

среднезернистые глинистые пески зеленоватых тонов. Адсорбционная активность глауконита связана с его ионообменными свойствами. Сфера применения глауком...

Безопасные сорбенты для ликвидации нефтеразливов.

Сорбенты просто укладываются на поверхность в зоне возможного или существующего разлива. При температуре выше 5°C время полного впитывания составляет от 1 до 10 минут, при неблагоприятных условиях - до 30 минут.

Сорбционная способность не менее 350%. Сфера применения обширна:

- защита и очистка почвы, твердых и водных поверхностей.
- очистка от примесей, растворенных в воде.
- химчистка емкостей из-под нефтепродуктов.

Адсорбенты применяют для очистки воды от металлов и примесей, для очистки газов, спиртов, масел, для разделения спиртов, при переработке нефти. Что не мало важно, в медицине для поглощения газов и ядов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 <https://elib.bsu.by/bitstream/123456789/223267/1/132-143.pdf>
- 2 <http://lib.ulstu.ru/venec/disk/2012/Klimov.pdf>
- 3 Сорбенты и хроматографические носители. (Лурье А.А.)

ТҮЙІН

Мақалада тау жыныстарын абсорбент ретінде пайдалану қарастырылады. Абсорбциялық жыныстардың түрлері, олардың сорбциялық қасиеттері және қолданылуы. Цеолиттердің сипатты қасиеттеріне, оның басқа сорбенттерге қарағанда артықшылықтарына сипаттама берілген.

RESUME

The article discusses the use of rocks as absorbents. Types of absorbent rocks, their sorption properties and applications. A description of the characteristic properties of zeolites, its advantages over other sorbents is given.

ӘОЖ 691.41

Білім алушы: Омаров Б.А., докторант

М.Ауезов атындағы Оңтүстік Қазақстан Университеті, Шымкент қ.

Досов К.Ж., докторант

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ.

Ғылыми жетекші: Монтаев С.А., жетекші

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ.

ТҮРКІСТАН ОБЛЫСЫНЫҢ САЗДЫ ШИКІЗАТТАРЫ МЕН ДОМЕНДІ ТҮЙІРШІКТЕЛГЕН ҚОЖДЫ ҚҰРАМДЫ КЕРАМИКАЛЫҚ ТӨСЕНІШТЕР

АННОТАЦИЯ

Мақалада керамикалық төсеніштерді өндіру үшін түйіршікті домна қожын пайдалану бойынша жүргізілген ғылыми-эксперименттік жұмыстардың нәтижелері келтірілген. Зерттеулер саздақ-бентонит және "Арселор Миталл Теміртау" АҚ-ның Домна түйіршіктелген қож шикізат жүйесінде жүргізілді. 1000°C күйдіру температурасында домендік түйіршікті қож қоспасының мөлшеріне байланысты керамикалық төсеніш үлгілерінің физика-механикалық қасиеттерінің өзгеруінің негізгі заңдылықтары анықталды. Домна түйіршікті қож қоспасының мөлшерін 35% - ға дейін ұлғайту

керамикалық массаны аз сезімтал қоспалар санатына ауыстыруға мүмкіндік беретіні анықталды, бұл қалыпталған үлгілерді кептіру жарықтары жоқ жеделдетілген қарқынмен кептіруге мүмкіндік береді. Рентгенофазалық және электронды-микроскопиялық талдау нәтижелері бойынша 1000°C температурада күйдірілген үлгілерде волластониттің (CaSiO_3) төмен температуралы түрімен кристалданған кеуекті қож дәндері байқалатыны анықталды.

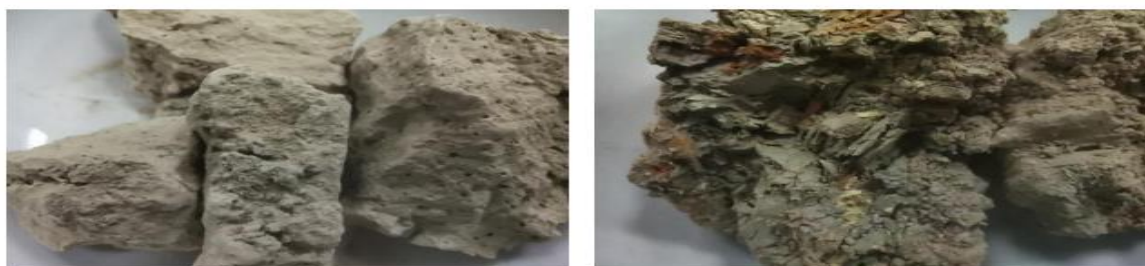
Кілт сөздері: домна түйіршіктелген қож, керамикалық төсеніштер, саздақ, бентонит.

Соңғы жылдарда байқалған құрылыстың қарқынды өсуі керамикалық материалдардың, соның ішінде керамикалық төсеніштердің өндірісін ұлғайту қажеттілігін тудырды. Қазақстанның барлық өңірлерінде сапалы саздың қоры өте шектеулі екені белгілі. Сондықтан Керамикалық материалдарды өндіру үшін саздақтар қолданылады, олар төмен бірігу қасиетімен (спекаемость) және қажетсіз қоспалардың болуымен ерекшеленеді. Өнімдерді күйдіру кезінде саздақтардың химиялық құрамының тұрақсыздығына байланысты минералдар мен құрылымдардың пайда болу процестері тіпті жоғары температурада да толық жүрмейді ($T=1000...1050^\circ\text{C}$). Нәтижесінде отын-энергетикалық ресурстар сапасыз өнімдерді шығаруға жұмсалады және осы шығындарды жабу үшін өнеркәсіпшілер сапасыз дайын өнімнің бағасын көтеруге мәжбүр.

Жоғарыда айтылғандарға байланысты мәселені шешудің басқа жолдарын іздеу керек - күшейтілген рамалық құрылымды құруға және бірігу қасиетінің температурасы төмендеген жағдайда қоспаның компоненттерінің өзара әрекеттесу белсенділігін арттыруға ықпал ететін жаңа шикізат көздерін іздеу.

Бұл мәселені шешудің бір жолы, керамикалық материалдарды өндіруде техногендік өнімдерді пайдалану, олардың арасында домна түйіршікті қождар ерекше орын алады [1-5].

Зерттелетін шикізат ретінде Түркістан облысының сазды және бентонитті саз кен орындары таңдалды (сурет 1).



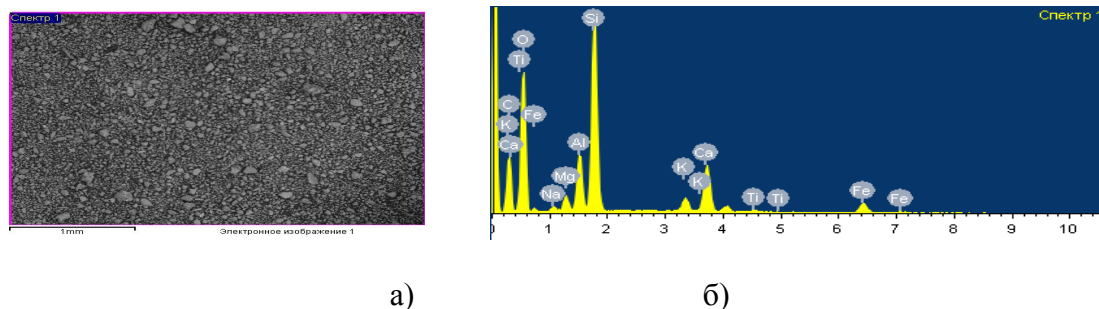
а) б)
 а) саздақ; б) бентонит

Сурет 1 - Саздақ пен бентонит сазының сыртқы көрінісі

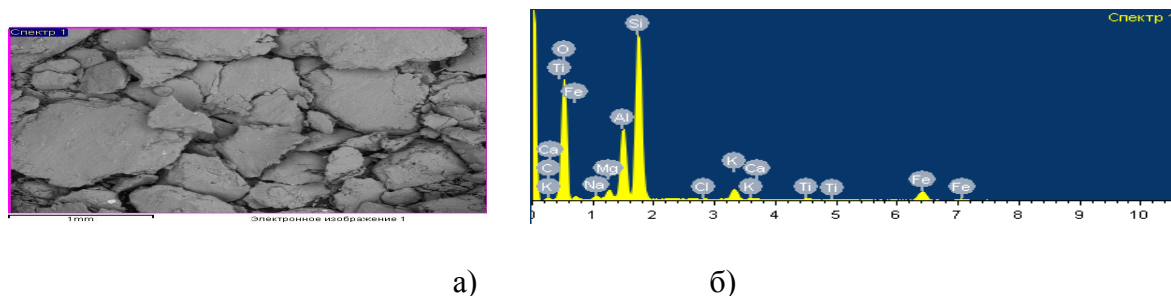
Кесте 1 - Түркістан облысы Ордабасы кен орнының сазды жыныстарының химиялық құрамы

Шикізат	Компоненттердің массалық үлесі, %									
	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	TiO_2	CaO	MgO	Na_2O	K_2O	SO_3	п.п.п
саздақ	53,0	11,0	4,2	0,68	10,8	2,72	1,366	3,48	0,23	12,0
бентонит	54,2	14,5	8,0	0,9	2,62	2,16	0,86	3,28	3,61	9,4

МЕСТ 9169-75 сәйкес негізгі оксидтердің құрамы бойынша (Al_2O_3 және Fe_2O_3) зерттелетін жыныстарды қышқыл (саздақ) және жартылай қышқыл (бентонит сазы) бояғыш оксидтері жоғары топтарға, атап айтқанда Fe_2O_3 -ке жатқызуға болады.



Сурет 2 - Бентонит сазының микроқұрылымы және спектрлері: а) бентонит сазының микроқұрылымы, б) бентонит сазының спектрлері.



Сурет 3 - Саздың микроқұрылымы мен спектрлері: а) саздың микроқұрылымы, б) саздың спектрлері

Рентгендік фазалық талдауға сәйкес, саздақтың сазды бөлігі каолиниттен тұратын мономинералды, ал бентонит сазы негізінен монтмориллонит пен каолинитпен ұсынылған. Саздақта аз мөлшерде гидрослюда бар. Саздың сазды емес бөлігінде бос кварц, CaCO_3 кальциті, дала шпаттары (KAlSi_3O_8 микроклині, $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$ альбиті), слюда анықталды [2,3].

Саздардың гранулометриялық құрамын анықтау үшін ареометриялық әдіс қолданылды (ГОСТ 12536-2014). Деректер 2-кестеде келтірілген.

Кесте 2 - Түркістан облысы Ордабасы кен орнының Сазды жыныстарының гранулометриялық құрамы

Фракция, мм	<0,005	0,005-0,01	0,01-0,05	0,05-0,1	0,1-0,2	0,2-0,5	0,5-1	1-2	2-5	>5
Саздақ										
Құрамы, %	17,79	16,68	61,71	2,90	0,68	0,13	0,05	0,05	0,02	0
Бентонит сазы										
Құрамы, %	36,06	25,13	31,14	4,06	0,41	0,64	1,02	0,55	1,00	0

"Арселор-Миттал Теміртау" АҚ домна түйіршіктелген қожы – сұр түсті сусымалы материал. Түйіршіктеу процесінде қож балқымасының күрт салқындауы негізінен оның шыны тәрізді құрылымын анықтайды. Олардағы шыны фазаның мөлшері 65-97% құрайды.

Кесте 3 - Домендік түйіршікті қождың түйіршіктелген құрамы

Елек тесктерінің диаметрі, мм	2,5	1,25	0,63	0,315	0,14	0,14 төмен
Електегі қалдық, %	14-17	35-37	26-30	14-17	2-5	2-4

Кесте 4 - "Алселор Миталл Теміртау" АҚ домна түйіршікті қожының химиялық құрамы

Шикізата атауы	Оксидтердің құрамы, мас.%												
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	FeO	MgO	SO ₃	Na ₂ O	K ₂ O	CO ₂	TiO ₂	ShO	п.п.п.
Түйіршіктелген домендік қож	40,6 2	16,24	0,19- 0,52	42,1 1	0,43	5,33- 10,39	1,66	0,36- 1,5	0,42 - 1,32	-	0,62 - 0,88	0,11 - 1,37	0,92

950–1000°C температура аралығындағы термиялық өңделген қождың рентгендік фазалық талдауы (6-сурет) ондағы волластониттің ($d/n = 3,85; 3,50; 3,30; 2,96; 2,706; 2,55; 2,34; 2,18; 2,02; 1,82; 10^{-10}$ м), мелилиттің ($d/n = 3,06; 2,86; 2,47; 2,30; 1,98; 1,88; 10^{-10}$ м) және куспидиннің ($d/n = 3,30; 3,06; 2,55; 2,30 \cdot 10^{-10}$ м) болуын көрсетеді.

Жүргізілген зерттеулердің нәтижелері бойынша саздардың гранулометриялық құрамы шаң фракцияларының едәуір құрамы бойынша бір-біріне ұқсас екендігі анықталды, ал олар саз компоненті мен құм фракциясымен ерекшеленеді. Бентонит сазының құрамында саз балшыққа қарағанда саз балшықтың жартысы және құмдылығы аз екенін атап өту керек.

Кесте 5 - Ірі түйіршікті қосындылар және сазды жыныстардың құмдануы

Қасиеттер атауы	Құрамы, %	
	саздақ	бентонит
ірі түйіршікті	0,4	2,4
құмдылығы	7,8	3,4

Саздың қалыптау ылғалдылығы (саз және бентонит) 15,94% және 31,58% құрады

Кесте 6 - Түркістан облысы Ордабасы кен орнының сазды жыныстарының илемділік көрсеткіштері

Шикізат атауы	Шекаралық шектер күйіндегі массаның абсолютті ылғалдылығы, %		Илемділік саны
	Төменгі аққыштық шегі	Түйіршіктену шекарасы	
Саздақ	23,85	19,22	4,63
Бентонит	61,06	40,02	21,04

Сазды шикізат үшін қабылданған илемділік санына қарай жіктеуге сәйкес, саздақ аз илемді шикізатқа, ал бентонит сазы орташа илемдіге жатады.

Керамикалық төсеніштерді алу үшін композицияны әзірлеу мақсатында керамикалық массалардың төрт құрамы дайындалды. Керамикалық композициялар 7-кестеде келтірілген құрамда құрғақ саздақ ұнтақтарын, бентонитті және домна түйіршіктелген қожды араластыру арқылы дайындалды.

Термиялық өңдеуден кейін үлгілер физикалық-механикалық қасиеттерді анықтау мақсатында сынақтан өтті. Зерттелетін физика-механикалық қасиеттер ретінде Чижский әдісімен кептіруге сезімталдық коэффициенті, сығылу және иілу беріктігі шегі, орташа тығыздық, суды сіңіру және аязға төзімділік таңдалды.

Кесте 7 - Керамикалық массалардың зерттелетін құрамы

құрам нөмірлері	массовая доля, %		
	Саздақ	бентонит	домендік түйіршікті қож
1	85	5	10
2	70	10	20
3	55	15	30
4	45	20	35
Қоспасыз бақылау құрамы	85	15	-

Алынған ғылыми-эксперименттік жұмыстардың нәтижелері көрсеткендей, түйіршікті Домна қожының дисперсиясының жоғарылауымен керамикалық массаның кептіру қасиеттері жақсарады. Атап айтқанда, түйіршіктелген қож ұнтақтарын қолданатын керамикалық масса өткен зерттелетін қоспаны жоғары сезімталдық санаттарынан орташа сезімталдық санатына ауыстыру. Домна түйіршікті қожын одан әрі 35% - ға дейін ұлғайту керамикалық массаны сезімталдығы төмен қоспалар санатына ауыстырады. Бұл әсер кептіруге өте сезімтал бентонит саздақ дисперсті бөлшектерін иілмейтін түйіршікті шлақтың жұқа бөлшектерімен неғұрлым толық сыланумен түсіндіріледі [4,5].

Кесте 8 - 1000°C температурада термиялық өңделген керамикалық үлгілердің физика-механикалық қасиеттері

Құрам нөмірлері	Кептіруге сезімталдық коэффициенті, секунд	Орташа тығыздық, г/см ³	Беріктік, МПа		Суды сіңіру, %	Аязға төзімділік, циклдар
			Сығылу кезінде	Иілу кезінде		
1	175	1,63	19,7	2,4	15,4	72
2	182	1,71	22,4	3,5	13,3	84
3	185	1,78	28,2	4,8	10,4	95
4	188	1,84	30,4	6,6	8,2	100
КО	110	1,58	18,5	2,2	17,5	50

1000°C температурада термиялық өңделген үлгілердің физика-механикалық қасиеттерін талдау нәтижесінде домендік түйіршікті қож қоспасының мөлшеріне байланысты олардың өзгеруінің негізгі заңдылықтары анықталды. Домендік түйіршікті қож мөлшерінің ұлғаюымен үлгілерді қысу және иілу кезінде орташа тығыздық пен беріктік көрсеткіштерінің артуы байқалады.

1000°C күйдіру температурасында көрсетілген қасиеттер көрсеткіштерінің ұлғаю дәрежесі артады. Осылайша, орташа тығыздықтың жоғарылауы 1,63-тен 1,84 г/см-ге дейін артады және қысу беріктігі 19,7 кгс/см²-ден 30,4 кгс/см²-ге дейін.

Салыстырмалы талдау көрсеткендей, 1000°C күйдіру температурасында үлгілердің беріктігінің өсуі түйіршікті қож қоспасының 35% - ға дейін ұлғаюымен 1,5 есеге жуық.

Рентгенограммада кварц рефлексінің айтарлықтай төмендеуімен валлостонит рефлекстерінің күрт өсуі байқалады. Сонымен қатар, валлостониттің негізгі сызықтарының абсолютті өсуі - $2,97 \times 10^{-10}$ м.

Волластонит- CaSiO_3 химиялық формуласы бар табиғи кальций силикаты. Табиғи волластонит кристалдардың ине тәрізді құрылымымен сипатталады, олардың бөлінуі кезінде ине тәрізді дәндер пайда болады.

Волластонит дәнінің ине пішіні оның микро арматуралық толтырғыш ретінде пайдаланудың негізгі бағытын анықтайды. Сондықтан керамикалық массаның құрамында волластониттің болуы арматуралық компоненттің рөлін атқарады. Шынмәнінде жоғары беріктік көрсеткіштеріне қол жеткізу кішірек - валлостониттің кристалдануы байқалған құрамдарда байқалады.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИТТЕР ТІЗІМІ

1. Рыщенко М.И., Белостоцкая Л.А., Щукина Л.П., Трусова Ю.Д., Павлова Л.В., Галушка Я.О. Утилизация металлургических шлаков в производстве стеновой керамики // Экология и промышленность. 2017. № 2. - С. 78–84.

2. Столбоушкин А.Ю., Бердов Г.И., Зоря В.Н., Столбоушкина О.А., Пермяков А.А. Влияние добавки ванадиевого шлака на процессы структурообразования стеновой керамики из техногенного сырья // Строительные материалы. 2014. № 3. - С. 73–80.

3. Туева Т.В., Сакова А.А., Бороздина Е.А., Немирова Е.А. Определение оптимального количества гранулированного доменного шлака ОАО «СЕВЕРСТАЛЬ» в составе керамики на основе глиен Горбовского месторождения. Инновационное развитие территорий. Международная научно-практическая конференция. Череповец. 2015. - С. 30–32.

4. Рыщенко М.И., Белостоцкая Л.А., Щукина Л.П., Трусова Ю.Д., Павлова Л.В., Галушка Я.О. Керамические строительные материалы с использованием шлаковых отходов чугунолитейного производства // Экология и промышленность. 2018. № 2. - С. 67–73.

5. Перепелицын В.А., Коротеев В.А., Рывин В.М., Григорьев В.Г., Игнатенко В.Г., Абызов А.Н., Куталов В.Г. Высокоглиноземистые вторичные минеральные ресурсы черной и цветной металлургии // Огнеупоры и техническая керамика. 2011. № 6. - С. 42–50.

РЕЗЮМЕ

Установлены основные закономерности изменения физико-механических свойств образцов керамической брусчатки в зависимости от количества добавки доменного гранулированного шлака при температуре обжига 1000°C . Установлено, что увеличение количества добавки доменного гранулированного шлака до 35% переводит керамическую массу в категорию малочувствительных смесей. Это позволяет, производит сушку отформованных образцов в ускоренном темпе без сушильных трещин. Установлено, что с увеличением количества добавки гранулированного шлака до 35% рост прочности образцов при температуре обжига 1000°C составляет почти в 1,5 раза по сравнению с минимальным содержанием шлака.

RESUME

The main regularities of changes in the physico-mechanical properties of ceramic paving stones samples depending on the amount of addition of blast furnace granulated slag at a firing temperature of 1000°C are established. It was found that an increase in the amount of the addition of granulated blast furnace slag up to 35% will transfer the ceramic mass into the category of low-sensitivity mixtures. This allows drying of molded samples at an accelerated pace without drying cracks. It was found that with an increase in the amount of granulated slag additive up to 35%, the strength of the samples at a firing temperature of 1000°C is almost 1.5 times higher than the minimum slag content.