

ISSN 2091-5527

№ 2/2026

Ўзбекистон

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Ўзбекский научно-технический и производственный журнал

Композиционные материалы

улучшается сбор металла, но одновременно увеличивается захват пустой породы. Наилучшие результаты достигнуты при расходе флотореагента 45 г/т: извлечение золота **91,15%** при качестве **13,23** г/т, серебра **97,45%** при качестве **930,69** г/т и молибдена **87,8%** при качестве 0,0033% в черновом концентрате для КХФ-ВС-МЗС1 и золото **91,46%** при качестве **16,65**, серебро **96,32%** при качестве **713,54** г/т и молибдена **76,32%** при качестве 0,0036% для Т-92.

Заключение. Таким образом, результаты испытаний подтверждают, что применение КХФ-ВС-МЗС позволяет достичь показателей извлечения золота, серебра и молибдена качества черного концентрата, сопоставимых с флотореагентом Т-92 при меньшей дозировке. При этом разработанный композиционный реагент соответствует технологическим требованиям металлургических предприятий и может быть рекомендован к промышленному применению в процессах флотации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Негматов С.С. «Народное слово». 18.09.2019. №194 (7393).
2. Григорьев А.А. Производство флотореагентов // Катализ и нефтехимия, 2001, №9–10. – 53 с.
3. Рябой В.И. Создание и применение более эффективных реагентов на основе физико-химических представлений // Обогащение руд. 2002. № 1. - С. 19–23.
4. Абрамов А.А. Флотационные методы обогащения. Москва: МГГУ. - 2008. - 710 с.
5. Родина Т.А. Флотационные реагенты. Благовещенск: АмГУ, 2015, - 36 с.
6. Хурсанов А.Х., Негматов С.С., Негматова К.С., Икрамова М.Э., Рахимов Х.Ю. Структура, химический состав и физико-химические свойства руды и органоминеральных ингредиентов на основе местного и вторичного сырья и разработка импортозамещающих композиционных химических флотореагентов - вспенивателей на их основе для применения в процессе флотации руд в АО «Алмалыкский ГМК» // Композ-ные мат-лы. 2020. №1. С.3-12.
7. Кенжалиев Б.К., Тусупбаев Н.К., Медяник Н.Л., Семушкина Л.В. Изучение физико-химических и флотационных характеристик композиционных флотореагентов // Разработка полезных ископаемых. 2019, Т. 17, № 3, - С. 4-11.
8. Khursanov A.Kh., Negmatova K.S., Ikramova M.E., J.N.Negmatov. Effective compositions of composite chemical flotation agents – Foamers and their flotation properties. AIP Conference Proceedings 3045, 060009 (2023); <https://doi.org/10.1063/5.0197551>.
9. Khursanov A., S. Negmatov, K. Negmatova, M. Ikramova, J.Negmatov, N.Ernizov, H. Rakhimov, D.Raupova. Research of flotation properties of composite chemical flotation reagents-foamers for use in the flotation of copper-molybdenum ores. // Universum: технические науки: электрон. научн. журн. 2024.4 (121)..
10. Негматов С.С., Хурсанов А.Х., Негматов Ж.Н., Негматова К.С., Эрниезов Н.Б. Мис-молибден рудалардан олтин ва кумушни ажратиш олиш учун импорт ўрнини босувчи композицион кимёвий реагентларнинг самарали таркиблари ва олиш технологиясини ишлаб чиқиш долзарблиги/Композицион материаллар №1, 2025. 198-200 б.

НАНОКОМПОЗИТЫ, ПОЛУЧЕННЫЕ НА ОСНОВЕ ПОЛИМЕРОВ И СЛОИСТЫХ СИЛИКАТОВ

Каримова Гавхар Шовкатжановна¹, Гафуров Дилшод Низомитдинович²,
Бозорова Найима Худойбердиевна³

¹к.х.н. с.н.с, Национального научно-исследовательского института возобновляемых источников энергии при Министерстве энергетики РУз.

²соискатель Центральный военный клинический госпиталь министерство оборону РУз.

³к.т.н(PhD), с.н.с., Национального научно-исследовательского института возобновляемых источников энергии при Министерстве энергетики РУз.

Аннотация. На сегодняшний день во многих странах мира ведутся исследования по улучшению свойств композиционных полимерных материалов и разработке их технологий путем модификации промышленных, крупнотоннажных полимеров микро и наноразмерными реакционно-активными минеральными модификаторами, введения дисперсных частиц, высокомолекулярных поверхностно-активных веществ.

Ключевые слова. компаунд материалы, полиолефины, слоистосиликатных нанокompозитов, деформация, силикат, термические свойства, полипропилен, полиэтилен, полиамид.

Введение. В настоящее время в мире нет ни одной отрасли экономики, куда бы не проникли полимерные материалы и изделия на их основе. Спрос на полимерные материалы растет с каждым годом. Уровень их применения является одним из важнейших показателей экономического роста государства. К

полимерным материалам, используемым в автомобильной, строительной, химической промышленности, бытовой химии и других отраслях предъявляются очень высокие требования, которым не соответствуют производимые в республике крупнотоннажные полимерные материалы. Одним из путей

улучшения свойств полимеров является их модификация – улучшение физико-механических, теплофизических свойств, повышение термостойкости, снижение горючести и т.д. введением добавок без изменения их химического состава.

Однако производство полимеров, способных заменить железобетонные изделия, до сих пор по объемам меньше, чем в других отраслях промышленности. По этой причине научно-технический прогресс требует постоянного расширения номенклатуры и области применения полимеров [1; 2; 3;]. Полимерные материалы, полученные из этих полимерных материалов, особенно подходят для использования в качестве заменителей. Поэтому технология полимеров развивается день ото дня. Проводятся научные исследования, направленные на получение композиционных материалов на основе полимеров, позволяющих улучшить физико-химические свойства полимерных веществ. Анализ результатов модификации полимерных веществ показывает, что способы изменения свойств полимерных веществ выбираются, и обычно улучшение одних свойств происходит за счет других, что затрудняет комплексное решение проблемы. В настоящее время одним из наиболее перспективных и универсальных методов модификации полимеров является использование подходящих модификаторов при модификации полимеров.

Результаты и обсуждение: Если при уменьшении объема какого-либо вещества по одной, двум или трем координатам до размеров нанометрового масштаба возникает новое качество, или это качество возникает в композиции из таких объектов, то эти образования следует отнести к наноматериалам, а технологии их получения и дальнейшую работу с ними – к нанотехнологиям [5].

В литературном обзоре уже обсуждалось, что основной проблемой при создании слоистосиликатных нанокomпозитов является несовместимость органической (полимер) и неорганической (слоистый силикат) составляющих композитов. Данное препятствие можно обойти, используя в качестве альтернативы органомодифицированные слоистые силикаты. Это продукт замещения неорганических катионов в галереях органическими катионами, в основном ионами алкиламмония, как показано на рис. 1 [6].

Метод испытания, использованный для определения эффективности органического катиона при преобразовании модификатора в органомфильное состояние (модификатор-М1),

заклучался в медленном добавлении порошкообразного модификатора-М1 к органической жидкости, содержащейся в 100 мл цилиндре с делениями.

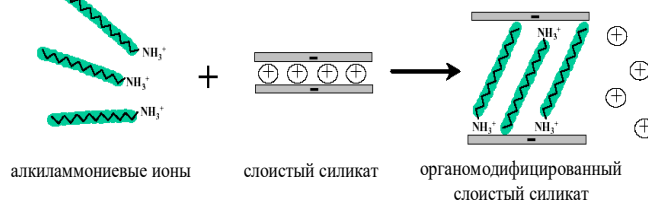


Рис. 1. Схема органомодификации слоистого силиката

После отстаивания в течение 24 часов наблюдали объем осевшего геля. Объемы геля были определены в нитробензоле, бензоле и изоамиловом спирте. Подробное обоснование выбора данных органических веществ для проведения оценки органомодификации слоистых силикатов приводится в работах [4-6].

Таблица 1
Четвертичные аммониевые соли, используемые для органомодификации модификатора-М1

Название	Формула
Бутилтриметил-аммонийхлорид	
Октилтриметил-аммонийхлорид	
Додецилтриметил-аммонийхлорид	
Бензилдиметил-гексадецил-аммонийхлорид	
Бензилдиметил-октадецил-аммонийхлорид	

На рис. 2 объем геля в зависимости от числа атомов углерода в цепи амина. Видно, что органомфильные свойства малы для образцов с длиной алифатической цепи C₄-C₈ (бутилтриметиламмоний и октилтриметиламмоний хлориды), но уже для образцов с C₁₂ (додецилтриметиламмоний хлорид) наступает максимальное набухание.

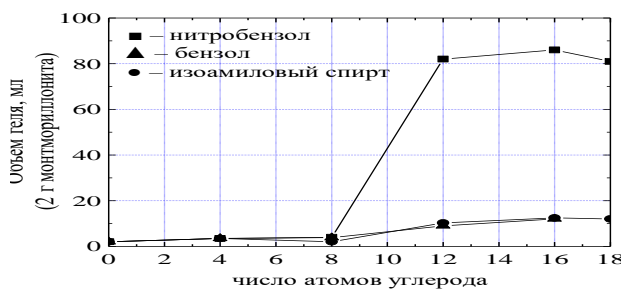


Рис. 2. Влияние длины алифатической цепи аммониевого катиона на набухание органофункционального монтмориллонита в органических жидкостях

С помощью рентгеноструктурного анализа наблюдали поэтапное разделение слоев модификатора по мере удлинения алифатической цепи, присоединяемой к слоистому силикату. Межплоскостное расстояние нальчикита увеличивается ступенчато с 11,9Å до 24,7Å (рис. 3). Увеличение межплоскостного расстояния в слоистом силикате зависит от степени покрытия поверхности слоистого силиката аммониевым катионом.

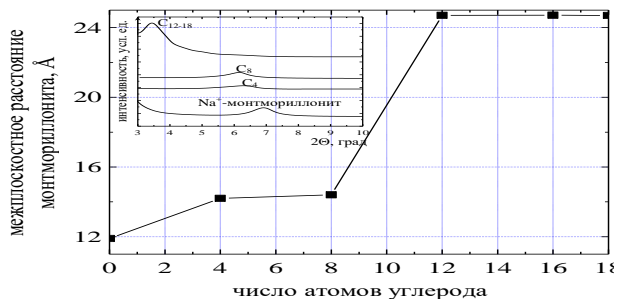


Рис. 3. Влияние длины алифатической цепи аммониевого катиона на межплоскостное расстояние монтмориллонита

В том случае, когда аммониевый катион занимает не больше половины имеющейся площади, органические молекулы на верхней части поверхности одной пластинки могут соответствовать пространствам между молекулами на нижней поверхности пластинки,

расположенной непосредственно на ней так, что образовавшееся разделение двух пластинок является толщиной одной алифатической цепи. Там, где цепи более длинные и занимают более 50% площади поверхности, очевидно, что смежные пластинки не могут приблизиться друг к другу ближе, чем на расстояние толщины двух алифатических цепей. Это можно продемонстрировать двумерно в соответствии с изображениями на рис. 4. Из этих данных следует, что для образования органофильного характера требуется 50% покрытие поверхности слоистого силиката.

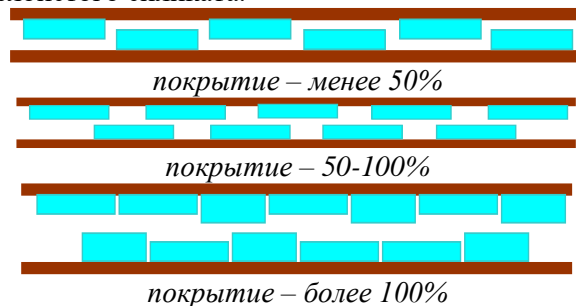


Рис. 4. Монтмориллонит с различной степенью покрытия поверхности

Заключение: Полученные данные указывают на то, Разработаны способы получения слоистосиликатных нанокomпозитов в процессе двухстадийного синтеза полибутилентерефталата и смешением в расплаве полибутилентерефталата со слоистыми силикатами, изучены некоторые их свойства.

Двухстадийной поликонденсацией в расплаве с использованием в качестве мономеров диметилтерефталата и бутандиола, органофункционального слоистого силиката в качестве наномерного наполнителя установлены особенности синтеза нанокomпозитов на основе полибутилентерефталата, а также порядок введения компонентов.

Список литературы.

1. Alternative perspectives on “quasi-crystallinity”: non-uniformity and nanocomposites. Materials Letters. 1986; 4(8-9) pp.323-328.
2. Schmidt D, Shah D, Giannelis EP. 2. New advances in polymer/layered silicate nanocomposites. Current Opinion in Solid State & Materials Science. 2002; 6(3):pp.205-212.
3. Gleiter H. 3. Materials with ultrafine microstructures: retrospectives and perspectives. Nanostructured Materials. 1992; 1(1): pp.1-19.
4. Бозорова Н.Х.,Тураев Э.Р., Джалилов А.Т. Модификация полиамида ацетатами металлов// Universum: Технические науки: электронный научный журнал 2020 № 3 (72).
5. Тожиев П.Ж., Нормуродов Б.А., Тураев Х.Х., Нуркулов Ф.Н., Джалилов А.Т. Изучение физико-механических свойств высоконаполненных полиэтиленовых композиций//Universum: Химическая технология: электронный научный журнал 2018 № 2 (47). С. 62-65

СОДЕРЖАНИЕ

1. Химия и физикохимия композиционных материалов и нанокomпозитов

- Негматов С.С., Абед Н.С., Талипов Н.Х., Салимова С.А., Панжиев О.Х., Икрамова М.Э.** Исследование физико-химико-механических и технологических свойств выбранных минеральных ингредиентов их совместимость с водорастворимым полимером и структурирование в системе цемент-микрокремнезем и разработка эффективных составов композиционных тампонажных материалов на их основе..... 3
- Касимова М.Н., Негматова К.С., Икрамова М.Э., Бабаджанова М.А., Лапасова Ф.А.** Исследование свойств композиционных красителей на основе солей поливалентных металлов, применяемых для крашения природных волокон и тканей на их основе 9
- Негматов С.С., Хурсанов А.Х., Негматов Ж.Н., Абед Н.С., Икрамова М.Э., Рахимов Х.Ю., Курбонов У.М., Бозоров Д.** Разработка инновационной технологии получения композиционных химических флотореагентов – вспенивателей на основе органоминеральных ингредиентов с использованием местного сырья и отходов производств для извлечения цветных, редких и благородных металлов из пульпы медно-молибденовой руды 13
- Mengliyeva A.N., Kamalova D.I., Sultonov S.O’.** Polimer kompozit materiallar tuzilishining mexanik xossalarga asosiy ta’siri 15
- Inog’omov S.Y., Asrorov U.A.** Natriy-karboksimetiltellyuloza va poliakrilamid asosida olingan interpolimer kompleksini reologik xossalari o’rganish 19
- Bobonazarova S.H.** 2-xlor-n-tolilatsetamidlarining 8-oksixinolin alkaloidi bilan nukleofil almashinish reaksiyalari 25
- Амонова М.М., Рашитова Ш.Ш.** Термик фаоллаштирилган сапропель асосидаги сорбентларининг физик-кимёвий ва адсорбцион хусусиятлари 27
- Mamirov A.M., Olimov L.O.** Tarkibiga ishqoriy metall atomlari kiritilgan granullangan kremniy kompozit nanozarralari mikrotuzilmasi va morfologiyasi 30
- Сидрасулиева Г.Б., Айтмуратова А.Е., Муяссарова Р.И., Есиркепова В. К., Нурымбетова М.Т., Каттаев Н.Т., Акбаров Х.И.** Синтез и фотокаталитические свойства нанокomпозита O-g-C₃N₅/ZnO 33
- Негматов Ж.Н., Хурсанов А.Х., Негматов С.С., Бозоров Д., Курбонов У.М., Негматова К.С., Абед Н.С., Рахимов Х.Ю., Эрнийёзов Н.Б., Бозоров А.Н.** Композиционные химические флотореагент-вспениватель для извлечения цветных и благородных металлов в процессе флотации из пульпы медно-молибденовых руд 36
- Каримова Г.Ш., Гафуров Д.Н., Бозорова Н.Х.** Нанокomпозиты, полученные на основе полимеров и слоистых силикатов 39

2. Физико-механика и трибология композиционных материалов

- Абед Н.С., Негматов С.С., Бухаров С.Н., Сергиенко В.П., Косимов Ш.Б., Туляганова В.С., Бозоров А.Н., Шамсиева С.С., Эшкobilов О.Х., Джабаров Б.Т.** Исследование трибозлектрических процессов в полимерных покрытиях при взаимодействии с хлопком-сырцом 42
- Косимов Ш.Б., Абед Н.С., Негматов Ж.Н.** Исследование работоспособности и долговечности созданных деталей рабочих органов хлопкоперерабатывающих машин и механизмов из антифрикционных и антифрикционно-износостойких полипропиленовых композиционных материалов.. 45
- Хаминов Б.Т.** Ультрадисперс титан карбид билан модификацияланган вольфрам карбид кобальтти қаттиқ қотишма бармоқларини руда майдалаш цехлариде эксплуатацион шароитда апробациядан ўтказиш 47
- Tursunbayev S.A., To’raxo’jaeva A.N. Rizayeva N.M., Mahmudov F.M., Nurdinov Z.B.** Alyuminiy qotishmalarining suyuqoquvchanliligiga titan elementining ta’siri 49
- Ахмеджанов Ю.А., Махмудова Н.Х.** Определяющие соотношения процесса вспучивания композиционных материалов 51