

ISSN 2091-5527

№ 2/2026

Ўзбекистон

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Ўзбекский научно-технический и производственный журнал

Композиционные материалы

СУВ ТОЗАЛАШ ИНШООТИ ЧЎКИНДИСИНИ КОМПЛЕКС ҚАЙТА ИШЛАШ

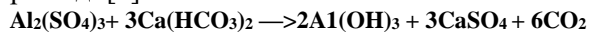
Нормаматов Абдужабор Маматраимович, Эркаев Ақтам Улашевич,
Эркаева Назокат Ақтамовна, Шамақсудова Дилдора Сабиrowна*, Бобоқулов Ақбар Носирович

Тошкент кимё-технология институти, *“Тошкент шаҳар сув таъминоти” АЖ корхонаси

Аннотация: Қодирия сув иншоотида сув тиндирилганидан сўнг сув остида ҳосил бўладиган лойнинг таркиби физик-кимёвий усуллар (рентген флуоресценция (EDXRF) анализатори, СЭМ, ТГА ва ДТА) ёрдамида ўрганилди. Чўкинди таркибидаги алюминий сульфатни олишнинг замонавий усуллари, жумладан сульфат кислотаси билан парчалош, термал фаоллаштириш ва комплекс қайта ишлаш усуллари ҳақида умумий маълумотлар берилган.

Калит сўзлар: алюминий сульфат, СЭМ, ИСП, рентген нурлари, Қодирия сув иншооти, сульфат кислота, иссиқлик билан ишлов бериш.

Кириш. Атроф-муҳитни антропоген таъсирлардан химоя қилишга бугунги кунда дунё миқёсида катта этибор берилмоқда. Деярли ҳар қандай оқова сувни тозалашда, коагуляция-жараёнида лойли чиқиндилар ҳосил бўлади [1]. Кўпинча $Al_2(SO_4)_3 \cdot 12H_2O$, $NaAlO_2$, $Al_2(OH)_5Cl$ алюминий гексахлорид ва шу каби тузлар ишлатилади. Улар ичида асосан $Al_2(SO_4)_3$ тузи кенг ишлатилади (рН=5-7,5). Уни қуруқ ҳолда, ёки 50% ли эритма ҳолида ишлатилади. Коагуляция жараёнида алюминий сульфат сувдаги гидрокарбонатлар билан реакцияга кришади [2]:



$Al(OH)_3$ паға-паға чўкма ҳосил қилади ва системадаги дисперс зарраларни ўзига илаштиради ва йириклашиб чўкади. Ортиқча ишқорий муҳит кислота ёки таркибида CO_2 газлари бўлган тутун газлари ёрдамида нейтралланади [2].

Аэрацияда чўкинди ва лойқа қатламларни ҳосил бўлиши натижасида сув тозалаш иншоотларга катта иқтисодий зарар келтиради [7, 8].

Шу муносабат билан оқова сувларни тозалашдаги асосий муаммо - уларни оғир металллардан самарали тозалаш технологияларини қўллашдир [3-6].

Ноорганик коагулянт қўллаш натижасида чиқинди ва металл тузларни чўктириш натижасида лой чиқинди ҳосил бўлади, сувдаги лой намунаси олиниб уни кислоталар билан ишлов бериб уни табиий хомошё сифатида органик минерал ўғит ишлаб чиқаришда қўллаш мумкин [9].

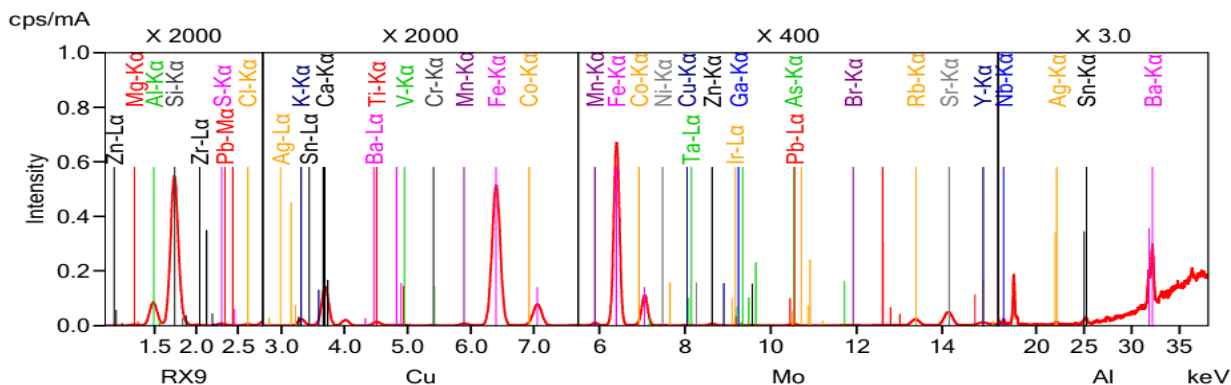
Юқоридагилардан келиб чиққан ҳолда, ушбу ишнинг мақсади сув тозалашда ҳосил бўладиган чўкиндилардан алюминий сульфат ва сапропел ўғит ишлаб чиқаришни ўрганишдан иборат.

Тажриба қисим. Тошкент вилоятининг Қибрай туманида жойлашган “Тошкент шаҳар сув таъминоти” АЖ корхонаси қарашли Қодирия сув иншоотида, суви тиндирилганидан сўнг, сув остида ҳосил бўлган лой намунасида олинган.

Олинган 100 г лой намунаси устига, сульфат кислотанинг 10 % ли 230 г қўшилди ва 1 соат давомида кимёвий реакция амалга оширилди. Реакция жараёнида аралашманинг ҳарорати ошиши кузатилди. Реакция ҳарорати хона ҳароратига тушгач, эритма магнитли аралаштиргич ёрдамида 25°C 2 соат давомида аралаштирилди. Ҳосил бўлган суспензия бир сутка давомида тиндирилди. Суспензия тиниқ қисми - 34,88 г миқдорда ажратиб олинди, сўнг қуйи фазадан вакуумли насос ёрдамида 194,95 г суюқ фаза филтрланди ва 92,72 г нам қаттиқ фаза ажратилди. Суюқ фазани рН кўрсаткичи 0,95 тенг, қаттиқ фазадан 15 г олиб муфел печида 80-90 °C да қурилди. Унинг таркиби EDXRF, СЭМ, ТГА ва ДТА анализаторларида ўрганилган, нам қаттиқ фазани турли нисбатда фосфорит (P_2O_5 - 8,52%) билан аралаштирилиб органик минерал ўғити олинди.

Натижалар ва муҳокама.

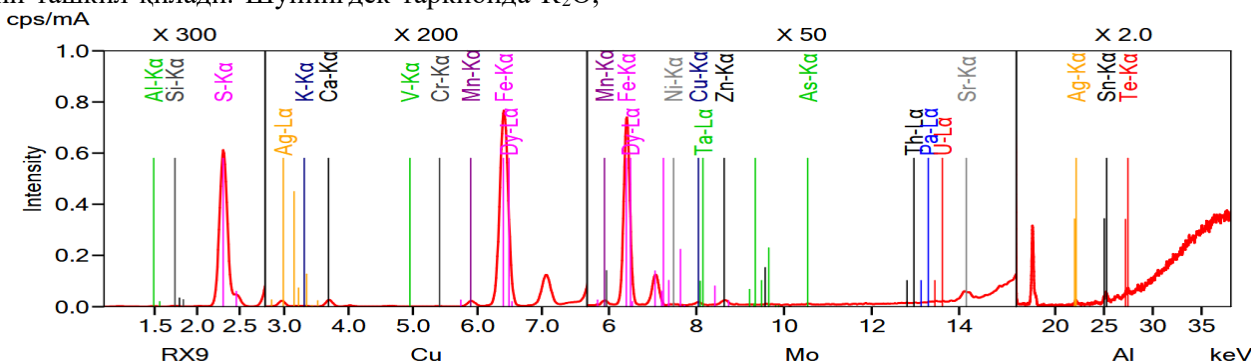
Концентраланган сульфат кислота таъсир эттирганда чўкма таркибидаги органик чўкиндиларнинг углеродлиши кузатилди, 30% гача бўлган концентрацияли ишлатилган эритма билан қаттиқ фазани ажратиш қийинлашди. Шунинг учун тадқиқотларни кислота концентрацияси 1-30% оралиғида олиб борилди. Натижада реакция массасидан суюқ ва қаттиқ фазалар ажратилди ва уларнинг таркибидаги Al_2O_3 ва Fe_2O_3 лар аниқланиб, эритмага ўтиш даражаси аниқланди. Жараёнга сульфат кислота концентрацияси, суюқ ва қаттиқ фазалар нисбати, ҳарорати ва жараён давомийлигининг таъсири ўрганилди. Олинган натижалар 1-7 расмларда келтирилган.



1-расм. Рентген-флуоресценция усулида чўкиндининг спектрлари

1-расмдан кўриниб турибдики, натижа таркиби асосий оксидлар SiO₂, Al₂O₃ ва Fe₂O₃ бўлиб, улар мос равишда 47,1%, 14,8% ва 5,11% ни ташкил қилади. Шунингдек таркибида K₂O,

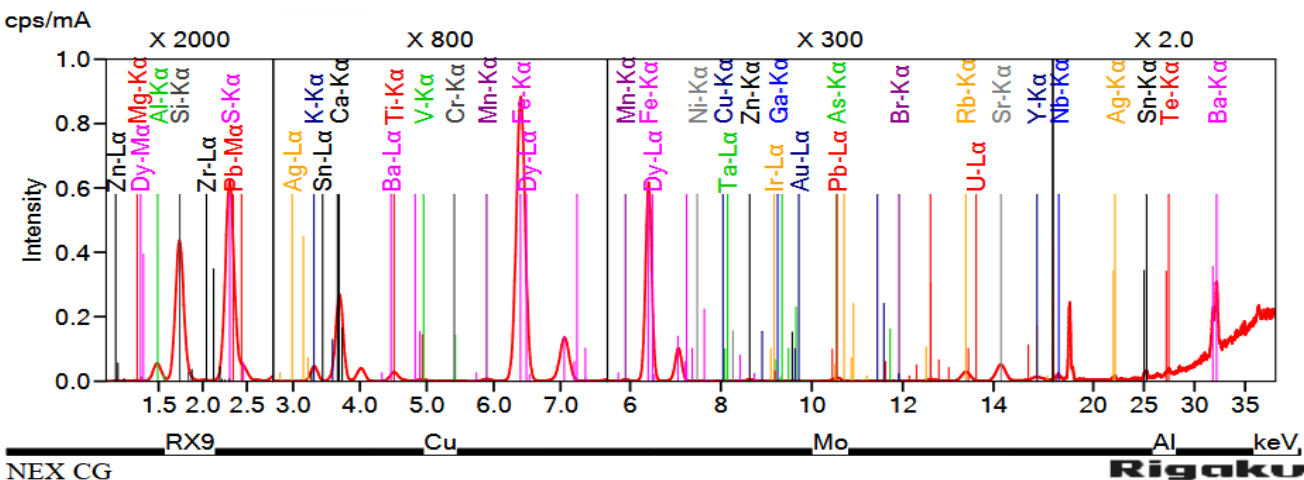
CaO, MgO улар мос равишда 2,42%, 11,2% ва 2,26%; SO₃, TiO₂ ва ZrO₂ - 0,253%, 0,612% ва 0,195% ни ташкил қилди.



2-расм. Рентген-флуоресценция усулида суйук фазанинг спектрлари

2-расмдан кўриниб турибдики, суйук фазада асосий оксидлар SiO₂, Al₂O₃ ва Fe₂O₃ бўлиб, улар мос равишда 0,270 %, 0,985 % ва 0,205 % ни ташкил қилади. Шунингдек

таркибида K₂O, CaO, (мос равишда 0,0212%, ва 0,104%), SO₃, TeO₂ ва ZrO₂, 6.26%, 0.0014% ва 0.0629% ни ташкил қилади.



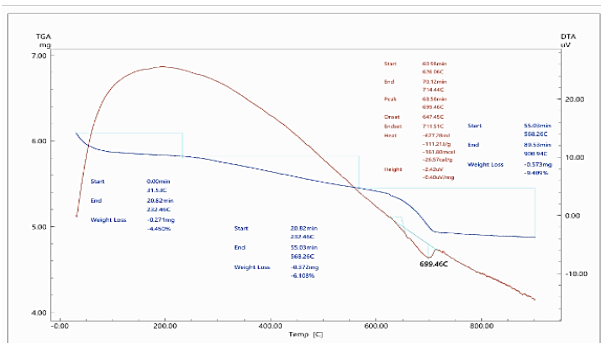
3-расм. Рентген-флуоресценция усулида каттик фазанинг спектрлари

3-расмдан кўриниб турибдики, асосий оксидлар SiO₂, Al₂O₃ ва Fe₂O₃ бўлиб, улар мос равишда 41,5%, 10,6% ва 3,77% ни ташкил қилади. Шунингдек таркибида K₂O, CaO, MgO мос равишда 2,14%, 9,75% ва 1,40%; SO₃, TiO₂ ва ZrO₂, 21,1%, 0,548% ва 0,176% ни ташкил қилади

қурилмасида 20-1000 °C ҳароратлар оралиғида бир вақтнинг ўзида ТГ ва ДТА анализлари бажарилган (3-расм).

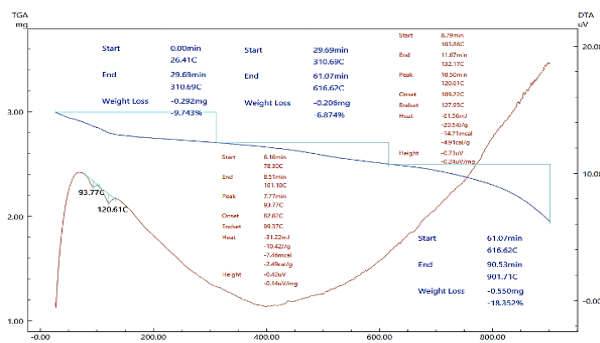
Тупроқ намунаси термик хусусиятларини ўрганиш учун термогравиметрик анализи бажарилган. SHIMADZU DTG-60 термик анализ

Тупроқ намунаси термик таҳлили 20-1000°C ҳарорат оралиғида амалга оширилди. Намунадан 25,776 мг микдорда олинган ва аргон атмосфераси муҳитида динамик режимда 10 градус/мин тезликда махсус тайёрланган тигелларда олиб борилди.



4-расм. Тупроқ намунасининг дериватограммаси

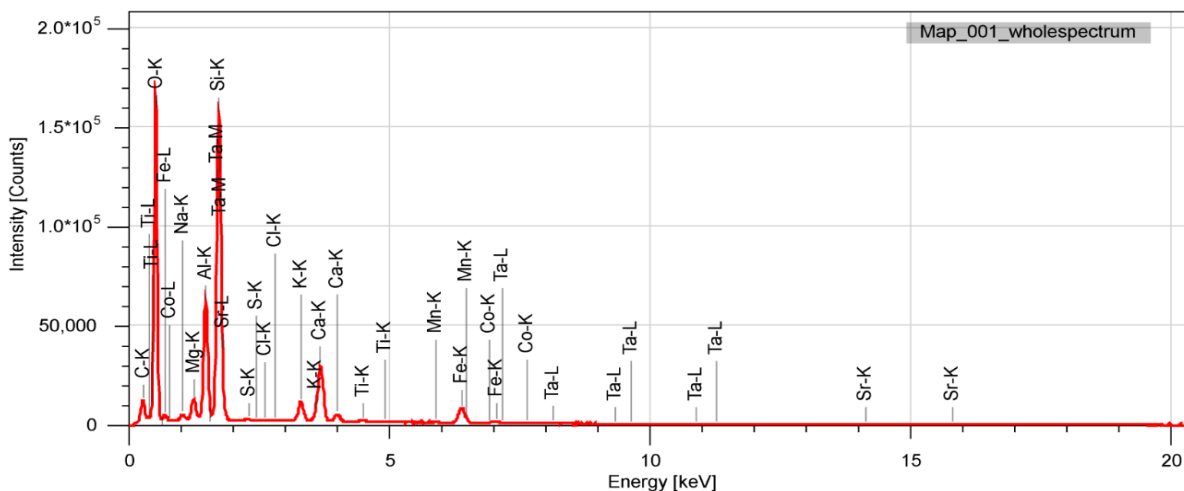
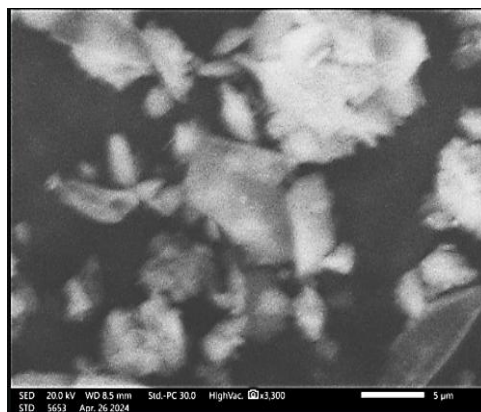
Тупроқни сульфат кислота билан кайта ишлашдан олинган намунасининг 5-расмда келтирилган дериватограммаси (ТГ) ва дифференциал термоанализ (ДТА), ТГ эгри чизиғи асосан битта интенсив ва иккита интенсив бўлмаган масса йўқотиладиган ҳарорат оралиғида амалга ошади. Бу ораликлар мос ҳолда 26,41-310,69°C; 310,69-616,62°C ва 616,62-901,71°C ҳароратларга мос келади, ҳамда мос равишда масса йўқотишлар 9,743 %; 6,874 % ва 18,352 % ни ташкил этади. Эгри чизиғида 93,77°C ва 120,61°C ҳароратларда иккита эндотермик эффект кузатилди. Бунда эркин ва кристаллогидрани қисмларнинг парчаланиш ҳароратига мос келади. Бунда жараён мос ҳолда 10,42 ва 20,42 Дж иссиқлик ютилиши билан боради.



5-расм. Тупроқни сульфат кислота билан кайта ишлашдан олинган намунасининг дериватограммаси

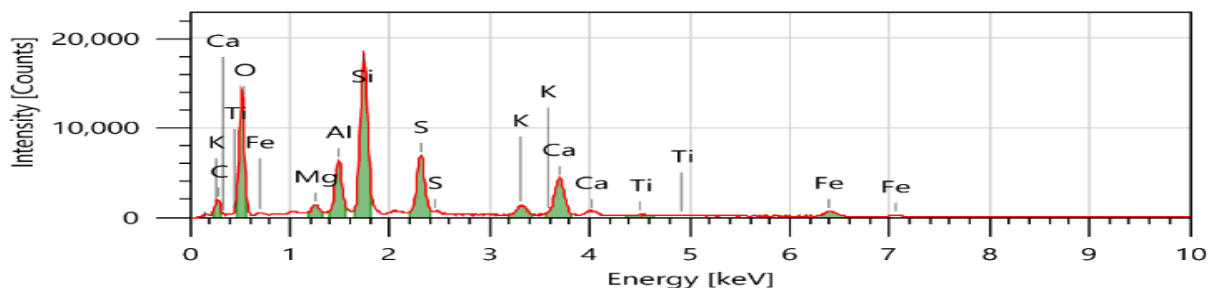
Бундан кўринадики, биринчи массалар йўқотилишида боғланмаган сувларнинг йўқотилиши рўй беради. Иккинчи ва учунчилар эффектларда кристаллизация сувлари ва органик қисмнинг парчаланиши содир бўлади. Бу эса тупроқ намунасининг дериватограммаси масса йўқотишга нисбатан 2,254 марта ортик, бу натижадан кўринадики чўқиндини сульфат кислота билан ишлаш уни таркибидаги Al₂O₃, Fe₂O₃ ва бошқа ноорганик бирикмаларнинг эритмага ўтиши ҳисобига органик бирикмаларга нисбатан қисман бойитишга олиб келди. Юқоридагиларни инobatга олиб дастлаб ва сульфатли кислотали ишлов берилгандан кейинги чўқинди таркибидаги Al₂O₃ ва Fe₂O₃ фарқини аниқлаш учун СЭМ таҳлили қилинди.

№	Элемент	Масс %
1	C	13.71±0.03
2	O	47.36±0.05
3	Na	0.51±0.01
4	Mg	1.28±0.01
5	Al	6.73±0.01
6	Si	17.78±0.03
7	S	0.10±0.00
8	K	1.90±0.01
9	Ca	5.85±0.01
10	Ti	0.30±0.00
11	Fe	3.74±0.01



6-расм. Тупроқ намунасининг СЭМ таҳлили

№	Элемент	Масс%
1	C	16,87±0,15
2	O	47,25±0,26
3	Na	-
4	Mg	0,76±0,02
5	Al	4,29±0,04
6	Si	13,94±0,08
7	S	6,54±0,05
8	K	1,46±0,03
9	Ca	6,35±0,06
10	Ti	0,23±0,02
11	Fe	2,31±0,05



7-расм. Тупрокни сульфат кислота билан қайта ишладан олинган намунасининг СЭМ таҳлили

4 ва 5-жадваллар ҳамда 6 ва 7-расмлардаги маълумотларга кўра, чўкинди таркибидаги алюминий миқдори мос равишда 6,73% дан 4,29% гача, темир миқдори эса мос равишда 3,74% дан 2,31% гача камаяди, яъни мос равишда эса 36,26%; 38,24% Al ва Fe эритмага ўтди.

Бу эритмани коагулянт сифатида ишлатиш мумкин. Қаттиқ фазада эса органик моддалар ва қисман сульфат кислота қолганини эътиборга олиб ундан органик минерал ўғитлар олиш мумкин.

Қаттиқ фаза таркибидаги сульфат кислотани карбонатли Марказий Қизилқум фосфорит уни билан нейтраллаб ва талаб даражасида хлорсиз калийли тузлар кўшиб органик минерал ўғити олинади[9].

Қаттиқ фазанда бирламчи ва иккиламчи озуқа элементлари мос ҳолда K_2O - 2,14 %, CaO - 9,75 % + Mg - 1,40 %, микроэлементлар эса $MnO + CuO + ZnO + Fe_2O_3 = 0,0462 + 0,0048 + 0,0099 + 3,77 = 3,8309$ % бўлиши уни қишлоқ хўжалигида, шунингдек суюқ фазада таркибида Al_2O_3 ва Fe_2O_3 мос ҳолда 0,985 ва 0,205 % да бўлиши ундан эса коагулянт олишда ишлатиш мумқунлигини кўрсатади.

Чўкиндидан комплекс қайтарилиш куйидаги босқичларни ўз ичига олади дастлаб алюминий ва темир коагулянтларини ажратиб олиш ва қолган қолдиқдан органик минерал ўғитлар олиш:

-нам чиқиндини паст концентрацияли сульфат кислотаси билан қайта ишлаш, аралаштириш;

-аралашмани тиндириш;

-суспензияни филтрлаш;

-нам чўкма билан юқори карбонатли фосфорит ва калийли тузлар асосида таркибида органик моддалар билан бир қаторда азот, фосфор, калий ва микроэлементи бўлган органик минерал ўғитлар олиш;

-тиндиришдаги тиниқ эритма ва филтратни алюминийли коагулянт сифатида сув тозалаш жараёнига қайтариш.

Олинган натижалар сув тозалаш иншоотлари қошида чўкиндилардан кичик ҳажмли арзон органик минерал ўғит ва коагулянт ишлаб чиқарувчи қурилма ташкил этиш, сув тозалаш корхонасининг коагулянтларга бўлган талабини 60-80% қоплаб, қушимча маҳсулот ишлаб чиқариш имконини беради.

- мақсади ичимлик сувини тозалаш иншоотидан чиқадиган лойни сульфатлаш йўли билан ишлатиш, ичимлик суви сифатини яхшилайдиган ва атроф-муҳитга чиқариладиган лой ҳажмини сезиларли даражада камайтирадиган тозаланмаган аралаш сульфат коагулянти олишдир.

Хулоса. Тошкент вилояти Қибрай туманида жойлашган “Тошкент шаҳар сув таъминоти” АЖ корхонасига қарашли Қодирия сув иншоотида сувни тозалаш жараёнида ҳосил бўлган чўкинди лойлар таркиби рентген-флуоресценция усулида таҳлил қилинганда, асосий оксидлар сифатида SiO_2 , Al_2O_3 ва Fe_2O_3 аниқланди. Ушбу компонентларни кислоталар билан қайта ишлаш натижасида $Al_2(SO_4)_3$ ва $Fe_2(SO_4)_3$ тузларини олиш имконияти мавжудлиги асосланди.

SHIMADZU DTG-60 термик таҳлил қурилмаси ёрдамида 20–1000°C ҳарорат оралиғида олиб борилган ТГ ва ДТА таҳлиллари

- Очилдиев К.Т., Мухаметджанова Ш.А., Маткаримов С.Т., Исмаилов Ж.Б., Нуралиев О.У., Акромов У.А., Чориев Х.И.** Термодинамический анализ процессов восстановления оксидов металлов конвертерного шлака клинкером 172
- Марданова Ю.У., Камалова Д.И., Абед Н.С.** Исследование структуры полупроводниковых композиционных полимерных материалов на основе полиметилметакрилата методом ИК-спектроскопии..... 176
- Jalilov Sh.N., Karomatov S., Safarov A.R.** Mochevino-formaldegid smolasini kraxmal, melamin va PVX asosida modifikatsiyalab olingan yelimlovchi-bog'lovchilarning fizik-kimyoviy tahlil usullarini o'rganish..... 179

6. Проблемные обзоры

- Нормаматов А.М., Эркаев А.У., Эркаева Н.А., Шамаксудова Д.С. Бобокулов А.Н.** Сув тозалаш иншооти чўкиндисини комплекс қайта ишлаш 181
- Абед Н.С., Негматов С.С., Сергиенко В.П., Бухаров С.Н., Косимов Ш.Б., Туляганова В.С., Шамсиева С.С., Эшқобилов О.Х., Джабаров Б.Т.** Влияние электропроводящих и полупроводниковых наполнителей на электризацию полимерных покрытий при трении с хлопком-сырцом 185
- Mamirov A.M., Olimov L.O.** Granullangan kremniy nanozarralarini qarshilik vositasi bilan qizdirib birlashtirish orqali kremniy sirtida metallokompozit omik kontaktlar hosil qilish muammolari va yechimlari 188
- To'xtayev S.A., Amonov M.R., Axmedov M.M.** Neft-gaz sanoatida qo'llanilgan kompressor moylarini sorbentlar asosida tozalash 191
- Рахимова М.Ш., Томилини Д.В.** Разработка коллекции женских жакетов сложных форм с учётом физико-механических свойств тканей 194
- Ахмедов Р.Т.** Композиционные материалы в создании функциональных и декоративных меховых изделий 199
- Ахмадалиев Ш.Ш.** Композицион материалларни деформациялашда кучланган-деформацияланган холат экспериментал тадқиқот усулларининг таҳлили 202
- Очилдиев К.Т., Мухаметджанова Ш.А., Маткаримов С.Т., Исмаилов Ж.Б., Нуралиев О.У., Акромов У.А., Чориев Х.И.** Механизм взаимодействия конвертерного шлака и клинкера при восстановлении оксидов металлов 204
- Ходжаева Д.Н., Рузиева Б.Ю., Негматов С.С., Абед Н.С.** Исследования состояния и анализ полимерных связующих применяемых в производстве древесно-пластиковых плитных материалов 206
- Rahmonova M.S., Eshqobilov O.X.** Lok-bo'yoq materiallar va ularning tarkibidagi to'ldiruvchilarni xossalriga ta'siri 209
- Дадаходжаев А.Т., Рахматов У.Н., Абдуллаева Д.К., Собитов О.С., Мусабаев Д.Т.** Ресурсоберегающая технология получения микроудобрения -гептагидрата сульфата цинка 211
- Юсупов А.А., Райимкулов С.Х., Сайфуллаев Ж.Ж.** Методы формовки труб большого диаметра и перспективы расширения производственных мощностей трубного производства Узбекистана 212
- Абдалимов Д.О., Тураходжаев Н.Дж., Чоршанбиев Ш.М., Таджиев Н.Х., Тўраев А.Н., Парпиев Р.А.** Бронза қотишмасидан заргарлик буюмларини куйиш усуллари, нуқсонлар ва уларни бартараф этиш 215
- Jalilov Sh.N., Karomatov S., Safarov A.R.** Mochevino-formaldegid smolasini kraxmal, PVX, EPXG va melamin asosida modifikatsiyalab olingan yelimlovchi bog'lovchi kompozitsiyaning TGA/DTA hamda SEM tahlilini o'rganish 218

7. Вести из лаборатории

- Косимова М.Н.** Опытные-производственные испытания разработанных композиций при крашении хлопко-вискозных тканей 221
- Негматов С.С., Анварова З.А., Султанов С.У.** Разработка технологического процесса и режимов получения ненаполненных композиций из ацетат целлюлозных композиций 221
- Samadova L.Sh., Yakubov M.M., Yakubov O.M., Maksudxodjayeva M.S.** Mineral va texnogen xomashyoning qiyin boyitiluvchanligini eritish usuli orqali to'liq ochish imkoniyati 223