

ISSN 2091-5527

№ 2/2026

Ўзбекистон

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

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Ўзбекский научно-технический и производственный журнал

**Композиционные материалы**

### Conclusions

1. The capability of using the artificial anhydrite based on industrial wastes in the filling mixtures is substantiated.

2. The optimum modified additive is determined to be a mixture of an alkaline activator in the form of Portland cement and a sulfate activator in the form of potassium sulfate, which corresponds the required time for the initial hardening of the synthetic anhydrite.

3. Models which determine the correlation between the properties of the binder based on natural anhydrite, such as setting time and compressive strength at the age of 1 and 7 days, and the content of activators were obtained.

4. The optimum mineral composition of a strong and water-resistant binder based on synthetic anhydrite containing 46% of anhydrite and 54% of calcium sulfate dehydrate is determined, the composition presumes the formation of the strongest structure with crystals of various shapes, the anhydrite serves as a reinforcement cage, and the calcium sulfate dehydrate as a binding matrix .

4. Compositions of effective filling mixtures based on the obtained modified binder made of artificial anhydrite have been developed. The developed compositions of effective filling mixes on the basis of artificial anhydrite are advisable to be used for the production of filling mixtures with a design strength of more than 10 MPa in excavations with maximum dimensions

### REFERENCES

1. H.-B. Fisher, B. Vtorov II International meeting on chemistry and technology of cement. Survey reports, 2, 53 (2000)
2. M. Naftal, I. Ilyukhin, R. Shestakova, A. Kozlov, Non-ferrous metals, 8, 41 (2009)
3. Ch. Riechert, F. Riechert, H.-B. Fischer, III of the All-Russian scientific and practical conference. Northeast federal university of M.K. Ammosov, 400 (2014)
4. Grinevich, A. Kiselev, E. Kuznetsov, A. Buryanov, Construction Materials , 11, 16 (2013)
5. Grinevich, A. Kiselyov, A. Buryanov, E. Kuznetsov, V. Moshkova, Patent of the Russian Federation, 8 2445267 (2012)
6. E. Korneeva, Global scientific potential, 19, 171-174 (2012)
7. M. Ageeva, D. Sopin., A. Ginzburg., N. Kalashnikov, G. Lesovik, Bulletin of the Belgorod state technological university of V.G. Shukhov, 4, 43 ( 2013)
8. R. Lesovik, M. Ageev, G. Bogusevich, D. Sopin Bulletin of the Belgorod state technological university of V.G. Shukhov, 12, 31(2016)
9. V. Belov, A. Buryanov, G. Yakovlev, etc., Modification of structure and properties of construction composites on the basis of calcium sulfate (2012)
10. V. Petropavlovskaya, V. Belov., T. Novichenkova, A. Buryanov, A. Pustovgar, Construction materials, 7, 22 (2010)
11. V. Petropavlovskaya, A. Buryanov, T. Novichenkova, G. Yakovlev, Construction materials, 1-2, 42 (2014)
12. Yu. Tokarev, E. Ginchitsky, Yu. Ginchitskaya, A. Gordina, G. Yakovlev, Construction materials, 1-2, 84 (2016)
13. N. Galtseva, A. Buryanov, E. Buldyzhova, Scientific review, 22, 157 (2015)
14. Buryanov, N. Galtseva, E. Buldyzhova, V. Solovyov Construction materials, 6, 76 (2015)
15. N. Galtseva, A. Buryanov Construction materials, 7, 33 (2016)
16. A. Buryanov, N. Galtseva, V. Solovyov, D. Tkachenko Construction materials, 8, 74 (2017)

### САПРОПЕЛЬ АСОСИДАГИ СОРБЕНТЛАР БИЛАН МЕТАЛЛУРГИЯ САНОАТ ОҚОВА СУВЛАРИНИ ТОЗАЛАШ

Раззоқов Ҳасан Қаландарович<sup>1</sup>, Амонов Мухтар Раҳматович<sup>1</sup>, Тўхтаев Сардор Анваржон ўғли<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Бухоро давлат университети «Кимё ва нефт-газ технологиялари» кафедраси

<sup>2</sup>Бухоро инновацион таълим ва тиббиёт университети «Клиник олди фанлар» кафедраси

**Аннотация:** Сапропель минерали асосида тозаланган 3-ГМЗ саноат корхонаси оқова сувлари таркибидаги металлларнинг таҳлил натижалари ўрганилди ва сорбент миқдори ошган сари барча металллар учун концентрация кескин камайиши кузатилди. Бу эса, сапропель асосидаги сорбентнинг юқори сорбция қобилиятига эга эканлигини ва оқова сувларнинг санитар-экологик ҳолатини яхшилашда самарали ечим эканлигини кўрсатди.

**Калит сўзлар:** сапропель минерали, сорбент, концентрация, реагентлар, адсорбция, кинетика, эквивалент, экспериментал.

**Кириш.** Ривожланган давлатлар ишлаб чиқариш корхоналарининг сувга бўлган эҳтиёжи ортиб бориши билан бир қаторда оқова сувлар ҳажми ҳам кескин ошмоқда. Шу сабабли, ишлаб чиқаришнинг турли соҳалари, айниқса, кимё, тўқимачилик ва енгил саноат, нефт-газ саноати ҳамда кон-металлургия каби йирик

корхоналарнинг технологик жараёнларида оқова сувларнинг ифлосланишини бартараф қилиш атроф муҳитни ҳимоялаш ва табиий ресурслардан мақсадли фойдаланиш тақозо этмоқда. Ишлаб чиқариш корхоналари оқова сувлари таркиби, табиати ва технологик жараёнлари сарфи турлича бўлганлиги, сабаб

уларни тозалашнинг иқтисодий ва экологик жиҳатдан янги самарали усулларини ишлаб чиқиш алоҳида аҳамият касб этади.

Юқоридагилардан келиб чиқиб бугунги кунда муҳим масалалардан бири турли истиқболли сорбентларнинг мақсадли синтезини тадқиқ қилиш ҳамда улар асосида оқова сувларни самарали тозаловчи фаол реагентлар яратиш бўйича илмий изланишлар олиб борилмоқда. Бу борада, турли хомашёлар асосида минерал кислоталар ва термик фаоллаштирилган гил кукунларининг адсорбсион-тузилишлари ва физик-кимёвий хусусиятларда кинетик ўзгариш қонуниятларини ўрганиш, нозик ноорганик кимё усулларини қўллаган ҳолда янги компонентлар таркибини ишлаб чиқиш ва улар асосида ишлаб чиқариш корхоналари оқова сувларини тозалаш, олинган моддалар орасида юқори сорбсион хусусиятга эга бўлган юқори самарали сорбентлар яратиш усулларига алоҳида эътибор қаратилмоқда[1-2].

3-гидрометаллургия заводи (ГМЗ) оқова сувлари таркибий таҳлили натижалари 1-жадвалда келтирилган бўлиб, бу sanoat фаолияти давомида ҳосил бўлаётган сувнинг юқори даражада ифлосланганлигини кўрсатади. Ушбу таҳлил сувдаги аниқланган катион ва анионлар миқдори, уларнинг эквивалент улуши ҳамда сувнинг физик-кимёвий кўрсаткичлари асосида амалга оширилган. Катионлар

таркибида  $Mg^{2+}$  (574 мг/л, 38,43 % экв) ва  $Ca^{2+}$  (748 мг/л, 30,05 % экв) ионлари катта улушни ташкил этади, бу эса сувнинг юқори умумий қаттиқлик даражаси (85,23 мг-экв/л) билан узвий боғлиқ. Шунингдек,  $Na^+$  (658 мг/л, 22,98 % экв) ва  $K^+$  (245 мг/л, 5,05 % экв) ионлари ҳам юқори миқдорда аниқланган.  $NH_4^+$ ,  $Fe^{3+}$  ва  $Fe^{2+}$  миқдорлари камроқ бўлиб, улар мос равишда 1,43 %, 1,38 % ва 0,69 % эквивалент улушга эга. Бу эса сувда азотли ва темир ифлосланишининг ўртача даражада эканлигини кўрсатади.

Анионлар ичида  $Cl^-$  (2045 мг/л, 46,28 %) ва  $SO_4^{2-}$  (2310 мг/л, 38,67 %) миқдори энг юқори кўрсаткичларни ташкил этган. Бу ионлар, хусусан сульфатлар, sanoat жараёнларида қўлланиладиган реагентлар (масалан,  $H_2SO_4$ ,  $K_2SO_4$ ,  $Al_2(SO_4)_3$  ва  $FeSO_4$ ) таъсирида келиб чиққан бўлиши мумкин. Нитрат ( $NO_3^-$  – 772 мг/л, 10 %) ва формиат ( $HCO_2^-$  – 268 мг/л, 3,53 %) миқдори ҳам таҳлилдан ўрин олган. Нитрит ( $NO_2^-$ ) ва карбонат ( $CO_3^{2-}$ ) миқдори нисбатан кам бўлиб, мос равишда 1,2 мг/л ва 54 мг/л ни ташкил этган. Умумий анионлар йиғиндиси 5450,2 мг/л ёки 124,46 мг-экв/л ни ташкил этади, бу сувнинг юқори даражада минераллашганлигидан далолат беради. Курук қолдиқ миқдори 7858 мг/л (экспериментал) ва 7763 мг/л кўрсаткичларга эга бўлиб, сувда минерал ва органик моддалар миқдорининг юқорилигини исботлайди[3-4].

### 1-жадвал

#### 3 ГМЗ sanoat корхонаси оқова сувлари таҳлил натижалари

Катионлар	Бир литр эритманинг таркиби			Бошқа кўрсаткичлар	
	мг/л	мг-экв/л	%-экв/л		
$Na^+$	658	28,61	22,98	Умумий қаттиқлик мг-экв/л:	85,23
$K^+$	245	6,28	5,05	Карбонат	3,79
$NH_4^+$	32	1,78	1,43	Карбонатсиз	70,18
$Ca^{2+}$	748	37,40	30,05	рН	7,89
$Mg^{2+}$	574	47,83	38,43	$CO_2$ эркин. мг/л	29
$Fe^{3+}$	32	1,71	1,38	$CO_2$ агр мг/л	Мавжуд эмас
$Fe^{2+}$	24	0,86	0,69	$SiO_2$ мг/л	8
Жами	2313	124,47	100,00	Курук қолдиқ: мг/л	
Анионлар				Эксперимент	7858
				Ҳисобланган	7763
$Cl^-$	2045	57,61	46,28	Физикавий хоссалари	
$SO_4^{2-}$	2310	48,13	38,67	Тиниклиги	Филтрлашдан кейин тиник
$NO_2^-$	1,2	0,03	0,02	Таъми	Жуда шўр
$NO_3^-$	772	12,45	10,00	Ранги	Рангсиз
$CO_3^{2-}$	54	1,86	1,50	Ҳиди	Ҳидсиз
$HCO_2^-$	268	4,39	3,53	Қолдиқ	Чайқалмай турганда чўкмага тушади
Жами	5450,2	124,46	100,00	Ютилган моддалар, мг/л	410

Сувнинг рН даражаси 7,89 бўлиб, бу сувнинг сўлгин ишқорий муҳитда эканлигини англатади. Сувдаги эркин  $\text{CO}_3^{2-}$  миқдори 29 мг/л, кремний оксиди ( $\text{SiO}_2$ ) эса 8 мг/л миқдорда аниқланган. Бу кўрсаткичлар сувда биологик ва минерал манбали ифлосланишларнинг мавжудлигини кўрсатади.

Физикавий хоссаларга кўра, оқова сувлар филтрлашдан олдин ва кейин тиниқ ҳолатда бўлиб, рангсиз, ҳидсиз ва жуда шўр таъмга эга. Қолдиқ моддалар сувда турғун ҳолатда сақланади ва чайқалмасдан турганда чўкади. Бу эса механик тозалаш, седиментация ёки фильтрация усуллари билан оқова сувни самарали тозалаш имкониятини тақдим этади. Ютилган моддалар миқдори 410 мг/л ни ташкил қилади.

Шундай қилиб, юқоридаги таҳлил натижалари асосида 3-ГМЗ саноат оқова сувлари минерал ва органик ифлосланишнинг юқори даражасига эга эканлиги аниқланди. Бундай сувларни тозалаш учун комплекс технологиялар - жумладан, сапропель, бентонит, минерал ва полимер флокулянтлар асосида сорбция, коагуляция ва фильтрация усуллари қўлланилиши мақсадга мувофиқ ҳисобланади. Бу эса атроф-муҳит муҳофазасини таъминлаш билан бирга, қайта ишлаш ва техник сув олиш имкониятини ҳам яратди.

Сапропелнинг юза майдони (БЕТ) ва поралар ҳажмини оптималлаштириш, жумладан, механик (100 мкм гача майдалаш) ва термик ( $350^\circ\text{C}$  да фаоллаштириш) ишлов бериш орқали уларнинг сорбцион қобилияти оширилади. Шу орқали, гидрометаллургия жараёнларидаги фтор, сульфат, нитрат ва аммоний ионлари каби юқори ифлосланувчиларни сифатли тозалаш имконияти яратилади. Сульфат ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) ионлари ҳам сезиларли даражада камайиб, 856 мг/л гача туширилди. Сульфатлар сувнинг қаттиқлиги ва минераллашувига сезиларли таъсир кўрсатади, шунингдек, юқори миқдори сувни саноат ва маиший эҳтиёжлар учун ноқулай қилади. Тозалаш натижасида Сульфатлар миқдорининг камайиши сувнинг умумий сифатига ижобий таъсир кўрсатди.

Нитрит ( $\text{NO}_2^-$ ) ионлари 0,34 мг/л гача камайди, бу эса сувдаги биологик ифлосланиш даражасининг пасайганини ва экологик хавфсизликнинг ошганини кўрсатади, Нитрат ( $\text{NO}_3^-$ ) ионлари эса 345 мг/л ни ташкил қилди, бу ҳам бошланғич ҳолатга нисбатан анча паст кўрсаткич бўлиб, одам саломатлиги учун хавфли даражалардан анча узоқлашган.

Карбонат ( $\text{CO}_3^{2-}$ ) ва гидрокарбонат ( $\text{HCO}_3^-$ ) ионлари ҳам мос равишда 22 мг/л ва 98 мг/л гача

камайди, Бу ўзгаришлар сувнинг буфер сифатларини ва рН барқарорлигини таъминлашга ёрдам берди, Умуман, анионлар миқдори жами 2372,34 мг/л ни ташкил этди, бу эса бошланғич ҳолатга нисбатан икки бараварга яқин камайганини англатади.

Сувнинг рН кўрсаткичи 7,31 бўлиб, бу нейтрал муҳитга яқинлашганини англатади, Бошланғич ҳолатда рН бироз юқорироқ бўлган, бу эса сувдаги ишқорийликнинг юқорилигини кўрсатган эди. Тозалашдан сўнг рН барқарорлашди, бу эса сувнинг кимёвий реакцияларга мойиллигини камайтириб, унинг барқарорлигини оширди.

Эркин  $\text{CO}_2$  миқдори 24 мг/л ни ташкил этди, бу сувдаги газлар балансида таъсир қилади,  $\text{CO}_2$  шаклида аниқланмаган, бу эса сувдаги углерод диоксидининг асосан эркин ҳолда эканлигини кўрсатади. Силикат ( $\text{SiO}_2$ ) миқдори 4 мг/л бўлиб, бу сувнинг минерал таркибидаги ўзгаришларни янада мувозанатлаштиришга ёрдам беради.

Қуруқ қолдиқ кўрсаткичи ҳам сув сифатидаги ўзгаришларни яққол намоён этади. Экспериментал қуруқ қолдиқ 3689 мг/л, ҳисоблангани эса 3509 мг/л ни ташкил этди. Бошланғич ҳолатда бу кўрсаткич анча юқори эди, бу эса сувнинг умумий минераллашуви ва ифлосланиш даражаси юқори бўлганини кўрсатган. Тозалаш натижасида қуруқ қолдиқ икки бараварга яқин камайди, бу сувдаги минерал моддалар ва ифлослантувчиларнинг анча камайганини англатади.

Ютилиш моддалари миқдори 374 мг/л гача туширилди, бу кўрсаткич сувдаги органик ва минерал ифлослантувчиларнинг камайганини кўрсатади, бу эса тозалаш жараёнининг самарадорлигидан далолат беради. Ютилиш моддалари сувнинг умумий тозаллиги, экологик хавфсизлиги ва қайта ишлаш имконияти учун муҳим аҳамиятга эга.

Сапропель асосидаги сорбентнинг турли миқдорда қўлланилиши натижасида 3-ГМЗ саноат оқова сувларидаги металлларнинг концентрациясидаги ўзгаришлар 2-жадвалда аниқ акс эттирилган. Қуйида ушбу жадвалдаги маълумотлар асосида ҳар бир металл бўйича тозалаш самарадорлиги ва динамикаси тўлиқ таҳлил қилинади.

Аввало, алюминий (Al) концентрациясига эътибор қаратсак, бошланғич ҳолатда унинг миқдори 0,173 мг/л ни ташкил этган. 0,1% сорбент қўшилганда бу кўрсаткич 0,057 мг/л гача, 0,15% сорбентда 0,039 мг/л, 0,2% сорбентда 0,025 мг/л, 0,25% сорбентда 0,018 мг/л ва 0,3% сорбентда 0,013 мг/л гача пасайган. Бу эса ҳар бир қўшимча сорбент миқдорида

алюминийнинг сувдан сўрилиши самарадорлигини оширганини кўрсатади.

Марганец (Mn) учун бошланғич концентрация 1,312 мг/л бўлиб, 0,1% сорбентда 0,469 мг/л, 0,15% сорбентда 0,333 мг/л, 0,2% сорбентда 0,222 мг/л, 0,25% сорбентда 0,173 мг/л ва 0,3% сорбентда 0,136 мг/л гача тушган. Бу кўрсаткичлар марганецнинг ҳам сорбентнинг миқдори ошган сари сувдан самарали сўрилишини тасдиқлайди.

Никель (Ni) эса бошланғичда 62,124 мг/л ни ташкил этган. 0,1% сорбентда 24,753 мг/л, 0,15% сорбентда 19,450 мг/л, 0,2% сорбентда 14,734 мг/л, 0,25% сорбентда 11,787 мг/л ва 0,3%

сорбентда 9,430 мг/л гача камайган. Никель сувдаги энг юқори концентрацияга эга бўлган металллардан бири бўлиб, сорбентнинг миқдори ошган сари унинг сувдан чиқарилишидаги самарадорлик ҳам сезиларли ошган.

Мис (Cu) ионлари бошланғич ҳолатда 31,475 мг/л бўлиб, 0,1% сорбентда 11,943 мг/л, 0,15% сорбентда 9,256 мг/л, 0,2% сорбентда 6,568 мг/л, 0,25% сорбентда 5,673 мг/л ва 0,3% сорбентда 5,076 мг/л гача тушган. Бу миснинг сувдан чиқарилиш жараёнида сорбентнинг ҳар бир миқдор кўшилиши билан самарадорлик ошиб боришини кўрсатади.

## 2-жадвал

### Сапропель асосида тозаланган 3-ГМЗ саноат корхонаси оқова сувлари таркибидаги металлларнинг таҳлил натижалари (тозалашдан олдин ва кейин оқова сув (мг/л))

№	Элемент	Бошланғич таркиб (мг/л)	0.1% сорбент	0.15% сорбент	0.2% сорбент	0.25% сорбент	0.3% сорбент
1	Al	0,173	0,057	0,039	0,025	0,018	0,013
2	Mn	1,312	0,469	0,333	0,222	0,173	0,136
3	Ni	62,124	24,753	19,450	14,734	11,787	9,430
4	Cu	31,475	11,943	9,256	6,568	5,673	5,076
5	Zn	0,122	0,035	0,024	0,017	0,013	0,009
6	As	0,921	0,270	0,253	0,183	0,122	0,087
7	Se	1,142	0,379	0,249	0,162	0,098	0,054
8	Sr	4,870	1,710	1,201	0,832	0,601	0,462
9	Mo	2,811	0,850	0,611	0,425	0,319	0,239
10	Cr	0,223	0,055	0,038	0,024	0,015	0,010
11	Co	21,747	8,869	7,632	5,775	4,331	3,507

Рух (Zn) ионлари учун бошланғич концентрация 0,122 мг/л бўлиб, 0,1% сорбентда 0,035 мг/л, 0,15% сорбентда 0,024 мг/л, 0,2% сорбентда 0,017 мг/л, 0,25% сорбентда 0,013 мг/л ва 0,3% сорбентда 0,009 мг/л гача пасайган. Бу эса рухнинг ҳам сорбент таъсирида сувдан деярли тўлиқ чиқарилишини кўрсатади.

Олинган натижалар таҳлилидан (2-жадвал) кўринадик, сорбент миқдори ошган сари барча металллар учун концентрация кескин камаяди. Бу эса, сапропель асосидаги сорбентнинг юқори сорбция қобилиятига эга эканлигини ва оқова сувларнинг санитар-экологик ҳолатини яхшилашда самарали ечим эканлигини кўрсатади. Ҳар бир металл бўйича концентрациянинг босқичма-босқич тушиши, сорбентнинг тўйиниш нуктасигача бўлган самарадорлигини ҳам кўрсатади. Масалан, 0,1%

дан 0,2% гача сорбент кўшилганда металллар миқдоридаги фарқ катта бўлса, 0,25% ва 0,3% оралиғида айрим металллар учун тушиш нисбатан секинлашади. Бу амалиётда оптимал сорбент миқдорини аниқлаш ва ресурс тежамкорлигини таъминлаш учун муҳим аҳамият касб этади.

**Хулоса.** Умуман, сапропель асосидаги сорбент билан тозалашдан сўнг 3-ГМЗ саноат оқова сувларининг бошқа кўрсаткичлари ва физик-органолептик хусусиятлари барқарор, экологик хавфсиз ва техник талабларга жавоб берадиган даражага келтирилди. Бу эса сувнинг қайта ишлаш, техник ёки қишлоқ хўжалиги эҳтиёжлари учун фойдаланиш имкониятини оширади, атроф-муҳит ва инсон саломатлиги учун хавфни камайтиради.

### ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РЎЙҲАТИ

1. Павловска И., Клявния А., Ауце А. ва бошқ. Assessment of Sapropel Use for Pharmaceutical Products According to Legislation, Pollution Parameters, and Concentration of Biologically Active Substances // Scientific Reports. – 2020. – Т. 10. – Мақола № 21527.
2. Клявния А., Ауце А., Павловска И., Ванадзиньш И. Freshwater Sapropel: Biologically Active Components and Methods of Extraction // Proceedings of CBU in Natural Sciences and ICT. – 2020. – Т. 1. – Б. 37–46.
3. Ванадзиньш И., Мартинсоне И., Клявния А. ва бошқ. Sapropel – Mining Characteristics and Potential Use in Medicine // Proceedings of the Latvian Academy of Sciences. Section B. – 2022. Т. 76, № 2.
4. Албреткиене-Плачаке Р., Палиулис Д. Investigation on Applying Sapropel for Removal of Heavy Metals (Cadmium, Chromium, Copper and Zinc) from Aqueous Solutions // Archives of Environmental Protection. – 2024. – Т. 50, № 2. – Б. 55–64.

<b>Касимова М.Н., Негматова К.С.</b> Опыт-производственные испытания созданных композиционных материалов при крашении текстильных хлопчатобумажных материалов в производственных условиях ...	107
<b>Жуманов Ю.К., Эминов А.М., Кадирова З.Р., Эминов А.А.</b> Перспективы применение отработанного катализатора НИАП-1205 в составе керамического пигмента .....	110
<b>Азимова М.Х., Асамадинова У.Б., Элмурадов Аббосжон Х., Юлдашов Д.Я.</b> Роль и значение алюмосиликатных и органо-минеральных наполнителей в составе эластомерных композиций .....	115
<b>Кодиров О.Ш., Катгаев Н.Т., Нурманов С.Э., Бахридинова Л.А.</b> Синтез, структурные и физико-химические свойства цеолитов CaA5 и NaX на основе местного сырья для очистки природного газа .....	117
<b>Джумакулов Т., Жумаев М.Н., Максудходжаева М.С.</b> Переработка отработанных техногенных моторных масел .....	121
<b>Тошпулатова Г.Р., Сайдуллаева К.А., Негматова М.И.</b> Окисление молибденита (MoS <sub>2</sub> ) азотной кислотой в присутствии серной кислоты .....	123
<b>Ramazanov S.O., Arifova M.X.</b> Yangi xomashyolar asosida klinker va portlandsement tarkiblarini tanlash .....	126
<b>Ходжаева Д.Н., Рузиева Б.Ю., Негматов С.С., Абед Н.С.</b> Исследование и определение огнестойких свойств композиционных древесно-пластиковых и древесноволокнистых плитных материалов с использованием минеральных антипиренов .....	130
<b>Ortiqov Sh.Sh., Sharipov M.S., Radjabov O.I.</b> Tabiiy tarkibli kompozitsion yog'och yelimlarning fizik-kimyoviy va texnologik xossalari .....	133
<b>Хомитова Г.З., Амонова М.М.</b> Сапропелни механик фаоллаштиришнинг сорбцион хусусиятларига таъсири ва уни оқова сувларни тозалашдаги ўрни .....	136
<b>Buryanov A., Lukyanova N., Talipov N.</b> Effective filling mixtures based on synthetic anhydrite .....	138
<b>Раззоқов Х.Қ., Амонов М.Р., Тўхтаев С.А.</b> Сапропель асосидаги сорбентлар билан металлургия саноат оқова сувларини тозалаш .....	141

##### 5. Методы исследования, приборов и оборудования композиционных материалов

<b>Исмаилова Н.А., Сидиков А.С.</b> Использование органических соединений в качестве добавок к эмали ЭП-750 для защиты металлических конструкций, сооружений и оборудования бурильных установок .....	145
<b>Sadullayeva G.B., Ibragimova M.R., Xudoyberdiyeva D.A., Pirimova M.A., Jo'rayev A.Sh.</b> Mis atsetating izonikotinamid bilan yangi koordinatsion birikmasining sintezi va fizik-kimyoviy tahlili .....	147
<b>Norqobilov A.E., Adilov R.I., Ayxodjayev B.B., Yo'ldoshev S.B.</b> Kulrang past molekulari polietilen ranglanishining infraqizil spektroskopiya asosida tahlili va bentonit adsorbsiyasining roli .....	150
<b>Ochilov Sh.E., Yusufov M.S., Bobonazarova S.H., Bo'riyeva D.M., Abdushukurov A.K., Matchanov A.D.</b> 2-xlor-N-(3-xlor fenil)atsetamidning 5-ftoruratsil bilan reaksiyasini olib borish va olingan mahsulotning biologikfaolligini saraton hujayralarida o'rganish .....	153
<b>Норхуджаев Ф.Р., Мухамедов А.А., Маматкулов Р.Ш.</b> Использование ковочного тепла для термической обработки доэвтектонидных сталей .....	157
<b>Ахмадалиев Ш.Ш.</b> Толали композитлардан ташкил топган элементларни пресслаш .....	160
<b>Очилов Э.А., Хамдамова Ч.Х., Сайфиева П.О., Бекпулатов Х.О., Камолов Т.О.</b> Комплексный анализ элементного и фазового состава неорганических компонентов энергетических углей и золошлаковых отходов теплоэнергетики .....	161
<b>Po'latova M.N., Xushvaqto'v S.Y., Bekchanov D.J., Muxamediev M.G.</b> Amino va karboksil guruh tutgan ion almashinuvchi material sintezi .....	164
<b>Касимова М.Н., Негматова К.С., Икрамова М.Э., Бабаджанова М.А., Лапасова Ф.А.</b> Исследование свойств красящих композиций на основе солей поливалентных металлов, применяемых в процессе крашения шерстяных волокон .....	168
<b>Нурназарова Г.У., Тухтаев Ф.С., Негматова К.С., Эшпулатова Н.Ш., Рахматуллаева С.О.</b> Исследование молекулярных и структурных характеристик композиционных сорбентов методом ИК-спектроскопии .....	169