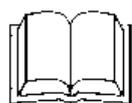


Research Group



Info Mine 

Объединение независимых экспертов
в области геологии, металлургии и химической промышленности стран СНГ

Обзор рынка синтетических цеолитов в СНГ

Демонстрационная версия

*Москва
апрель, 2006*

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	7
1. ПРОИЗВОДСТВО И КАЧЕСТВО СИНТЕТИЧЕСКИХ ЦЕОЛИТОВ ...	10
1.1. ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ СИНТЕТИЧЕСКИХ ЦЕОЛИТОВ	10
1.2. СПОСОБЫ ПРОИЗВОДСТВА СИНТЕТИЧЕСКИХ ЦЕОЛИТОВ	18
1.2.1. Синтез порошкообразных цеолитов.....	18
1.2.2. Синтез поликристаллических сростков цеолита, гранул, не содержащих связующих веществ	23
1.3. ОБЪЕМЫ ПРОИЗВОДСТВА СИНТЕТИЧЕСКИХ ЦЕОЛИТОВ ПРЕДПРИЯТИЯМИ РОССИИ	24
1.4. ТЕКУЩЕЕ СОСТОЯНИЕ КРУПНЕЙШИХ ПРЕДПРИЯТИЙ ПО ПРОИЗВОДСТВУ СИНТЕТИЧЕСКОГО ЦЕОЛИТА	25
1.4.1. ОАО «Ишимбайский специализированный химический завод катализаторов» (Республика Башкортостан, г. Ишимбай).....	25
1.4.3. ЗАО «Каучук» (республика Башкортостан, г. Стерлитамак).....	33
1.4.4. ЗАО «Нижегородские сорбенты» (г. Нижний Новгород)	34
1.4.5. ОАО «Красноярский Химико-Металлургический Завод» (г. Красноярск).....	37
1.4.6. ООО «Завод молекулярных сит «Реал Сорб».....	38
1.4.7. ФГУП «ТамбовНИИ» (г. Тамбов)	41
2. ЭКСПОРТ-ИМПОРТ СИНТЕТИЧЕСКИХ ЦЕОЛИТОВ.....	42
2.1. ОБЪЕМ ЭКСПОРТА-ИМПОРТА СИНТЕТИЧЕСКИХ ЦЕОЛИТОВ В РФ В 2001-2005 ГГ.....	42
2.2. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ЭКСПОРТНО-ИМПОРТНЫХ ПОСТАВОК ЦЕОЛИТОВ .	43
2.3. ТЕНДЕНЦИИ И ОСОБЕННОСТИ ЭКСПОРТНО-ИМПОРТНЫХ ПОСТАВОК ПРЕДПРИЯТИЯМИ В 2003-2005 ГГ.....	45
3. ОБЗОР ЦЕН НА СИНТЕТИЧЕСКИЕ ЦЕОЛИТЫ	46
3.1. ВНУТРЕННИЕ ЦЕНЫ НА СИНТЕТИЧЕСКИЕ ЦЕОЛИТЫ	46
3.2. ДИНАМИКА ЭКСПОРТНО-ИМПОРТНЫХ ЦЕН	47
4. ПОТРЕБЛЕНИЕ СИНТЕТИЧЕСКИХ ЦЕОЛИТОВ В СТРАНАХ СНГ	48
4.1. БАЛАНС И СТРУКТУРА ПОТРЕБЛЕНИЯ СИНТЕТИЧЕСКИХ ЦЕОЛИТОВ В РФ	48
4.1.1. Баланс потребления синтетических цеолитов в РФ.....	48
4.1.2. Структура потребления синтетических цеолитов в РФ	49
4.2. ПОТРЕБЛЕНИЕ СИНТЕТИЧЕСКИХ ЦЕОЛИТОВ В СТРАНАХ СНГ	51
4.3. ОСНОВНЫЕ ОТРАСЛИ-ПОТРЕБИТЕЛИ ЦЕОЛИТОВ	52
4.3.1. Нефтегазовая промышленность	52
4.3.2. Химическая и нефтехимическая промышленность	54
4.4. ОСНОВНЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ-ПОТРЕБИТЕЛИ ЦЕОЛИТОВ	58
4.4.1. ООО «Оренбурггазпром» (г. Оренбург, Оренбургская обл.)	58
4.4.2. ОАО «Сибнефть - Омский НПЗ» (г. Омск, Омская обл.).....	59

4.4.3. ОАО «Нижнекамскнефтехим» (Республика Татарстан, г. Нижнекамск)	60
ЗАКЛЮЧЕНИЕ. ПРОГНОЗ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ ЦЕОЛИТОВ.....	62
Приложение 1	64
Приложение 2	65

СПИСОК ТАБЛИЦ

Таблица 1. Мощности предприятий по производству синтетических цеолитов в СНГ	10
Таблица 2. Требования к качеству синтетического цеолита NaX (13X) (согласно ТУ 38.10281-88)	11
Таблица 3. Требования к качеству синтетического цеолита NaX-K (кислород) (13 X) (согласно ТУ 2163-009-05766557-2000).....	11
Таблица 4. Требования к качеству синтетического цеолита NaA-Y (4A) (согласно ТУ 2163-003-05766557-97).....	12
Таблица 5. Требования к качеству синтетического цеолита CaA-Y (5A) (согласно ТУ 2163-004-05766557-97).....	13
Таблица 6. Требования к качеству синтетического цеолита KA-Y (3A) (согласно ТУ 2163-006-05766557-98).....	13
Таблица 7. Требования к качеству синтетического цеолита KA-3M (согласно ТУ 38.103100-92)	14
Таблица 8. Требования к качеству синтетического цеолита NaA-3M (согласно ТУ 38.103125-77)	15
Таблица 9. Характеристика цеолитов, выпускаемых ЗАО «Нижегородские сорбенты», и области их применения	15
Таблица 10. Характеристика цеолита марки NaA, выпускаемого ОАО «Красноярский химико-металлургический завод».....	16
Таблица 11. Характеристика цеолитов, выпускаемых ФГУП «ТамбовНИХИ», и области их применения	17
Таблица 12. Объемы производства синтетических цеолитов предприятиями РФ	24
Таблица 13. Марки цеолитов, выпускаемых «ИСХЗК».....	27
Таблица 14. Потребители синтетических цеолитов ОАО «Ишимбайский специализированный химический завод катализаторов» и ООО «Стерлитамакский катализаторный завод» в 2004 г.	28
Таблица 15. Потребители синтетических цеолитов ОАО «Ишимбайский специализированный химический завод катализаторов» и ООО «Стерлитамакский катализаторный завод» в 2005 г.	29
Таблица 16. Направления зарубежных поставок синтетических цеолитов ОАО «Ишимбайский специализированный химический завод катализаторов» в 2005 г.	29
Таблица 17. Марки цеолитов, производимых ОАО «Салаватнефтеоргсинтез»	31
Таблица 18. Направления зарубежных поставок синтетических цеолитов ОАО «Салаватнефтеоргсинтез» в 2005 г.	32
Таблица 19. Марки цеолитов, производимых ЗАО «Каучук»	33
Таблица 20. Марки цеолитов, выпускаемых ООО «ЗМС «Реал Сорб»	38
Таблица 21. Потребители синтетических цеолитов ООО ЗМС «Реал Сорб» в 2004 г.	39
Таблица 22. Потребители синтетических цеолитов ООО «ЗМС «Реал Сорб» в 2005 г.	39

Таблица 23. Направления зарубежных поставок синтетических цеолитов ООО «ЗМС «Реал Сорб» в 2005 г.	40
Таблица 24. Импорт синтетического цеолита в РФ в 2001-2005 гг.	43
Таблица 25. Экспорт синтетического цеолита в РФ в 2001-2005 гг.	44
Таблица 26. Экспорт синтетических цеолитов российскими предприятиями в 2003-2005 гг.	45
Таблица 27. Цены на основные виды цеолитовой продукции ОАО «Салаватнефтеоргсинтез» на 01.03.2006 г.	46
Таблица 28. Уровень экспортных и импортных цен на синтетические цеолиты	47
Таблица 29. Уровень экспортных цен на синтетические цеолиты по предприятиям-поставщикам	47
Таблица 30. Объем «кажущегося» потребления синтетических цеолитов в России	48
Таблица 31. Структура потребления синтетических цеолитов в 2005 году	50
Таблица 32. Структура потребления импортных синтетических цеолитов отраслями РФ в 2005 году	50
Таблица 33. Характеристика катализаторов на цеолитовом носителе.	55
Таблица 34. Техничко-экономические показатели деятельности ОАО «Нижекамскнефтехим» за 2000-2005 гг.	61

СПИСОК РИСУНКОВ

- Рисунок 1. Схема получения гранулированных цеолитов
- Рисунок 2. Технологическая схема получения порошкообразного цеолита NaY силикатным методом:
- Рисунок 3: Динамика производства цеолитов на ОАО «Ишимбайский специализированный химический завод катализаторов» в 2001-2005 гг.
- Рисунок 4: Производство цеолитов на ОАО «Салаватнефтеоргсинтез» в 2001-2005 гг.
- Рисунок 5: Динамика производства синтетических цеолитов в 2001-2005 гг. на ЗАО «Каучук»
- Рисунок 6: Динамика производства синтетических цеолитов на ЗАО «Нижегородские сорбенты» в 2001-2005 гг.
- Рисунок 7: Динамика производства синтетических цеолитов на ОАО «Красноярский Химико-Металлургический Завод» в 2001-2005 гг.
- Рисунок 8: Динамика производства синтетических цеолитов на ООО ЗМС «Реал Сорб» в 2001-2005 гг.
- Рисунок 9: Динамика физических экспорта и импорта синтетических цеолитов РФ в 2001-2005 гг.
- Рисунок 10: Динамика добычи нефти, включая газовый конденсат в РФ

Аннотация

В отчете рассмотрены способы производства синтетических цеолитов, определены объёмы производства и потребления продукции, дан анализ внешнеторговых операций и обзор цен на синтетические цеолиты. Основными потребителями являются нефтегазовая и химическая отрасли. Использование отечественных цеолитов для производства синтетических моющих средств в настоящее время не наблюдается, в то время как импортные поставки цеолитов для СМС ежегодно возрастают на 70%.

Цель исследования:

Анализ текущего состояния рынка синтетических цеолитов для определения тенденций потребления синтетических цеолитов.

Методы исследования:

Методологически работа выполнялась в 2 этапа – «кабинетные» исследования и «полевая» деятельность. На первом этапе были проанализированы многочисленные источники информации, прежде всего данные государственных органов – Федеральной службы государственной статистики РФ (показатели производства продукции), ОАО «РЖД» (статистика железнодорожных перевозок), Федеральной таможенной службы РФ (данные по внешнеторговым операциям). Также были привлечены данные предприятий, использована база данных «Инфолайн».

На втором этапе обобщенные данные подтверждались и уточнялись путем телефонных опросов специалистов рассматриваемых в данном отчете предприятий.

Введение

Цеолиты (от греч. *zéo* - киплю и *líthos* - камень; из-за способности вспучиваться при нагревании) – алюмосиликаты, кристаллическая структура которых образована тетраэдрами $[\text{SiO}_4]^{4-}$ и $[\text{AlO}_4]^{5-}$, объединёнными общими вершинами в трёхмерный каркас, пронизанный полостями и каналами. В полостях и каналах находятся молекулы воды и катионы металлов (I и II групп периодической системы Менделеева), а также аммония, гидрония, тетраалкиламмония и др. введённые катионным обменом поливалентные ионы. Как катионы, так и молекулы воды характеризуются достаточно большой свободой движения, обуславливающей катионный обмен и, во многих случаях, обратимую дегидратацию.

Обезвоженные путем нагревания цеолиты приобретают способность адсорбировать различные вещества, молекулы которых по размеру не превышают диаметр входных пор-окон. В водной среде цеолиты легко обменивают свои катионы на другие, находящиеся в растворе. В процессе адсорбции и ионного обмена цеолиты проявляют тенденцию к избирательному поглощению одних ионов или молекул перед другими. Поэтому их называют «молекулярными ситами». При изменении внешних условий адсорбированные молекулы могут быть удалены из цеолитов, а обменные катионы заменены другими, в результате чего цеолиты регенерируются и могут работать в многоцикловом режиме.

Реакционная способность некоторых сорбированных молекул резко и избирательно увеличивается, в результате чего цеолиты проявляют каталитическую активность во многих реакциях, лежащих в основе промышленных процессов синтеза и переработки.

Обработка цеолитов растворами кислот, щелочей и солей позволяет модифицировать цеолиты и целенаправленно изменять их свойства применительно к решению той или иной задачи.

Цеолиты бывают природные и синтетические. Известно более 40 минеральных видов природных цеолитов. Природные цеолиты широко применяются в промышленности, в сельском хозяйстве, а также в области охраны окружающей среды. Однако природные цеолиты отличаются большим количеством различных примесей и являются плохими адсорбентами.

Из более 100 видов синтезированных цеолитов на практике используются три основные группы синтетических цеолитов: А, X и Y. В кристаллической решетке цеолитов этих групп в качестве катионов могут присутствовать различные щелочные и редкоземельные металлы (обычно натрий или калий).

В промышленных масштабах производство синтетических цеолитов осуществляется с 1950-х гг.

Синтетические цеолиты за счет кристаллической решётки, которая характеризуется наличием больших внутренних полостей, развитой внутренней поверхностью и строго определённым размером для каждого типа цеолитов входных окон, являются молекулярными ситами, способными избирательно адсорбировать молекулы определённого размера, как в газовой, так и в жидкой

фазе. В связи с этим одно из основных направлений использования синтетических цеолитов – их применение в качестве адсорбентов.

Синтетические цеолиты из-за своих уникальных катионообменных свойств используются для смягчения воды, связывая ионы кальция и магния. В связи с этим синтетические цеолиты нашли применение в качестве компонентов синтетических моющих средств.

Кроме того, синтетические цеолиты используются в качестве носителей для катализаторов, для очистки выбросов промышленных газов и различных жидкостей от вредных компонентов (CO_2 , SO_2 и др.), очистки сточных вод от радиоактивных и других промышленных отходов, разделения газовых смесей, для очистки трансформаторных масел.

1. Производство и качество синтетических цеолитов

1.1. Требования к качеству синтетических цеолитов

Ввиду специфики выпускаемой продукции, её химического состава и физических свойств, производство синтетических цеолитов в СНГ осуществляется в соответствии с техническими условиями (ТУ).

В настоящее время мощности по выпуску синтетических цеолитов в СНГ, составляющие XXXXX т, имеют 7 предприятий (см. табл. 1). Все 7 предприятий расположены на территории РФ.

Таблица 1. Мощности предприятий по производству синтетических цеолитов в СНГ

Предприятие	Мощность, т
ОАО «Ишимбайский специализированный химический завод катализаторов» (Республика Башкортостан, г. Ишимбай)	XXXX
ОАО «Салаватнефтеоргсинтез» (Респ. Башкортостан, г. Салават)	XXXX
ОАО «Нижегородские сорбенты» (г. Нижний Новгород)	XXXX
ЗАО «Каучук» (Республика Башкортостан, г. Стерлитамак)	XXXX *
ОАО «Красноярский химико-металлургический завод» (г. Красноярск)	XXXX *
ООО «ЗМС «Реал Сорб» (г. Ярославль)	XXXX *
ФГУП «ТамбовНИХИ» (г. Тамбов)	XXXX *
Итого	XXXX

* - оценка «Инфолайн»

Источник: данные предприятий

Каждое предприятие выпускает несколько марок синтетических цеолитов (за исключением ОАО «Салаватнефтеоргсинтез», ОАО «Красноярский химико-металлургический завод»).

В таблицах 2-6 представлены требования к качеству синтетических цеолитов и физико-химические характеристики цеолитов, выпускаемых ОАО «Ишимбайский специализированный химический завод катализаторов» (Республика Башкортостан, г. Ишимбай).

**Таблица 2. Требования к качеству синтетического цеолита NaX (13X)
(согласно ТУ 38.10281-88)**

	Наименование показателей	Показатели по ТУ
1.	Внешний вид	черенок
2.	Насыпная плотность, г/см куб., не менее	0,6
3.	Средний диаметр гранул, мм	4; 3; 2
4.	Прочность на раздавливание, кг/мм кв., не менее	0,6
5.	Динамическая емкость по парам воды, мг/см. куб., не менее для гранул	
	4 мм	99
	3 мм	103
6.	Динамическая емкость по парам бензола, мг/см. куб., не менее для гранул	
	4 мм	53
	3 мм	66
	2 мм	69
7.	Водостойкость, %, не менее	97

Источник: Государственный комитет по стандартам

Цеолит марки NaX (13X) предназначен для глубокой осушки газов и очистки от серы жидкостей и газов. Кроме того, цеолит марки NaX (13X) используется для разделения атмосферного воздуха на фракции, обогащенные кислородом и азотом.

**Таблица 3. Требования к качеству синтетического цеолита NaX-K
(кислород) (13 X) (согласно ТУ 2163-009-05766557-2000)**

	Наименование показателей	Показатели по ТУ
1.	Внешний вид	черенок
2.	Насыпная плотность, г/см	0,6
3.	Размер гранул, мм	4; 3; 2
4.	Механическая прочность на раздавливание, кг/мм кв., не менее	0,6
5.	Динамическая емкость по парам воды, мг/см куб., не менее для гранул	
	4мм	99
	3мм	104
6.	Динамическая емкость по парам бензола, мг/см куб., не менее для гранул	
	4мм	50
	3мм	66
		69

	Наименование показателей	Показатели по ТУ
	2мм	
7.	Водостойкость, %, не менее	97
8.	Динамическая емкость по углекислому газу, мг/см куб., не менее	45

Источник: Государственный комитет по стандартам

Цеолит марки NaX-K (кислород) (13X) предназначен для глубокой осушки и тонкой очистки газов и жидкостей, обладает повышенной динамической емкостью по углекислому газу и специально разработан для использования в воздуходелительных установках

**Таблица 4. Требования к качеству синтетического цеолита NaA-Y (4A)
(согласно ТУ 2163-003-05766557-97)**

	Наименование показателей	Показатели по ТУ
1.	Внешний вид	черенок
2.	Насыпная плотность г/см куб., не менее	0,66
3.	Размер гранул по среднему диаметру, мм	4 3,6 3 2 1,6 1,5 - 2,5
	Фракция, мм	
4.	Прочность на раздавливание, кг/мм кв., не менее	1,8
5.	Водостойкость, %, не менее	98
6.	Динамическая емкость по парам воды для размера гранул по среднему диаметру, мг/см куб., не менее	
	4 мм	115
	3,6 мм	122
	3 мм	130
	2 мм	140
	1,6 мм	142
	Для фракции 1,5 - 2,5 мм	145
7.	Механическая прочность на истирание для фракций 1,5 - 2,5 мм, %, не более	1,2

Источник: Государственный комитет по стандартам

Цеолит марки NaA-Y предназначен для глубокой осушки, очистки и разделения газообразных и жидких смесей. Кроме того, может быть использован для смягчения жидкостных потоков в процессе водоподготовки энергетических установок, очистки трансформаторных масел.