

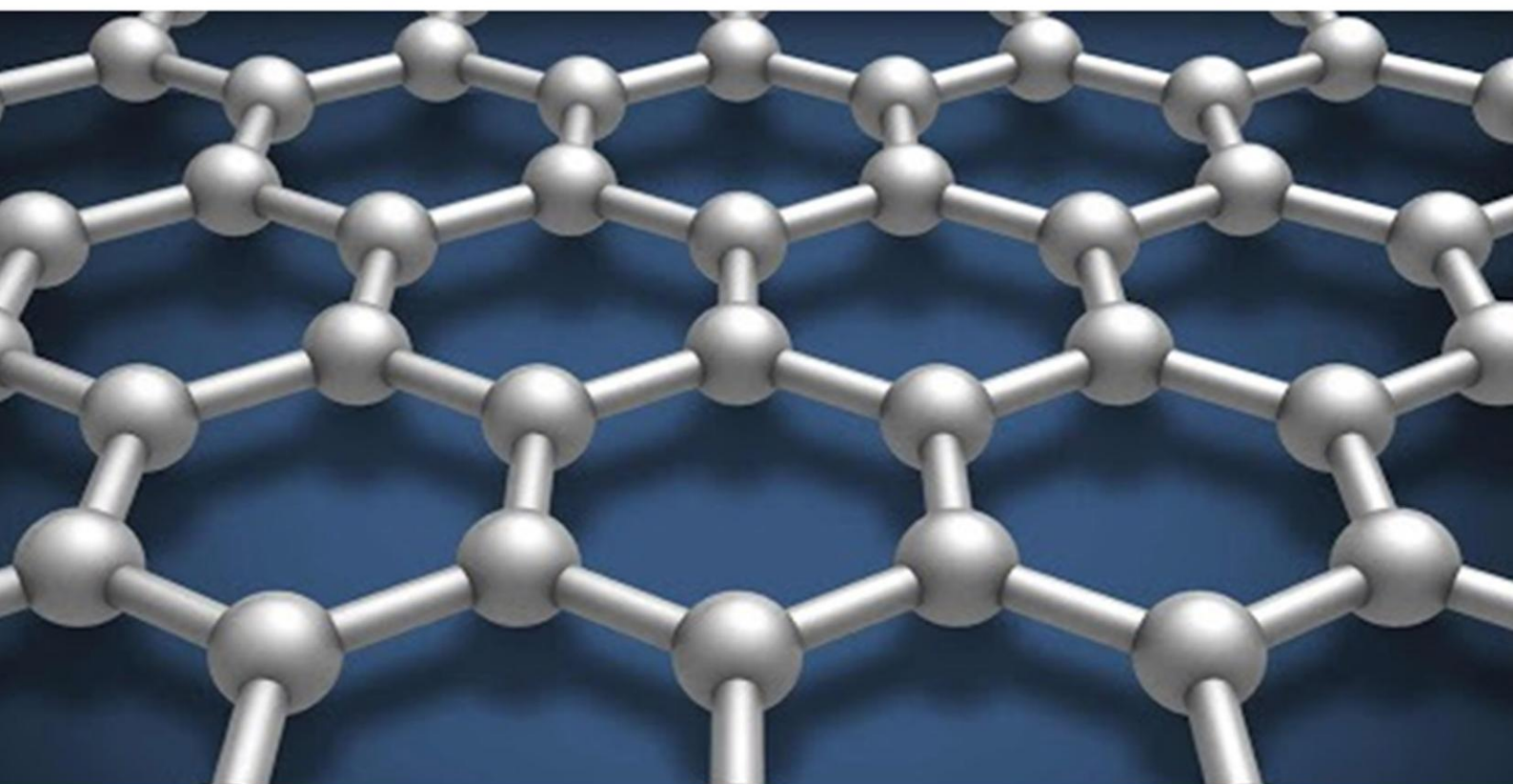
ISSN 2091-5527

№ 3/2026

O'zbekiston

Kompozitsion Materiallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Узбекский научно-технический и производственный журнал
Композиционные материалы

УДК 621.762

ТЕМИР КУКУНИ АСОСЛИ ЮҚОРИ ҒОВАКЛИ МАТЕРИАЛ ОЛИШ ВА УНИНГ ХОССАЛАРИ

Каримов Ш.А., Алимбабаева З.Л.

Тошкент давлат техника университети

Аннотация. Мақолада 60% гача ғовак бўлган темир кукуни асосли материални тайёрлаш технологияси кўриб чиқилган. Юқори ғовакликни ҳосил қилиш учун бикабонат аммоний кукунидан фойдаланилган. Кукун аралашмасини пресслаш ва пресслаш қонуниятлари ўрганилди. Юқори ғовакли материалнинг мустаҳкамлиги ва қаттиқлиги, пресслаш босимига боғлиқлиги кўрсатилган.

Калит сўзлар. Ғовак металл материаллар, пресслаш босими, эритиш, темир кукуни, пресслаш жараёни, овоз ютувчи элементлар, зичланган махсулот, кукун аралашма.

Кириш. Ғовак металл материаллар машинасозлик, медицина, озиқ-овқат ва кимё саноатининг кўп тармоқларида кенг қўлланилади. Бундай материалларни тайёрлашда металл кукунларини ёки уларнинг аралашмаларини пресслашни ўз ичига олувчи кукун металлургияси технологиялари қўлланилади. Айрим ҳоллардагина кукунларни пресслаш жараёни қўлланилмаган ҳолда пишириш орқали бундай материалларни олиш усуллари ҳам бор [1]. Бунда ғоваклик даражаси (махсулотдаги ғовакликлар ҳажмининг, умумий ҳажмга нисбати) 30-40% дан ортмайди. Шу билан бир қаторда, ҳозирги кунларда юқори ғовакликга эга бўлган материалларга талаблар кўпаймоқда. Бундай материаллар филтрлар, вибрация ва зарбларни ютувчи материаллар, овоз ютувчи элементлар ва тиббиёт имплантантларини тайёрлашда қўлланилмоқда [2]. Ғовакликни ошириш мақсадида бошланғич кукунларга учувчи компонентлар (ғовак ҳосил қилувчилар) сифатида бикарбонат аммоний, хлорид аммоний, хлорид натрия, фторид натрий, карбамид ва бошқалар аралаштирилади. Бундай аралашмалар пресслангандан сўнг ғовак ҳосил қилувчилар, прессланган махсулотдан эритиш, парчалаш ёки буғлатиш йўли билан чиқариб юборилади. Сўнгра зичланган махсулот пиширилади. Натижада махсулотда ғовак ҳосил қилувчи компонент кукун заррасининг ўлчамига яқин ўлчамда ғовакликлар ҳосил бўлади. Умумий ғоваклик махсулотнинг бутун ҳажми бўйича аниқланади. Шундай услублар орқали, ғовак ҳосил қилувчи компонентларнинг миқдори ва дисперслигини танлаган ҳолда, ишлаб чиқариладиган материалнинг ғоваклик миқдорини ва ғоваклар ўлчамини бошқариш мумкин [3].

Тадқиқот мақсади ва вазифалари. Тадқиқотнинг мақсади юқори ғовакли материалларнинг қаттиқлик ва мустаҳкамлик хоссаси билан, пресслаш босими орасидаги

боғлиқликни ўрганиш. Бундан ташқари ушбу ишда турли кукун аралашмаларда кўп миқдорда бикорбанат аммоний бўлганда уларнинг зичланиш қонуниятлари ва пишириш тартиби ўрганилган.

Материал ва эксперимент методикаси.

Бошланғич хомашё сифатида темир окалинасини кимёвий қайтариш усули билан олинган темир кукуни (ГОСТ 9849-86) ва NH_4HCO_3 бикарбонат аммоний кукуни (ТУ 6-04687879.025-95) қўлланилди. Иккала кукун ҳам 100-125 мкм фракцияга келтириш учун элакдан ўтказилди. Ҳажм кўрсаткичи бўйича 60% бикарбонат аммоний ва 40% темир кукунларидан аралашма тайёрланди. Биламизки темир ва бикарбонат аммонийнинг зичлиги турлича ($7,874 \text{ г/см}^3$ ва $1,586 \text{ г/см}^3$), кукунларнинг сегрегацияси яхши амалга ошиши учун 1% масса миқдорида керосин қўшиб аралаштирилди.

Аралаштириш ҳар бир намуна учун 5 дақиқа давом этди. Қоришманинг ҳажм бўйича бир турлилиги (компонентларнинг текис тарқалганлиги) визуал равишда текширилди. Пресслаш жараёнини тадқиқ қилиш учун ички диаметрли 16,8 мм бўлган матрицада алоҳида кукунлар прессланди. Кукун массаси қуйидагича танланди, кукуннинг матрицага эркин қуйилгандаги баландлиги матрицанинг диаметри билан тенг бўлди. Бир томонлама пресслаш усули қўлланилди. Намуналар 100 дан 800 МПа гача бўлган босимда, 100 МПа қадам ўсишида прессланди. Намуналарни пресслаш кучини пресс стандаги кўрсаткичларга асосланган ҳолда, намнанинг прессланиш кучланиши қуйидаги ифода орқали ҳисобланди [4].

$$\sigma_{\text{кучланиш}} = \frac{P_{\text{куч}}}{\pi \cdot d \cdot h}$$

Бу ерда: $P_{\text{куч}}$ – пресслаш кучи, d , h – намунанинг диаметри ва баландлиги.

Олинган намунанинг зичлиги ρ массаси ва ҳажмидан келиб чиқган ҳолда аниқланди, нисбий зичлиги $\rho_{\text{нисб}}$ эса қуйидаги боғлиқлик орқали аниқланди[5].

$$\rho_{\text{нисб}} = \frac{\rho}{\rho_{\text{назар}}}$$

Бу ерда: $\rho_{\text{назар}}$ – кукун аралашмасининг назарий зичлиги, бу кўрсаткич қуйидагича аниқланади[6].

$$\rho_{\text{назар}} = (1 - x) \cdot \rho_{\text{Fe}} + x \cdot \rho_{\text{NH}_4\text{HCO}_3}$$

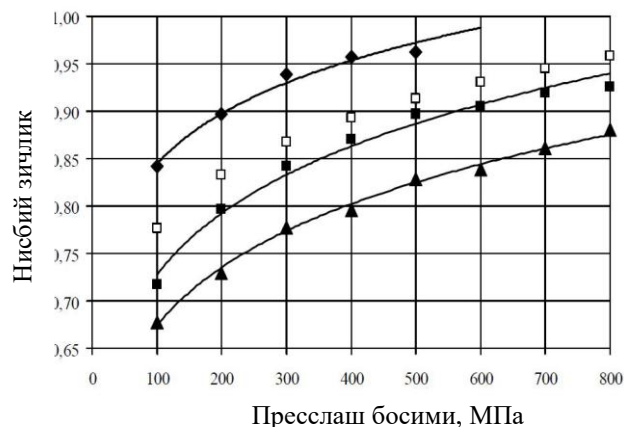
Бу ерда: x – бикарбонат аммонийнинг қоришмадаги микдори, ρ_{Fe} – темирнинг зичлиги, $\rho_{\text{NH}_4\text{HCO}_3}$ – бикарбонат аммонийнинг зичлиги.

Эгилишга мустаҳкамлик ва қаттиқликка синаш учун $55,2 \times 10,2$ мм² ўлчамдаги матрицада намуналар прессланди. Бикарбонат аммонийни сублимация қилиш йўли билан уни намунадан чиқариш орқали сунъий ғовакликлар ҳосил қилиш мақсадида намуналар қуритиш шкафида 150°C ҳароратда 30 дақиқа мобайнида қуритилди. Намуналар 1150°C ҳароратда 1 соат давомида қайтарувчи муҳит Н₂ остида пиширилди. Қиздириш 10°C/мин тезликда, 850°C ҳароратда 30 дақиқа ушлаб туриш орқали кўтарилди. Намуналар 300°C ҳароратгача печ билан биргаликда совутилди, сўнгра печдан ташқарида хона ҳароратига қадар совутилди. Пиширишдан сўнг намуналарнинг ҳажми ва массаси ўлчанди. Сўнгра пишган намуналарнинг нисбий зичлиги ҳисобланди. Мустаҳкамлик кўрсаткичи ГОСТ 25282-93 га мос равишда уч нуқтали букиш орқали аниқланди. Қаттиқлик Бринелл қурилмасида 1839 Н юк остида диаметри 10 мм бўлган шар орқали аниқланди.

Натижалар таҳлили. 1-расмда темир, бикарбонат аммоний, аралашма ва аралашма қойдасидан ҳисобланган нисбий зичликлари келтирилган.

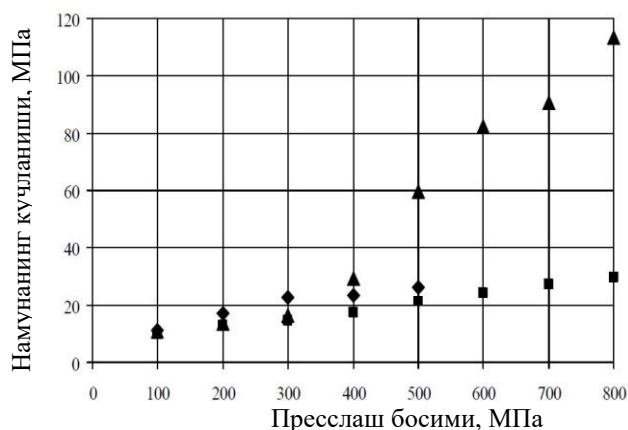
Диаграммада келтирилганидек, бир хил босим остида бикарбонат аммоний темирга нисбатан сезиларли даражада яхши зичланар экан. Компонентларни айри ҳолда пресслашдан олинган маълумотларга асосланиб, аралашмалар қойдаси орқали ҳисобланган зичланувчанлик кўрсаткичи амалдаги кўрсаткичларга яқинлигини кузатиш мумкин. Намуналарнинг прессланиш кучланишига назар соладиган бўлсак, аралашмадан тайёрланган намуналар, темир кукунларидан тайёрланган намуналардан анча паст бикарбонат аммонийдан тайёрланган намуналарга яқин эканлигини кўришимиз мумкин (2-расм). Буни

қуйидагича изоҳлаш мумкин, бикарбонат аммоний аралашмада ёғлаш вазифасини бажаради ва натижада пресслаш жараёнида ишқаланиш камаяди.



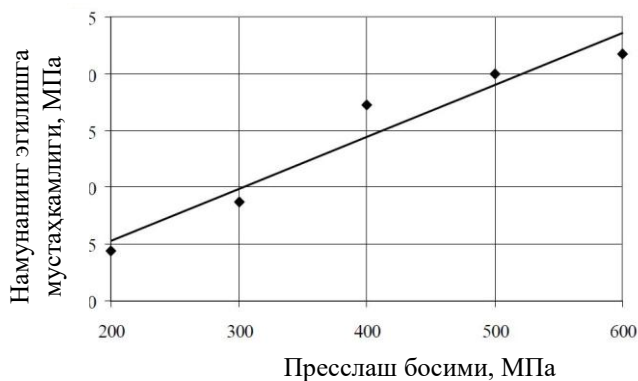
1-расм. Кукунларни зичлашиш эгри чизиги:

▲ – темир; ■ – аралашма 60% NH₄HCO₃ – 40% Fe; ◆ – бикарбонат аммоний; □ – аралашма қойдаси ҳисоби.

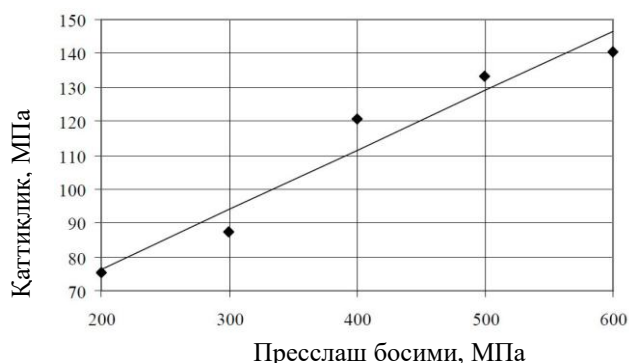


2-расм. Пресслаш босимининг намунанинг пресслаш кучланишига боғлиқлиги:

▲ – темир кукун; ■ – аралашма 60% NH₄HCO₃ – 40% Fe; ◆ – бикарбонат аммоний кукун.



3-расм. 60% NH₄HCO₃ – 40% Fe аралашмани пресслашда, пресслаш босимининг, пиширилган намуналарни эгилишга мустаҳкамлигига таъсири.



3-расм. 60% NH_4HCO_3 – 40% Fe аралашмани пресслашда, пресслаш босимининг, пиширилган намуналарни қаттиқлигига таъсири

60% NH_4HCO_3 – 40% Fe аралашмадан тайёрланган, пиширилган намуналарнинг эгилишга мустаҳкамлик ва қаттиқлик кўрсаткичи, пресслаш босимига тўғри пропорционал равишда катталашган (3-расм ва 4-расм). Шунинг ҳам қайд этиш лозимки барча намуналар пишириш жараёнида ҳажмий қисқариш кўрсаткичи 1-2% ни ташкил этди. Юқори ғовакли намуналардаги ҳажмий ғовакликлар миқдори амалий жихатдан аниқланди ва натижавий ғоваклик 60-64% ташкил этди.

АДАБИЁТЛАР

1. Шакиров, Ш. М. Получение композиционных металлокерамических материалов из прокатной окалины / Ш. М. Шакиров, Г. Ш. Хасанов // Композиционные материалы, 2006. – № 2. – С. 37–40.
2. Каримов Ш.А., Шакиров Ш.М., Маматқосимов М.А. Нометалл материаллар. 2008, Фан ва технологиялар нашриёти. 186 б.
3. Белов С.В. Пористые металлы в машиностроении. – М.: Машиностроение, 1981. – 247 с.
4. Витязь П.А., Капцевич В.М., Шелег В.К. Пористые порошковые материалы и изделия из них. – Мн.: Вышедшая школа, 1987. – 164 с.
5. Laptev A., Bram M., Buchkremer H. P., Stoeber D. Study of production route for titanium parts combining very high porosity and complex shape // Powder Metallurgy. –2004. – v.47. – N1. – P. 85 – 92.

POLIPROPILEN GRAFIT KOMPOZITLARINING TUZILISHI VA MEKANIK XOSSALARIGA GRAFIT MIQDORINING TA'SIRI

Yusupova Sobira Yunus qizi, Kamalova Dilnavoz Ixtiyorovna

Navoiy davlat universiteti

Annotatsiya: Ushbu maqolada izotaktik polipropilen (PP) tarkibiga anorganik to'ldiruvchi – grafit (Gr) kukunini turli massa foiz ulushlarida (10%, 20% va 30%) kiritish orqali olingan kompozit materiallarning tuzilishi va fizik-mexanik xossalari tadqiq etilgan. Kompozit namunalarning mexanik sinovlari "SHIMADZU" AG-X Plus zamonaviy sinov mashinasida cho'zish usulida amalga oshirildi hamda ularning uzilishgacha bo'lgan mustahkamlik kuchi, elastiklik moduli (Yung moduli) va maksimal deformatsiya ko'rsatkichlari aniqlandi. Tajriba natijalariga ko'ra, kompozit tarkibidagi grafit miqdori ortishi bilan materialning elastiklik moduli sezilarli darajada oshishi (1268,01 MPa dan 1955,67 MPa gacha), biroq maksimal cho'ziluvchanlik va mustahkamlik chegarasining pasayishi aniqlandi. To'ldiruvchi miqdorining ortishi materialning plastiklik xossasini kamaytirib, uning mo'rtlashishiga olib kelishi tahlil qilingan.

Kalit so'zlar. Polipropilen, grafit kukunlari, kompozit materiallar, SHIMADZU AG-X Plus, elastiklik moduli, maksimal kuchlanish, deformatsiya, mo'rtlik.

Kirish. Zamonaviy materialshunoslik va kimyo sanoatining eng dolzarb vazifalaridan biri - bazaviy polimerlar asosida yuqori mustahkamlikka, elektro- va issiqlik o'tkazuvchanlikka hamda o'ziga xos mexanik xususiyatlarga ega bo'lgan yangi

Хулосалар.

1. Темир ва бикарбонат аммоний аралашмаси бир хил босимда, темир кукунидан кўпроқ, бикарбонат аммоний кукунидан камроқ зичланиш хоссасига эга экан. Бу аралашмаларнинг зичланиш кўрсаткичини аралашмалар қоидаси орқали ҳам аниқлаш мумкин.

2. 60% NH_4HCO_3 – 40% Fe аралашмадан тайёрланган намунада прессланиш босимини бикарбонат аммоний бир мунча камайтиришга хизмат қилиши аниқланди, бунда бикарбонат аммоний ёғловчи вазифасини ўтайди ва кукунлар орасидаги ишқаланишни камайтиради.

3. 60% NH_4HCO_3 – 40% Fe аралашмадан тайёрланган ва пиширилган намуналарнинг эгилишга мустаҳкамлиги ва қаттиқлиги, пресслаш босимига тўғри пропорционал равишда ортди. Бунда намуналарнинг умумий ғовакликлари бир хил кўрсаткичга келтирилиб тайёрланди.

4. Келтирилган технологиядан ғоваклиги 60-64% бўлган намуналарни олишда фойдаланиш мумкин.

ОКТАБРЬ

№ 3(108)

2026

СОДЕРЖАНИЕ

1. Химия и физикохимия композиционных материалов и нанокмпозитов

Негматов С.С., Юлдашев Н.Б., Негматова К.С., Раупова Д.Н., Исмаилов Р.И., Мусабеков Д.Х., Рахимов Х.Ю. Экспериментальное исследование процесса обезвреживания отработанного масла с применением деэмульгатора «КХД-М-1».....	3
Абед Н.С., Негматов С.С., Бухаров С.Н., Сергиенко В.П., Туляганова В.С., Сохобиддинова Ф.Ж., Эшкobilов О.Х., Джабаров Б.Т., Шамсиева С.С. Научно-технологические принципы создания и применения антиэлектростатических полимерных композитов и покрытий	6
Kucharov A.A., Yusupov F.M., Qurbonov A.R., Xalilov S.U., Toshboboyeva R.A. Sirt faol moddalarning ko'mirni boyitishdagi kolloid-kimyoviy mexanizmlari	11
Sayimova D.Q., Amonov M.R., Ramazonova Z.Y. Sorbentning sorbsion xossasiga kislotalik muhiti va sirt g'ovaklik o'lchamlarini ta'siri	16
Азизова Х.М., Каттаев Н.Т., Акбаров Х.И. Равновесные и кинетические характеристики сорбции меди(II) гранулированным амидоксимным ионитом	19
Umarova S.R., Ibragimova K.S., Xusenov A.Sh., Kiyamova M.I., Raxmanberdiev G. Monokarboksilinulinning sintezi va fizik-kimyoviy xossalari o'rganish	22
Berdiqulov B.Sh., Ixtiyarova G.A., Safarov A.R. Kaolin va Apis mellifera xitozan asosidagi kompozit biosorbentni sintez qilish va dastlabki tavsiflash	26
Abdurazakov S.E., Maksumova O.S., Fozilova U.J. Metakril kislotasi asosida antipiren sintezi	30
Негматов С.С., Юлдашев Н.Б., Негматова К.С., Раупова Д.Н., Мусабеков Д.Х., Рахимов Х.Ю., Исмаилов Р.И. Методики определения физико-химических свойств отработанного масла после обработки композиционным деэмульгатором.....	33

2. Физико-механика и трибология композиционных материалов

Негматов С.С. Теоретические основы контактного взаимодействия антифрикционных композиционных полимерных материалов машиностроительного назначения с хлопком-сырцом	36
Тухтаев Ф.С., Мусоева Д.Н., Мардонова М.З., Махмудова М.М., Негматов С.С. Исследование физико-механических свойств полимер-полимерных композиционных материалов, наполненных минеральными ингредиентами	41
Каримов Ш.А., Алимбабаева З.Л. Темир кукуни асосли юкори ғовакли материал олиш ва унинг хossalari	44
Yusupova S.Yu., Kamalova D.I. Polipropilen grafit kompozitlarining tuzilishi va mexanik xossalari grafit miqdorining ta'siri	46
Djabarov B.T. Elektrotexnika sanoati uchun polimer kompozit materiallarning elektrofizik xususiyatlari va ularni boshqarish usullari tadqiqoti	49
Кабулова Л.Б., Оразимбетова Г.Ж. Влияние глинистого сланца на физико-механические свойства и пуццолановую активность композиционного портландцемента	51
Тилабов Б.К. Анализ состава, свойств и структуры сталей, чугунов и сплавов и их термическая обработка	53
Axmedova M.F., Ubaydullayeva D.H. Ko'p davrli cho'zilish deformatsiyasini baholash metodikasini takomillashtirish	57
Arabov J.S., Matismailov S.L., Urmanov N.T., Islomova M.S., Ergashova J.J. Qutblangan elektr maydonida sintetik tolalarni emulsiyalashning fizik asoslarini tadqiq etish	59
Karimov K.A., Shaxobutdinov R.E., Karimova A.R., Xo'jamov A. Zoldir prokatlash valogi rebordalariga 35V9X3CF markali kukunli sim qoplama qoplash orqali ish unumdorligini oshirish istiqbollari	63
Абдурахимова М.И., Тухташева М.Н., Сапаров Б.Ж., Рахимов М.Ю. Оптимизация технологических параметров и исследование механических свойств композиционного покрытия ADC12/SiC для поверхностей корпуса редуктора	66