

ISSN 2091-5527

№ 2/2026

Ўзбекистон

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Ўзбекский научно-технический и производственный журнал

Композиционные материалы

4. Заключение. В работе разработана технология синтеза цеолитов типов СаА5 (структурный тип LTA) и NaX (FAU) на основе местного минерального сырья Республики Узбекистан. Показано, что граниты, полевые шпаты, бентониты и вторичный оксид алюминия могут эффективно использоваться в качестве источников кремния и алюминия для получения алюмосиликатных материалов.

Рентгенофазовый анализ подтвердил формирование фазово-чистых цеолитных структур с параметрами элементарной ячейки 12,22 Å для СаА5 и 24,92 Å для NaX, соответствующих структурам LTA и FAU.

Морфологические исследования показали, что синтезированные материалы характеризуются нанокристаллической структурой (50–150 нм) и иерархической организацией с межзерновой пористостью около 12 %, что отражает особенности их формирования при гидротермальном синтезе.

Таким образом, полученные результаты подтверждают возможность синтеза цеолитов с заданной кристаллической структурой и морфологией на основе местного сырья, что создаёт основу для дальнейшего развития технологий получения цеолитных материалов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ergashev O.K., Nuridinov O.K. Water vapor adsorption isotherms in NaX, CaA and NaCaA zeolites // Uzbek Scholar Journal. – 2022. – Vol. 11. – P. 205–208.
2. Dekhkanova N.N., Abdurakhmonov E.B. Thermodynamics of hydrogen sulfide adsorption in zeolite NaX // Scientific Journal of Fergana State University. – 2022. – № 6. – С. 45–52.
3. Rakhmatkariev G.U., Abdurakhmonov E.B. Adsorption of carbon oxysulphide by synthetic zeolite NaX // American Journal of Applied Chemistry. – 2016. – Vol. 4. – № 1. – P. 1–7.
4. Bakhronov K., et al. Adsorption of carbon dioxide on zeolite materials // AIP Conference Proceedings. 2022. Vol. 2432.
5. Breck D.W. Zeolite molecular sieves: Structure, chemistry and use. – New York: John Wiley & Sons, 1974. – 771 p.
6. Weitkamp J. Zeolites and catalysis // Solid State Ionics. – 2000. – Vol. 131. – № 1–2. – P. 175–188.
7. Dubinin M.M. Theory of the volume filling of micropores // Carbon. – 1985. – Vol. 23. – № 4. – P. 373–380.
8. Zones S.I. Zeolite synthesis and structure control // Microporous Materials. – 1985. – Vol. 2. – № 1. – P. 1–8.
9. Verboekend D., Nuttens N., Locus R., Van Aelst J., Verolme P. Synthesis, characterization, and catalytic evaluation of hierarchical faujasite zeolites // Chemical Society Reviews. – 2016. – Vol. 45. – P. 3331–3352.
10. Yu M., Noble R., Falconer J. Zeolite membranes: Microstructure characterization and permeation mechanisms // Accounts of Chemical Research. – 2011. – Vol. 44. – № 11. – P. 1196–1206.

ПЕРЕРАБОТКА ОТРАБОТАННЫХ ТЕХНОГЕННЫХ МОТОРНЫХ МАСЕЛ

Джумакулов Т., Жумаев М.Н., Максудходжаева М.С.

Алмалыкский государственный технический институт

Аннотация. При переработке и восстановлении отработанных моторных масел (ОМ), необходимо удалять коллоидные вещества, механические частицы, химический осадок, водный конденсат и др. путем регенерации отработанных масел при перемешивании. В качестве коагулянтов используют 2% аминспирт и 2% изопропиловый спирт в расчете на исходное сырье.

Ключевые слова: моторное масло, коллоидные системы, осадкообразование, аминспирты, изопропиловый спирт.

Введение. Прогресс в области моторостроения непосредственно связан с качеством применяемых смазочных материалов. Моторное масло следует рассматривать как составную часть смазочной системы двигателя. Оно может длительно и надежно выполнять свои функции только при соответствии его свойств тем термическим, механическим и химическим воздействиям, которым масло подвергается в смазочной системе двигателя и на поверхностях смазываемых деталей. Это одно из важнейших условий достижения высокой эксплуатационной надежности двигателей [1, 2].

В настоящее время в Узбекистане особую актуальность приобретает вопрос переработки и регенерации отработанных моторных масел.

Применение предложенного способа очистки отработанного моторного масла по сравнению с известными методами обладает рядом преимуществ: обеспечивается эффективное удаление легкокипящих углеводородных примесей и воды путем испарения, исключается длительная стадия отстаивания смеси масла с коагулянтном, а также снижаются затраты на приобретение аминспирта, поскольку стоимость моно этаноламина в два раза ниже стоимости триэаноламина.

Результаты и их обсуждение. В процессе регенерации отработанного масла необходимо удалять коллоидные вещества, кислоты, битумные отложения, механические примеси, химический осадок, газы и водный конденсат. Анализ существующих методов восстановления

отработанного масла (ОМ) показывает, что выделить среди них однозначно предпочтительные достаточно сложно. Однако процесс регенерации можно интенсифицировать за счет использования центробежных сил при применении центрифуг. Метод сепарации во многом аналогичен отстаиванию, однако вместо относительно слабого гравитационного поля в нем действуют центробежные силы, что способствует ускорению регенерации. Для повышения степени очистки загрязненное масло дополнительно пропускают через фильтрующий материал, задерживающий механические частицы и остатки жидкости [3, 4].

Регенерация отработанных синтетических моторных масел представляет собой актуальное направление в области ресурсосбережения и экологически безопасной переработки нефтепродуктов. Один из эффективных способов восстановления эксплуатационных свойств таких масел основан на их обработке аминоспиртом в смеси с алифатическим

спиртом с последующим нагреванием и удалением образующегося осадка.

В предлагаемом способе в качестве коагулирующих агентов используются моноэтаноламин и изопропиловый спирт в количестве по 2 объёмных % каждого компонента в расчёте на исходное сырьё. После введения указанных реагентов смесь тщательно перемешивают и нагревают до температуры 130–150 °С. В процессе термической обработки происходит коагуляция загрязняющих примесей, содержащихся в отработанном масле, с образованием осадка, который затем отделяют методом центрифугирования.

Применение данного способа обеспечивает повышение степени очистки отработанных синтетических моторных масел, способствует улучшению их качественных характеристик, а также расширяет ассортимент методов их регенерации. Технический результат достигается за счёт эффективной коагуляции загрязнений под действием спиртовых реагентов. Полученные результаты исследования представлены в таблице 1.

таблица 1.

Результаты очистки моторного масла (ММ) смесью моно этаноламин и изопропилового спирта (1:1), добавка 4% от общего объёма, нагрев до 130°С.

Показатели	Пробы масла							
	1		2		3		4	
	исход	очищ.	исход	очищ.	исход	очищ.	исход	очищ.
Вязкость кинематическая при 100°, мм ² /с	12,7	12,5	13,3	13,1	9,5	9,8	9,1	10,2
Температура вспышки, °С	205	204	195	190	165	175	165	185
Щелочное число, мг. КОН	4,0	4,3	2,7	2,8	4,2	1,3	1,5	2,8
Кислотное число, мг. КОН	2,8	2,5	4,2	4,0	0,9	0,8	1,7	1,4
Содержание, % – мех. примесей	0,8	0,01–0,05	0,8	0,01	0,1–0,3	0,01	0,8	0,01
Содержание, % – вода	следы	отс.	0,1	отс.	0,1	отс.	0,1	отс.
Цвет, ед. ЦНТ.	8 черн.	6 прозр.- тем.	8 черн.	6 прозр. тем.	7 темно корич.	5,5–6,0 рубин проз.	4 серый проз.	6,0 светло корич.
Диаметр пятна износа на четырех-шариковой машине трения	0,36	0,32	0,38	0,31	0,37	0,32	0,37	0,32

По основным физико-химическим показателям все очищенные масла могут быть использованы в качестве альтернативных гидравлических масел для различных технических средств.

Вывод. Способ регенерации отработанных моторных масел путём обработки аминоспиртом в смеси с алифатическим

спиртом с последующим перемешиванием полученной смеси при нагревании и удалением осадка, отличающийся тем, что в качестве коагулянтов используют аминоспирт и изопропиловый спирт в определённом соотношении к исходному сырью, смесь нагревают до заданной температуры, после чего осадок удаляют центрифугированием.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ахмедов А. И. Олигомеры на основе олефинов С6 как сырьё для присадок и масел // Химия и технология топлив и масел. 2002. № 3. С. 35–37.
2. Бадыштова К. М. и др. Топлива, смазочные материалы, технические жидкости. Ассортимент и применение / под ред. В. М. Школьников. М.: Химия, 1989. 432 с.
3. Кулиев А. М. Химия и технология присадок к маслам и топливам. 2-е изд., перераб. Л.: Химия, 1985. 312 с.
4. Остриков В. В., Тупотилов Н. Н., Корнев А. Ю., Шихалев И. Н., Вигдорович В. И. Способ регенерации отработанных синтетических моторных масел: пат. RU 2556221 С1 Рос. Федерация. Оpubл. 10.07.2015.

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 применения 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