

«Кипящие камни» Поволжья



В Татарстане создана компания, которая приступила к разработке одного из крупнейших в стране месторождений природного цеолита.

Мансур Яруллин, к.т.н., генеральный директор ОАО «Цеолиты Поволжья»

Свойства природных цеолитов изучены и систематизированы в трудах академиков А.Е. Ферсмана и В.И. Вернадского.

Общая химическая формула цеолитов: $Me_{2/n}O \cdot Al_2O_3 \cdot xSiO_2 \cdot yH_2O$, где Me – катион металла I или II групп периодической системы элементов Менделеева, n – степень его окисления.

В природе в качестве катионов в состав цеолитов входят натрий, калий, кальций, реже барий, стронций и магний. Кристаллическая структура цеолитов образована тетраэдрами $[SiO_4]^{4-}$ и $[AlO_4]^{5-}$. Катионы компенсируют избыточный отрицательный заряд анионной части алюмосиликатного скелета цеолита.

Если из цеолитов удалить воду, то поры могут быть заполнены вновь водой или другим веществом, что и предопределяет их использование в процессах осушки и разделения веществ. Обратимость процессов гидратации и дегидратации цеолитов была установлена в 1840 году А. Дамуром.

Особенностью структуры цеолитов является их пористое внутреннее строение. Пористая структура, содержащая активные обменные катионы, определяет уникальные адсорбционные, ионообменные и каталитические свойства этих минералов, которые одновременно обладают высокой кислотоустойчивостью и термической стабильностью.

Цеолиты способны сорбировать катионы и молекулы различных веществ. Именно на этом основан основной эф-

Адсорбирующие свойства цеолитов широко используются для очистки газовых выбросов и сточных вод.

фект цеолита, который по праву называют «камнем 21 века».

Поглощение вещества происходит в порах минерала. Однако не все вещества могут проникать в поры цеолитов и адсорбироваться в них. Это объясняется тем, что поры соединяются друг с другом «окнами» строго определенного размера. Проникнуть через «окно» могут только те молекулы, критический размер которых меньше размера

входного «окна» d_0 . Под критическим диаметром понимают диаметр по наименьшей оси молекулы.

Лишенный воды цеолит представляет собой микропористую кристаллическую «губку», объем пор в которой составляет до 50% объема каркаса цеолита. Дегидратированные цеолиты способны адсорбировать вместо воды другие вещества: ион аммония, спирт, диоксид азота, сероводород и т. д.

К достоинствам активированных природных цеолитов следует отнести

их способность к регенерации и как следствие, возможность их использования в циклическом режиме.

Сферы применения

Цеолиты сегодня бьют все рекорды по числу сфер применения. Благодаря своим уникальным свойствам цеолиты могут с успехом применяться в химической, нефтехимической и газовой про-

ОАО «Цеолиты Поволжья» выпускает цеолит активированный под торговой маркой «ZEOL».

мышленности. Они получили весьма широкое применение при изготовлении катализаторов для химических и крекинг-процессов, в качестве сорбционных разделителей (хроматография) материалов, для очистки, обессоливания и обезвоживания нефти, в качестве осушителя газов, очистителя, дезактиватора и дезинфектора химических реагентов и трапных вод, а также для извлечения радионуклидов.

Цеолиты находят широкое применение в природоохранных и экологических мероприятиях: улавливание газов, очистка питьевой воды, устранение запахов, очистка сточных вод, гальванических стоков, вод содовых предприятий, водных бассейнов, очистка аквариумов и водоемов, оздоровление и восстановление почв, ликвидация ущерба от транспортных объектов, сорбция радионуклидов и тяжелых металлов.

Одним из ведущих направлений по применению цеолитов в экологии является связывание переносимых водой радионуклидов (цеолиты в условиях контакта с загрязненными растворами концентрируют и удерживают цезий и стронций). Мало кому известно, что при ликвидации последствий аварии на Чернобыльской АЭС были использованы цеолиты. В настоящее время цеолиты используются для очистки трансформаторных и промышленных масел, питьевой воды, промышленных

и сточных вод, для очистки дымовых газов и т. п.

Очистка газов...

Адсорбирующие свойства цеолита широко используются для очистки газовых выбросов. Особенно эффективно использование цеолита для очистки выбросов от диоксида серы и аммиака на химических производствах (поглощение диоксида серы составляет не менее 15%). Согласно исследованиям американской корпорации «Юнион Карбайд», применение природных цеолитов для этих целей выгодно и с экономической точки зрения.

Благодаря большой сорбционной емкости цеолит успешно применяется в системах осушки воздуха от паров воды на промышленных предприятиях (установка осушки воздуха типа УОВ-100).

При использовании цеолитов для очистки газов, содержащих ртуть, время снижения концентрации загрязнителя от 10 мг/м³ до санитарной нормы 0,01 мг/м³ составляет несколько сотых секунды.

При помощи цеолитов производят дезактивацию твердых поверхностей, почв, фильтрацию и адсорбцию опасных выбросов, улавливание и удержание радионуклидов. Цеолит используют для создания безопасной санитарной зоны вокруг атомных объ-

ектов. Исследования показали, что природные цеолиты можно использовать в ядерной энергетике: они устойчивы к ядерной деградации и дешевле органических ионообменных смол. Ис-

Цеолиты

Цеолиты – водные алюмосиликаты, содержащие в своем составе оксиды щелочных и щелочноземельных металлов, отличающиеся строго регулярной структурой пор, которые в обычных температурных условиях заполнены молекулами воды. Эта вода, называемая цеолитной, выделяется при нагреве, цеолиты «кипят», с чем и связано происхождение этого слова («цео» и «лит», т. е. «кипящие камни»). Термин «цеолиты» введен в минералогии свыше 200 лет назад шведским ученым А. Ф. Кронштедом.

Исследования в этой области проводились в последние 15–20 лет в таких странах, как США, СССР, Канада, Болгария, Франция, Великобритания, Япония.

...и воды

Широкое применение цеолиты нашли

в процессе очистки сточных вод. Особую эффективность они показали при очистке промышленных стоков от талового масла, аминов, продуктов переработки нефти и других органических загрязнений. Степень очистки сточных вод, содержащих амины и таловое масло, с помощью цеолитов составляет 90%.

Крайне вредным в сточных водах является аммонийный азот, превышение пределов концентрации которого равносильно присутствию яда, губительного для всего живого, в том числе и для рыб. С целью сохранения рыбных богатств Япония расходует в год от 2400 до 4800 тонн цеолитов (стоимостью от 100 до 200 долларов за тонну) для его разбрасывания в прибрежных зонах океана, где идет нерест рыбы, что вполне оправдано.

Данные по ионообменным свойствам клиноптилолита показывают, что он может быть использован для концентрирования и разделения крупных катионов щелочных, щелочно-земельных и некоторых цветных металлов.

Кроме этого, цеолит, будучи естественным ионообменником, позволяет совместить процессы сорбции и фильтрации. Например, емкость по иону аммония составляет, в среднем, 700 мг-экв./кг. Цеолиты активно сорбируют

К достоинствам активированных природных цеолитов следует отнести их способность к регенерации и как следствие, возможность их использования в циклическом режиме.

катионы таких металлов, как рубидий, свинец, калий, барий, натрий, кальций, железо, алюминий, магний, литий и др.

Избирательно могут сорбировать радионуклиды Sr90, Cs137, Co60, Ca45, Cr51 в растворах с высоким содержанием других катионов, что позволяет снизить загрязненность ионообменных смол, увеличивая их срок службы.

Наполнитель

Цеолит может использоваться в качестве упрочняющего наполнителя при производстве картона, бумаги, искусственной кожи.

В Японии уже сегодня цеолиты используют в качестве добавки к глинистому наполнителю. В результате получается воздухопроницаемая бумага, способная сорбировать запахи.

Имеется принципиальная возможность получения нового композиционного материала (картона), который составляет основу тары для плодов и

овощей со значительно более высокими сроками хранения, по сравнению с тарой, используемой в настоящее время.

Для сельского хозяйства

Исследования в области применения цеолитов выявили широкий спектр их использования в сельском хозяйстве. Так, при добавлении минералов в рацион домашних животных и птиц повышаются их жизнестойкость и им-

В Японии цеолиты используют в качестве добавки к глинистому наполнителю для получения воздухопроницаемой бумаги, способной сорбировать запахи.

муниет. Цеолиты также предохраняют корма в процессе хранения от плесени.

Растениям минералы помогают бороться с засухой. Они поглощают воду из почвы, удерживают ее длительное время и постоянно снабжают растения влагой в засушливый период. Внесение цеолитов в почву повышает урожайность сельскохозяйственных культур на 20-50%. При этом получаемая продукция остается экологически чистой.

Замечена эффективность применения природного цеолита в качестве дезодоратора животноводческих поме-

щений. Устранение неприятных запахов происходит благодаря усиленной адсорбции и способности к ионному обмену. По данным исследований японских ученых, наилучшие результаты по поглощению вредных газов, образовавшихся при разложении помета, достигаются при нанесении 1500 грамм цеолита на 1 кв. м поверхности помета. При добавлении в корм птиц 10% цеолита происходит уменьшение запаха помета и его влажности, что повышает ценность помета как удобрения.

Это далеко не полный перечень сфер, где этот минерал нашел свое применение.

Российские месторождения

Одним из крупнейших месторождений цеолитов в европейской части России является Татарско-Шатрашанское. Доля балансовых запасов составляет 13,3% – это второе место после самого крупного месторождения в России –

Забайкальского. Месторождение расположено в Дрожжановском муниципальном районе Республики Татарстан в 230 км к юго-западу от Казани.

Цеолитосодержащие породы Татарско-Шатрашанского месторождения представляют собой уникальную смесь природных сорбентов – это клиноптилолит, монтмориллонит, опал-кристобалит-тридимитовая фаза, морденит, все минералы дополняют и расширяют спектр физико-механических показателей и свойств цеолитов. Проводимая

термомеханическая активация цеолита способствует его сорбционной и ионообменной способности. Цеолит активированный производится разного фракционного состава, востребованного в той или иной отрасли.

Поволжские пионеры

С целью продвижения на различных рынках активированных природных цеолитов в Татарстане создана компания «Цеолиты Поволжья», которая обладает лицензией на добычу цеолитосодержащих пород серии ТАТ ДРЖ №01331 ТЭ сроком до 2062 года. ОАО «Цеолиты Поволжья» зарегистрировано в Дрожжановском районе Республики Татарстан.

Производственные мощности компании «Цеолиты Поволжья» расположены в непосредственной близости от места добычи цеолитов и включают мощный дробильно-сортировочный комплекс, линии сушки, обжига и активации, тонкого помола, механической, воздушной и ультразвуковой классификации порошков, фасовки и упаковки. Работает собственная лаборатория качества выпускаемой продукции. Мощность производства составляет 320 тыс. т готовой продукции в год.

Сегодня ОАО «Цеолиты Поволжья» приступило к выпуску цеолита активированного (ТУ2163-001-27860096-2016, Сертификат соответствия № РОСС RU.AG81.H00362) под торговой маркой «ZEOL».

Компания «Цеолиты Поволжья» приглашает к сотрудничеству научно-исследовательские институты, предприятия различных отраслей экономики для совместного продвижения природных цеолитов в различных отраслях. ■



КОМПЗИТ-ЭКСПО

Десятая международная специализированная выставка

28 февраля - 2 марта 2017

Москва, ЦВК «Экспоцентр», павильон 1

реклама

Основные разделы выставки:

- Сырье для производства композитных материалов, компоненты: Наполнители и модификаторы
- Стеклопластик (пластик, армированный стекловолокном), углепластик (пластик, армированный углеродным волокном), графитопластик, базальтопластик, базальтовые волокна, древесно-полимерный композит (ДПК), искусственный камень, искусственный мрамор, металлокомпозиты, нанокompозиты, биокompозиты и т.д.
- Полуфабрикаты (препреги)
- Инженерные пластики
- Промышленные (готовые) и детали из композитных материалов
- Оборудование и технологическая оснастка для производства композитных материалов
- Инструмент для обработки композитных материалов
- Измерительное и испытательное оборудование
- Компьютерное моделирование

Специальный раздел выставки: КЛЕИ И ГЕРМЕТИКИ

Информационная поддержка:

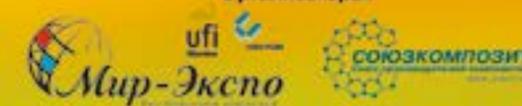


Дирекция:

Выставочная Компания «Мир-Экспо»
115230, Россия, Москва, Хлебозаводский проезд, дом 7, строение 10, офис 507
Тел.: 8 495 988-1620 | E-mail: info@composit-expo.ru | Сайт: www.composit-expo.ru

YouTube youtube.com/user/compoexporusia | Twitter @compoexporus

Организаторы:



ПОЛИУРЕТАНЭКС

Девятая международная специализированная выставка

28 февраля - 2 марта 2017

Москва, ЦВК «Экспоцентр», павильон 1

Основные разделы выставки:

- Сырье для производства полиуретанов
- Оборудование и станки для производства и переработки полиуретанов
- Обслуживание
- Тестовое оборудование
- Конечная продукция
- Использование полиуретанов в:
 - машиностроении, - автомобилестроении, - строительстве (теплоизоляция),
 - железнодорожном транспорте (вкл. вагоностроение),
 - авиационном транспорте, - трубопроводном транспорте,
 - электротехнике, - изготовлении товаров бытового назначения,
 - обувной промышленности, - легкой промышленности, - медицине,
 - мебельной промышленности, - химической промышленности,
 - строительной индустрии, - горнообогатительной промышленности, - металлургии.

Информационная поддержка:



Дирекция:

Выставочная Компания «Мир-Экспо»
115230, Россия, Москва, Хлебозаводский проезд, дом 7, строение 10, офис 507
Тел.: 8 495 988-1620 | E-mail: info@polyurethanex.ru | Сайт: www.polyurethanex.ru

YouTube youtube.com/user/polyexporu | Twitter @polyexporus

Организатор:

