

ISSN 2091-5527

№ 2/2026

Ўзбекистон

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Ўзбекский научно-технический и производственный журнал

Композиционные материалы

РОЛЬ И ЗНАЧЕНИЕ АЛЮМОСИЛИКАТНЫХ И ОРГАНО-МИНЕРАЛЬНЫХ НАПОЛНИТЕЛЕЙ В СОСТАВЕ ЭЛАСТОМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИЙ

Азимова Мухлиса Хотамовна, Асамадинова Улбусин Бегдияр кизи,
Элмурадов Аббосжон Холмурод угли, Юлдашов Диканбай Янгибаевич

Ташкентский химико-технологический институт

Аннотация. В данной статье представлена роль и значение алюмосиликатных и органо-минеральных наполнителей в составе эластомерных композиций. Сопоставлен состав и структура алюмосиликатных минеральных наполнителей каолина Пахтачинского месторождения Самаркандской области, обогащенный по новой технологии, бентонит Муйнакского месторождения и органо-минеральный наполнитель - шунгит Зажогинского месторождения.

Ключевые слова: каолин, бентонит, шунгит, алюмосиликат, наполнитель, состав, каучук, резина, метод, структура, макромолекула.

Введение. В отраслях экономики резинотехнические изделия (РТИ) широко используются в самых разных областях, в нефтегазовой, горной промышленности, в машиностроении, автомобилестроении, авиастроении и во многих других отраслях. Поэтому состав эластомерной композиции, придающий ряд физико-механических свойств имеет целенаправленное значение при определении важных характеристик, в том числе технологических и физико-механических.

На сегодняшний день, несмотря на сложившийся довольно разнообразный класс наполнителей для эластомерных и полимерных композиций, поиск новых типов наполнителей, в том числе природных, остается весьма актуальной задачей науки и производства. Среди разнообразных органических (техуглеродов) и неорганических минеральных наполнителей важное место занимает алюмосиликатные наполнители бентонит, каолин и др, благодаря особенностям минералогического состава, структуры и он становится объектом систематических исследований.

Объект и метод исследование. Учитывая отсутствие до сегодняшнего дня эффективной технологии и надежного сырья для производства технического углерода в условиях республики, а также высокая потребность в резинотехнических изделиях возникает необходимость улучшения свойств минеральных наполнителей алюмосиликатного типа путем модификации. Немаловажное значение при создании необходимых технических свойств имеет степень их наполненности, тип и структура вводимого наполнителя. Как известно, основная доля наполнителей, применяемых в эластомерных

композициях приходится на привозной технический углерод.

Объектом исследования явились алюмосиликатные минеральные наполнители каолин Пахтачинского месторождения Самаркандской области, обогащенный по новой технологии, бентонит Муйнакского месторождения и органо-минеральный наполнитель-шунгит Зажогинского месторождения со следующим химическим составом.

Полученные результаты и их обсуждение. Как правило, при ведении каолина в состав резиновых смесей, между каучуком и наполнителем возможно адсорбционное, а в некоторых случаях и химическое взаимодействие на границе двух фаз. Это взаимодействие тем сильнее, чем больше поверхность контакта каучука с каолином.

Изучение влияния каолина Пахтачинского месторождения на свойства резины, приготовленной по стандартной рецептуре, показывает положительные результаты. С увеличением содержания каолина в смеси возрастает твердость резин. При исследовании физико-механических свойств резин установлено, что с увеличением содержания каолина в смеси до определенного предела прочностные свойства вулканизатов улучшаются, а при дальнейшем увеличении прочности при растяжении, сопротивление раздиру и истиранию начинают уменьшаться, в то время как жесткость и твердость продолжают повышаться. Всё это свидетельствует о том, что привозной производственный каолин по структуре и химическому составу близок к исследуемым каолинам.

Таблица 1.

Химический состав обогащенного каолина Пахтачинского месторождения

Наименование каолина	Содержание оксидов металлов, (масс.%)								
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	ППП
Обогащенный каолин Пахтачинского месторождения	51,0	33,8	0,47	0,34	0,48	0,49	1,48	0,19	11,7

Опыты проводились в составе стандартных рецептурах резиновых смесей при различных содержаниях каолина. Приготовление резиновых смесей осуществляли на лабораторных вальцах. Вулканизация проводилась при 150°C в течении 15 минут.

Таким образом, путем варьирования содержания каолина в резиновой смеси становится возможным регулирование не только твердости резин, но и других физико-механических свойств вулканизатов.

Бентонитовые глины в недрах Каракалпакстана пользуются очень широким

спросом с юга на север и с востока на запад. Химический состав и кристаллическая структура бентонита обусловлены его уникальными наноструктурными свойствами, такие как адсорбционные, реологические, вяжущие, моющие, модифицирующие, отличающихся своей природой и структурой. Поэтому он широко используется в нефтедобыче, литейном производстве, строительстве, для управления свойствами полимеров, катализаторы, пищевой и фармацевтической промышленности.

Таблица 2

Химический состав бентонитовой глины Муйнакского месторождения «Уч Сай»											
Al ₂ O ₃	SiO ₂	CaO	SO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O	Cl	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	CO ₂	SO ₃	H ₂ O
15,8	72,9	0,591	0,591	0,231	2,78	0,374	5,75	0,817	1,60	0,591	4,09

Бентонитовая глина Каракалпакстана относится и приурочена к верхнеглянцевым отложениям с рН водной суспензии равной 7-9. Изучение структуры бентонита электронномикроскопическими исследованиями показало, что он состоит из частиц чешуйчатой формы, преимущественно плотных и имеющих расплывчатые очертания, местами встречаются также волокнистые складки, образованные, по-видимому, в результате скручивания пластинчатых частиц.

При этом и его составляющие – оксиды кремния, алюминия и железа, приводимые различными источниками в процентах от общей массы, находятся в интервале 50,50–64,96; 12,70–17,00 и 1,26–3,56 соответственно. Месторождения отличаются не только концентрацией химических элементов, но и количеством компонентов, содержащихся в бентоните.

Немаловажную роль при создании эластомерных композиций играет своеобразный класс минеральных наполнителей, где в составе присутствует органика. В связи с этим, всесторонние исследования органо-минеральных тонкодисперсных шунгитовых порошков ТШП в качестве наполнителя для композиционных эластомерных материалов различного назначения, представляют значительный научно-практический интерес, и позволяют решать проблемы импортозамещения.

Шунгиты Зажогинского месторождения (Россия) – это продукт извержения вулканом органосиликатного геля, возраст которого ~ 2 млрд лет. За это время произошли химические и структурные преобразования геля, превратившие его в современную шунгитовую породу.

Таблица 3

Химический состав шунгитов Зажогинского месторождения

SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	S	C	H ₂ O крист.
57,0	0,2	4,0	2,5	1,2	0,3	0,2	1,5	1,2	29,0	4,2

Важной особенностью ТШП является содержание в составе одновременно и органического углерода и неорганических алюмосиликатов. До сих пор шунгитовые породы, содержащие углеродное вещество определенной, присущей им структуры, так называемый шунгитовый углерод, обнаружены только в Зажогинском месторождении. Считая эту характеристику одной из основных, шунгитовые породы классифицируются на следующие разновидности: II (35-80%), III (20-35%); IV(10-20%), V (менее 10%). Самыми изученными являются шунгитовые породы III-ей разновидности с содержанием углерода ~ 30%. По сравнению с другими шунгитами они обладают наиболее подходящими параметрами:

высокой удельной поверхностью (20 мг/г и выше) и высоким суммарным объёмом пор (0,05-0,15 см³/см³) при эффективном радиусе 30-100А. Для получения ТШП для резиновой промышленности используют шунгитовые породы III-ей разновидности, состав которых приведён в табл. 1.

Заключение. Состав, строение, структура и свойства алюмосиликатных и иных наполнителей является важной показательной причиной для создания состава эластомерной композиции и регулирование различных технических свойств изделий на их основе, которая является причиной неутихающего интереса к шунгиту.

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

5. Методы исследования, приборов и оборудования композиционных материалов

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