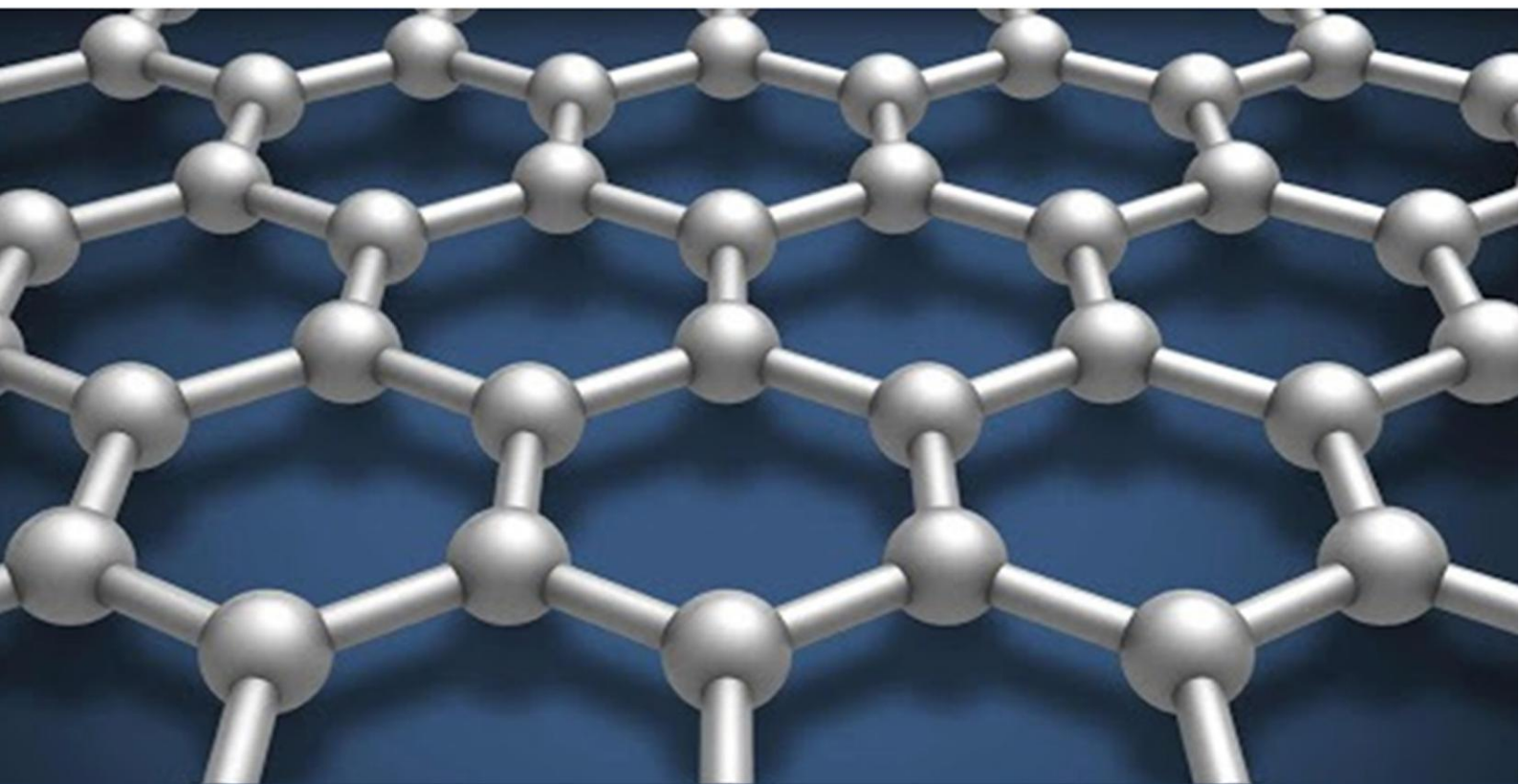


ISSN 2091-5527  
№ 4/2025

Ўзбекистон

# **K**ompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



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

yuqori aylanish tezligida ishlaydigan perolim parma yuqori aniqlikdagi teshiklarni hosil qiladi.

2. Qayta ishlangan teshik shaklidagi xatolik, asosan, parmalash o'qining presessiyasining burchak tezliklari va o'z aylanish chastotasi nisbati bilan belgilanadi. Parmalash paytida teshikni shakllantirish jarayonining nazariy tahliliga

asoslanib, "salbiy yedirilish" paydo bo'lishi mumkin bo'lgan shartlar aniqlanadi. Bu holat burama parmalar uchun xos bo'lgan past kesish tezligida qattiq bo'lmagan asbob bilan ishlaganda ko'proq erishilishi nazariy jihatdan asoslangan va eksperimental tasdiqlangan.

#### ADABIYOTLAR

1. Umarov E.O. Kesish nazariyasi va asboblari. Darslik 1-qism.: "Fan va texnologiya" 2019. 304 b
2. T.U.Umarov. "Mashinasozlikda kesuvchi asboblarni loyihalash va ishlab chiqarish". Darslik-T.: "Fan va texnologiyalar nashriyot-matbaa uyi". 2020.244 b.
3. Tolibjon Umarov, Mukhammadi Turonov, Yahyojon Meliboyev, Influence of Design and Cutting Conditions On the Accuracy of the Hole Obtained by Drills with Multifaceted Non-Regrind-Able Inserts (MNP). The International Journal of Integrated Engineering (IJIE) scopus. International journal of integrated engineering Vol.15No.7(2023)157-165 <https://publisher.uthm.edu.my/ojs/index.php/ijie/article/view/13112>.

### VOLFRAM KEKLAR TARKIBIDAN KALSIY NITRAT (Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>) MINERAL O'G'ITI OLIISH TEXNOLOGIYASINI ISHLAB CHIQUISH

**Xalikulov Utkir Mirzakamolovich, Parmonov G'ayrat Maxmatqulovich**

*Olmaliq davlat texnika instituti. email: [gparmonov064@gmail.com](mailto:gparmonov064@gmail.com)*

**Annotatsiya.** Ushbu maqolada volfram ishlab chiqarish jarayonidan hosil bo'ladigan kam foizli volfram keklari asosida kalsiy nitrat (kalsiy selitrasi) mineral o'g'itini olishning samarali texnologiyasi ishlab chiqilgan. Tadqiqotlarda volfram keklarini nitrat kislota ishtirokida kimyoviy tanlab eritish jarayoni o'rganilib, kalsiy volframat va kalsiy karbonatning parchalanish mexanizmlari aniqlangan. Olingan kalsiy nitrat eritmasi neytrallashtirish, quyuqlashtirish va tahlil qilish orqali texnik shartlar talablariga mosligi aniqlandi. Natijalar kalsiy nitratning A va B markalari uchun kimyoviy tarkib ko'rsatkichlari standartlarga javob berishini ko'rsatdi. Kimyoviy tanlab eritishdan keyin qolgan kek tarkibida WO<sub>3</sub> miqdorining ikki barobarga oshishi qayd etildi, biroq qo'shimcha qayta ishlash iqtisodiy jihatdan samarasiz ekanligi asoslab berildi. Taklif etilgan texnologiya volfram chiqindilarini kompleks qayta ishlash, atrof-muhit yuklamasini kamaytirish va qimmatli mahsulot – kalsiy nitrat mineral o'g'itini olish imkonini beradi.

**Kalit so'zlar.** Volfram keki, kimyoviy tanlab eritish, nitrat kislota, kalsiy nitrat, kalsiy selitrasi, volfram(VI) oksidi, gidrometallurgiya, filtrlash jarayoni, mineral o'g'it, chiqindilarni qayta ishlash.

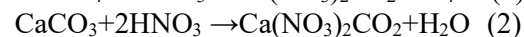
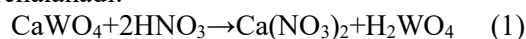
**Kirish.** Bugungi kunda rangli va nodir metallarni qayta ishlash jarayonida hosil bo'ladigan sanoat chiqindilaridan samarali foydalanish muhim ilmiy-texnik va iqtisodiy masalalardan biri hisoblanadi. Xususan, volfram ishlab chiqarish jarayonida hosil bo'ladigan kam foizli volfram keklari tarkibida qimmatli komponentlar saqlanib qolishi bilan birga, ular atrof-muhit uchun ma'lum darajada xavf tug'diradi.

Volfram keklari tarkibida asosan kalsiy volframat (CaWO<sub>4</sub>), kalsiy karbonat (CaCO<sub>3</sub>) va boshqa aralashmalar mavjud bo'lib, ularni kimyoviy usullar yordamida tanlab eritish imkoniyati mavjud. Nitrat kislota ishtirokida olib boriladigan kimyoviy tanlab eritish jarayoni kalsiy birikmalarini eritmaga o'tkazib, kalsiy nitrat hosil qilishga imkon beradi. Kalsiy nitrat esa qishloq xo'jaligida keng qo'llaniladigan samarali mineral o'g'it hisoblanadi.

Mazkur ishning maqsadi volfram keklarini kimyoviy tanlab eritish asosida kalsiy nitrat (kalsiy selitrasi) olish texnologiyasini ishlab chiqish,

jarayonning asosiy texnologik parametrlarini aniqlash hamda olingan mahsulot sifat ko'rsatkichlarini baholashdan iborat. Tadqiqot natijalari volfram sanoati chiqindilarini kompleks qayta ishlash, qo'shimcha mahsulotlar olish va ishlab chiqarishning iqtisodiy hamda ekologik samaradorligini oshirishga xizmat qiladi.

**Kimyoviy tanlab eritish jarayoni.** Volfram keklarini kimyoviy tanlab eritishda jarayonidan ajralib chiqqan 0,7-0,8 % li kek kimyoviy tanlab eritish yo'li orqali qayta ishlanadi. Jarayon volfram kekiga nitrat kislota ta'sir ettirish orqali amalga oshirildi, kam foizli volfram keki kalsiy nitrat kislota ta'sirida quyidagi reaksiya bo'yicha parchalanadi:



Bu reaksiyada kalsiy volframat (CaWO<sub>4</sub>) da Ca<sup>2+</sup> va WO<sub>4</sub><sup>2-</sup> ionlari tuzlari nitrat kislota bilan reaksiyaga kirishib kalsiy nitratni hosil qiladi (CaNO<sub>3</sub>) va eritmaga o'tadi. Kalsiy kationi (Ca<sup>2+</sup>)

vodorod (H<sup>+</sup>) bilan o‘rin almashadi. Natijada volframli kislota (H<sub>2</sub>WO<sub>4</sub>) eritmasi hosil bo‘ladi.

Sig‘imi 15 m<sup>3</sup> bo‘lgan po‘lat reaktorga 2,0-2,5 m<sup>3</sup> nitrat kislota si (HNO<sub>3</sub>-56%) quyildi, undan so‘ng aralastirgich ishga tushirildi va 10-15 kg dan volfram tarkibli kek umumiy hisobda 2000-2100 kg miqdorda yuklandi. Jarayon 30-45 °C haroratda 20-30 daqiqa davom etdi. Olingan tayyor bo‘tana 90±5 °C haroratgacha qizdirilib 2 soat davomida aralastirilib turildi. Bo‘tananing pH ko‘rsatkichi 1,5-3,0 oralig‘ida bo‘lishi kerak. Agar bo‘tananing pH ko‘rsatkichi belgilangan chegaradan tushib yoki

ko‘tarilib ketsa, kek yoki nitrat kislotasi qo‘shish orqali tuzatish amalga oshiriladi.

Kimyoviy tanlab eritish jarayoni tugagandan so‘ng, bo‘tanaga 4,0-4,2 m<sup>3</sup> sanoat suvi (suv 1:1 nisbatda) eritma filtrlash jarayoni samarali ketishi uchun qo‘shildi. Bo‘tana 80-90 °C haroratgacha qizdirildi (qizdiruvchi bug‘ bosimi kamida 2,5-3,0 atm) va kalsiy nitrat eritmasidan gidratlangan volfram VI oksidining qattiq fazasini ajralish uchun filtrlashdan o‘tkazildi. Bu jarayondan ajralgan gidratlangan volfram VI oksidning qattiq fazasini dastlabki tanlab eritish jarayoniga yuborildi.

1-jadval

**Kimyoviy tanlab eritish uchun texnik talablar**

t/r	Nomlanishi	O‘lchov birligi	Ko‘rsatkich
1	Nitrat kislota eritmasi miqdori	m <sup>3</sup>	2,0–2,5
2	Yuklanadigan kek miqdori	kg	2000–2100
3	Tanlab eritish jarayonida boshlang‘ich harorat	°C	30–45
4	Tayyor bo‘tanani bir xil haroratda (90±5) °C ushlab turish vaqti	soat	2
5	Isituvchi bug‘ning bosimi kamida	atmosfera	2,5
6	Eritmaning pH darajasi	pH	1,5–3,0
7	Bo‘tanani suyultirish uchun sanoat suvi solindi va yaxshilab aralastirildi.	m <sup>3</sup>	4,0–4,2

Kekni kimyoviy tanlab eritishdan so‘ng hosil bo‘lgan bo‘tana po‘lat reaktor-repulpatoridan monjuz (quvur) orqali ramali filtr-pressga yuboriladi. Bo‘tanani filtrlash uchun KS-34 yoki KS-44 filtr matosi orqali amalga oshiriladi. Filtr-press qurilmasi volframning gidratlangan VI-oksidi, tarkibida qolgan kaltsiy nitrat bilan birgalikda, 10–15 daqiqa davomida siqilgan havo yordamida quritiladi va repulpatorga yuklanadi.

Bo‘tana tarkibidagi kekda WO<sub>3</sub> miqdori va eritmadagi Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> miqdori bo‘yicha tahlil qilindi.

**Natijalar muhokamasi.** Ajralgan kalsiy nitrat eritmasi (Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>) filtrlandi, CaCO<sub>3</sub> bilan neytrallandi va 150 °C da zichligi 1,55 g/sm<sup>3</sup> bo‘lguncha qaynatildi. Olingan namunalar tahlil qilindi (1-jadval). Ts 00193944-011:2014 asosan texnik shartlar ishlab chiqildi.

2-jadval

**Kalsiy nitrat eritmasi (Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>) kimyoviy tarkibi**

Element nomi	O‘lchov birligi	A marka (kristall)	B marka (eritma)
Azot N, ≤	%	11,5	8,5
Kalsiy oksidi, CaO≤	%	23,0	16,5
Kislota (HNO <sub>3</sub> hisobida), ≤	%	0,01	0,02
Sulfatlar (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ), ≤	%	0,04	0,05
Fosfatlar (PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> ), ≤	%	0,01	0,02
Xloridlar (Cl <sup>-</sup> ), ≤	%	0,03	0,04
Magniy (Mg), ≤	%	0,01	0,02
Kaliy va natriy yig‘indisi (K + Na), ≤	%	0,02	0,05
Og‘ir metallar (Fe )	%	0,02	0,03
Zichligi	g/sm <sup>2</sup>	-	1,5

Kimyoviy tanlab eritish jarayonidan ajratib olingan kek ikkinchi bor qayta soda ishtirokida

eritilib filtrdan o‘tkazilib tahlil qilindi (3 -jadval) va ikkinchi tanlab eritish jarayoniga yuborildi.

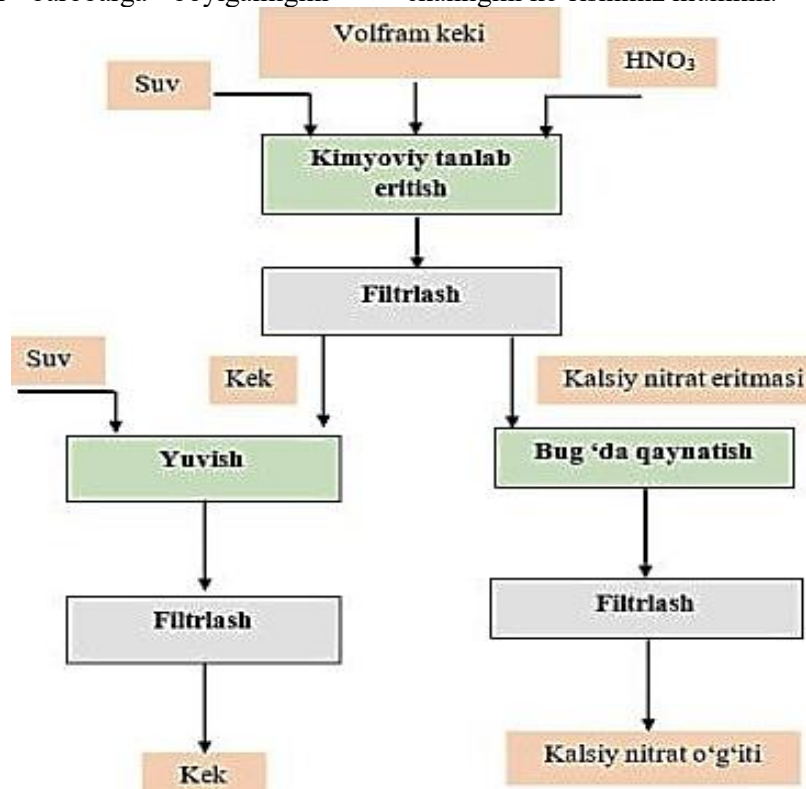
3-jadval

**Kimyoviy tanlab eritish jarayonidan ajratib olingan kek kimyoviy tarkibi**

Aniqlanayotgan elementlar, %									
M	W	Ca	Si	Fe	Na	P	Al	Mg	Co
%	1,3	0,04	0,7	0,31	0,03	0,09	0,02	0,02	0,08
M	Zr	Mn	Pb	Cu	S	Ni	K	Ba	Ti
%	0,109	0,134	0,149	0,137	0,09	0,092	0,115	0,171	0,011
M	Cl	Cr	As	Mo	Sn	Y	Sr	Bi	Yb
%	0,009	0,0131	0,012	0,0601	0,071	0,0151	0,0171	0,0121	0,0518
M	Lu	Nb	Ag	Te	Ga	Rb	U		
%	0,0202	0,0101	0,001	0,001	0,003	0,001	0,0011		

Kimyoviy tanlab eritish jarayonidan ajratib olingan kekning kimyoviy tarkibi shuni ko'rsatadiki kimyoviy tanlab eritishdan so'ng volfram keki tarkibidagi  $WO_3$  ikki barobarga boyiganligini

ko'rishimiz mumkin. Kek tarkibidagi qolgan elementlarning miqdori pastligini hisobga olgan holda qayta ishlash iqtisodiy jihatdan samarasiz ekanligini ko'rishimiz mumkin.



1-sxema. Volfram keklarini kimyoviy tanlab eritishning taklif etilayotgan texnologik sxemasi

**Xulosa.** O'tkazilgan tadqiqotlar natijasida volfram ishlab chiqarish jarayonidan hosil bo'ladigan kam foizli volfram keklarini kimyoviy tanlab eritish asosida qayta ishlash va ular tarkibidan kalsiy nitrat (kalsiy selitrası) mineral o'g'itini olishning texnologik imkoniyati asoslab berildi. Nitrat kislota ishtirokida olib borilgan jarayonda kalsiy volframat va kalsiy karbonatning parchalanishi natijasida kalsiy nitrat eritmaga o'tkazilib, gidratlangan volfram(VI) oksidining qattiq fazasi muvaffaqiyatli ajratildi. Jarayonning optimal sharoitlari — harorat 30–45 °C, pH 1,5–3,0, keyingi bosqichda 90±5 °C da ushlab turish va samarali filtrlash — texnologik jihatdan barqaror va takrorlanadigan natijalarni ta'minlashi aniqlandi. Olingan kalsiy nitrat eritmasining kimyoviy tarkibi

amaldagi texnik shartlar talablariga mos kelishi, uni mineral o'g'it sifatida qo'llash imkoniyatini tasdiqladi. Kimyoviy tanlab eritishdan so'ng qolgan kek tarkibida  $WO_3$  miqdorining ikki barobarga oshgani aniqlanib, volframning qisman konsentrlanishi kuzatildi. Biroq qolgan aralash elementlar miqdorining pastligi sababli ushbu kekni keyingi bosqichlarda chuqur qayta ishlash iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiq emasligi aniqlandi. Umuman olganda, taklif etilgan texnologiya volfram sanoati chiqindilarini kompleks qayta ishlash, qimmatli mahsulot — kalsiy nitrat olish, chiqindilar hajmini kamaytirish hamda ishlab chiqarishning iqtisodiy va ekologik samaradorligini oshirish uchun amaliy ahamiyatga ega.

#### ADABIYOTLAR

1. Пармонов С., Пармонов Г. М. Комплексная Переработка Вольфрамовых Отходов АО “Узбекский Технологический Металлургический Комбинат” Журнал Development of Science.
2. Масленицкий И. Н. Автоклавный процесс извлечения вольфрама из концентратов – «цветные металлы», 1969, № 4 -5, с. 140 – 148.
3. Автоклавные процессы в цветной металлургии. М., Металлургия», 1970. 349 с.
4. Ashurov, A.A., Gafurov, M.A. Gidrometallurgiya asoslari. –Toshkent:TDTTU nashriyoti, 2018.
5. Habibov, O.B., Rahimov, A.R. Metallurgiya va nodir metallar texnologiyasi. –Toshkent:Fan, 2020.
6. Chernyshov, V.A., “Processing of tungsten concentrates and ores.” Hydrometallurgy Journal, 2017, №3, pp. 45–53.
7. Zelikman, A.N., Korshunov, B.G. Metallurgiya tugoplavkix metallov. – Moskva: Metallurgiya, 2005.

<b>Мардонакулов Ш.Ў., Каримов К.А., Турахужаева Ш.Н.</b> Аллюминий–кремний қотишмаларини суюклантириш режимига кўра металл йўқотилишини аниқлашнинг математик модели .....	122
<b>Panjiyev A.X., Xolliyeva Sh.O., Ziyayev R., Shodmonov B.</b> Sirka kislotali monoetanolammoniy va karbamidammiakli selitra eritmalarining xossalarini o‘rganish .....	124
<b>To‘rayeva G.S., Todjiyev J.N., Navruzov F.M., Tuliyeв B.A., Turabov N.T.</b> Qo‘rg‘oshin(II) ionini aniqlash uchun spektroskopik usullarini tanlashning nazariy asoslari va spektrofotometriya usulining qo‘llanilishi .....	127
<b>Mamurov E.T., Sarimsakov O.Sh.</b> Linter mashinalari uchun resurstejamkor kolosnik konstruksiyasi .....	130
<b>Ахмедов О.Р., Абдурахманов Ж.А., Шомуротов Ш.А., Тураев А.С.</b> Синтез и свойства <i>n</i> -гуанидиний хитозана .....	133
<b>Murtazoyev A.M., Xikmatova D.X., Bozorova Z.X.</b> Parmalash qorishmalarining chiqindilaridan foydalanish .....	136
<b>Бердияров Б.Т., Исмаилов Ж.Б., Очилдиев К.Т., Мухаметджанова Ш.А., Боймурзаева Ж.И.</b> Восстановления обожонного цинкового концентрата в слабо-восстанавливающей газовой среде .....	139
<b>6. Проблемные обзоры</b>	
<b>Бегентаев М.М., Кульдеев Е.И., Нурпеисова М.Б., Бек А., Низамова А.Т.</b> Исследование и использование золошлаковых отходов в качестве вторичного сырья .....	143
<b>Абед Н.С., Маматов Б.А., Исломов Ш.А., Улмасов Т.У., Негматов С.С., Ибодуллаев Т.Н., Туляганова В.С., Бозорбоев Ш.А.</b> Исследование закономерностей влияния внешних факторов на физико-механические и виброакустические характеристики композиционных полимерных материалов ...	148
<b>Абед Ф.Ж.</b> Перспективы использования полимерных пленок в фармации .....	152
<b>Хусанов Н.А.</b> Тоғ-кон саноати курилмалари деталлари юзасига композицион металл кукунлари ёрдамида электроконтакт усули билан қоплама қоплаш технологияси .....	156
<b>Hojiyev Sh.T., Xolikulov D.B., Xaydaraliyev X.R., Javliyev S.S., Movlanov A.S.</b> Sulfidli rux boyitmasini piroluzit yordamida kislotali muhitda oksidlash yo‘li bilan tanlab eritish jarayonining kinetikasini tadqiq etish..	158
<b>Raxmonova X.Q., Sultonov Sh.A.</b> Paxta moyidagi rang beruvchi pigmentlarining o‘zgarishiga gil kukunlarini tarkibining ta’siri .....	161
<b>Turakhujaeva Sh.N., Sharipov K.A., Mardonakulov Sh.U., Turakhujaeva A.N.</b> The effect of the addition of silicon and manganese on the properties of aluminum-magnesium alloy: an overview for a comparative analysis .....	163
<b>Мирсагатова М.А., Абдумавлянова М.К., Содикова М.Р.</b> Исследования газового конденсата месторождений Узбекистана, проблемы класификации и кодирования в соответствии с ТН ВЭД .....	165
<b>Усманкулов О.Н.</b> Исследование осаждения платины в виде комплексного соединения .....	169
<b>Qurbonov A.R., Yusupov F.M., Raximov X.Yu.</b> Gaz quvurlari uchun mahalliy xomashyo asosidagi korroziyaga qarshi materiallarning fizik-kimyoviy va ekspluatasion xususiyatlarini o‘rganish .....	175
<b>Dustqobilov E.N.</b> Tabiiy gazni nordon komponentlar va oltingugurtli birikmalardan absorbtsiyasi tozalashda qo‘llaniladigan qurilmalarning asosiy turlari .....	178
<b>Qurbonov A.R., Yusupov F.M., Raximov Kh.Yu.</b> Korroziya jarayonining tezligi va xarakterini belgilovchi asosiy omillarning ta’sirini o‘rganish .....	184
<b>Turonov M.Z.</b> Qattiq qotishmali perosimon parmaning kesib ishlash jarayonida radial tebranishlarini tadqiqotlash .....	187
<b>Xalikulov U.M., Parmonov G‘.M.</b> Volfram keklar tarkibidan kalsiy nitrat (Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> ) mineral o‘g‘iti olish texnologiyasini ishlab chiqish .....	190
<b>Omonov Z.J.</b> Ishchi qismi takomillashtirilgan arrali jinni jin samaradorligiga va mahsulot sifatiga ta’sirining tadqiqoti .....	193
<b>Qurbonov A.R., Yusupov F.M., Raximov X.Yu.</b> Mahalliy xomashyolar asosida korroziyaga qarshi materiallarning turli faktorlarga ta’sirini o‘rganish .....	198
<b>Баракаев Н.Р., Шукуров Ю.У.</b> Замонавий куриштиш усулларининг таҳлили ва сублиматция усули билан куриштишнинг афзалликлари .....	201