М.Н. Негматова, К.С. Негматова. Исследование механизма образования металлокомплексов на основе поливалентных металлов для крашения хлопчатобумажных тканей.....	3
Д.К. Абдуллаева, А.Ш. Гиясов, Р.Ш. Абдуматжитов, Э.А.Эгамбердиев. Избирательная экстракция йодидного комплекса серебра (I) и фотометрическое определение его с 1-(2-пиридилазо)-2-нафтолом. (ПАН).....	6
С.С. Негматов, К.С. Негматова, М.Э. Икрамова, Ш.Н. Жалилов, С.И. Назаров, Э.Д. Ниёзов, Г.К. Ширинов, Н.И. Назаров, Б.Б. Бахромов, Н.Ф. Расулова. Исследование модификации мочевиноформальдегидной смолы с реакционно-способными соединениями.....	9
M.R. Yuldasheva, D.B. Rimbayev, G.U. Begimova. Analitik reagent, bo'yoq, antiseptik xususiyatlariga ega aromatik diazo birikmalar sintezi.....	12
Н.Ж. Бурханова, И.Н. Нургалиев, С.Ш. Рашидова. Изучение взаимодействия при получении нанокompозита хитозан/гидроксипатит.....	16
T.Z. Xaydarov, A.A. Rahmankulov, M.U. Karimov, A.T. Djalilov. Углерод наномодификаторлари билан модификацияланган полипропилен асосидаги композитларнинг юкори ва паст хароратлар таъсирига баркарорлигини дериватографик тахлили.....	19
Х.Б. Рахматов, О.Х. Абдуллаев, А.Ю. Дустов, Д.Х. Рахматов. Исследование влияния различных факторов на процесс синтеза высокомолекулярных углеводов из синтез-газа.....	22
Х.Х. Тураев, А.И. Холбоева, Ф.Н. Нуркулов, Д.Т. Якубова, Ф.С. Нарманова. Таркибида азот, олтингугурт бўлган органик олигомерлар синтез қилиш технологиясини ишлаб чиқиш.....	25
Х.Б. Рахматов, О.Х. Абдуллаев, А.Ю. Дустов, Д.Х. Рахматов. Исследование кинетики реакции высокомолекулярных углеводов с синтез-газом.....	29
M.M. Jurayev, S.Y. Xushvaqtoev, N.M. Qutlimuratov. Polivinilxlorid plastik asosida olingan yangi ionitning fizik-kimyoviy xossalari.....	32
А.Ю. Дустов, О.Х. Абдуллаев, М.А. Абдурахимов. Некоторые предпосылки подбора катализаторов синтеза пиррола и его гомологов в паровой фазе.....	34
С.М. Туробжонов, Б. Кеделбаев, Г. Рахмонбердиев, Р. Чориев, Б. Мухитдинов, Х. Кадилов. Исследования свойств гетерогенных катализаторов синтеза ацетонитрила.....	37
Н.Ш. Зулярова, О.С. Бобокулова, М.Э. Кенжаев, Р.Р. Тожиев, И.И. Усманов. Кинетика разложения минерализованной массы азотной кислотой.....	40
С.Р. Отаджонов, А.Б. Абдикамалова, Ш.З. Саидова, Н.Т. Каттаев, Х.И. Акбаров, В.Г. Колядин. Изотермическая сорбция растворителей различной природы производными поливинилимидазола.....	44
Ж. Саидов. N-морфолин-3-хлоризопрпилакрилат билан стирол ва метилакрилат асосидаги сополимер присадкаларнинг дизел ёқилгисига таъсири.....	47
С.А. Бердиев. Эпихлоргидрин ва спиртлар асосидаги кислород сақлаган октан сонини оширувчи қўшимчаларни олиш ва физик –кимёвий хоссаларни тадқиқ этиш.....	50
С.У. Соатов, А.Т. Джалилов, Э.С. Соттикулов, М.Г. Ишмухамедова. Таркибида кушбоғ тутган пластификатор синтези ва унинг физик-кимёвий тахлиллари.....	54

2. Физико-механика и трибология композиционных материалов

К.С. Негматова, Ш. Аликобулов, М.А. Ахмаджонов, С.С. Негматов, Ё.С. Ражабов. Исследование износостойкости и физико-механических свойств физически модифицированных ультразвуком разработанных композиционных полимерных материалов и разработка способа повышения долговечности покрытий из них, работающих в условиях контактного взаимодействия с абразивно-влажной бетонной среде.....	57
S.T. Parmonov, F.Y. Hakimov. Yeyilishga bardoshli volfram karbid-kobalt asosli qattiq qotishmalarning struktura va xossalari nanozarrachalarining ta'siri.....	61
Т.Ж. Қодиров, Ф.Ф. Фармонов, А.Ю. Тошев, Ш.Ш. Шойимов. Лазер нурлантириш орқали ишлов берилган Wet-blue чарм ярим махсулотнинг физик-механик хоссаларининг тадқиқоти.....	64
А.Х. Аликулов, Ф.Р. Норхужаев, Ф.А. Менгалиев. Мис асосли материаллардан олинган электродларни контактли пайвандлаш жараёни учун тадқиқ қилиш.....	68
Ш.А. Азимова, Т.У. Конгратаева, К.З. Султанов. Графит ва унинг модификацияларини сурков мойларига тўлдирувчи ва қуюклаштирувчи сифатида ўрганиш.....	70
T.Z. Daminov, S.Sh. Xabibullayev. Gazni kompleks tayyorlashda quritish texnologiyasi.....	73
Г.Х. Юсупова. Алюмоникелмолибденли катализатор ташувчисини яратишда фосфат кислотаси билан модификацияланган ташувчиларни ўрганиш.....	78
Н.Х. Талипов, С.С.Негматов, М.М. Улугова, З.Т. Мунаввархонов. Свойства цементнополимерных смесей гидроизоляционного назначения.....	81
Д.М. Тиллаева, М.С. Шарипов, Н.Ш. Паноев. Реологические модификаторы как регуляторы тиксотропности клеевых композиций на основе окисленного крахмала для гофрированных картонов.....	89
С.С. Негматов, М.Ш. Тухлиев, Ш. Абдуганиев, А.Я. Раззаков, Б.И. Хотамкулов, Н.С. Абед, О.Х. Эшкobilov. Исследование теплофизических свойств композиционных термореактивных полимерных материалов.....	93
С.Е. Калбаев, М.К. Рахимбердиева, С.Р. Отаджонов, Н.Т. Каттаев, Х.И. Акбаров. Получение наноструктурированного <i>IN SITU</i> композита на основе полипиррола.....	95
Г.Ш. Каримова, Н.Х. Бозорова, Э.Р. Тураев. Полибутилентрефталат ПБТ+АП таркибли композит материалнинг	