



ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«ЭЛЕКТРОСТАЛЬСКОЕ НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ

«НЕОРГАНИКА»



144001, г.Электросталь, Моск. обл., ул.К.Маркса, 4
тел. (496) 575-50-06, 575-97-45, 575-62-03, 575-95-22
факс (496) 575-01-27; ком. отд. тел./факс (496) 575-30-95
E-mail: neorg.el@mail.ru, info@neorganika.ru
www.neorganika.ru

15.03.2017 № 7-0-424

На № _____ от _____

Учёному секретарю
Диссертационного совета
Д 212.204.05 ФГБОУ ВО
«Российский химико-
технологический университет
имени Д.И. Менделеева»
к.х.н., доценту О.В. Яровой
125047, г. Москва,
Миусская пл., д. 9

Направляем Вам отзыв на автореферат диссертации Е.Н. Ивановой на тему: «Адсорбенты для получения кислорода методом короткоцикловой безнагревной адсорбции», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.17.01 – Технология неорганических веществ.

Приложение: Отзыв на автореферат - 2 экз. на 4 л.

Учёный секретарь совета

О.П. Гашина

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы **Ивановой Екатерины Николаевны**, выполненной на тему «Адсорбенты для получения кислорода методом короткоциклового безнагревной адсорбции», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.17.01 – Технология неорганических веществ.

Проблема селективного извлечения из газового потока целевого компонента и выделения его с высокой концентрацией в настоящее время имеет громадное значение в современной науке и промышленности. Так, адсорбционный метод разделения воздуха на цеолитах, используемый в промышленности, не позволяет получить кислород с концентрацией более 95,7 об. %. Отделение кислорода от примесей, в частности, аргона или азота – является важной и сложной задачей.

Одним из путей повышения эффективности работы кислородных генераторов является оптимизация условий предварительной подготовки цеолитов перед загрузкой в адсорберы установок разделения воздуха. Необходимо создать условия, при которых цеолит будет проявлять минимальную активность по целевому компоненту, в данном случае кислороду.

Однако в ряде технологических процессов требуется получить кислород с очень высокой (более 99%) степенью чистоты. Он необходим при производстве стали, в медицине, фармацевтической и горнодобывающей промышленности и т.д.

С другой стороны, перспективно создание адсорбента, способного селективно сорбировать не только аргон из смеси с кислородом, но и другие благородные газы, что позволит увеличить качество установок очистки технологических газов АЭС.

Таким образом, *целями работы* являются:

- определение оптимальных условий предварительной подготовки цеолитов для увеличения их адсорбционной способности по азоту;
- разработка адсорбентов на основе пористых наноструктурированных материалов различной природы с повышенной селективностью к аргону для

адсорбционного извлечения аргона из его смеси с кислородом и получения последнего с чистотой не менее 99%.

Для их достижения автором работы был поставлен ряд задач:

- проведение оптимизации условий предварительной активации цеолитов типа X для селективной сорбции азота;

- синтез и модифицирование цеолитов и других микропористых адсорбентов для получения материалов с повышенной селективностью к аргону для разделения смеси аргон-кислород;

- отбор перспективных адсорбентов, селективных к аргону, для применения в кислородных генераторах и выдача рекомендаций для разработки технологии их получения.

Научная новизна работы сформулирована в виде следующих положений:

1. Установлено, что присутствие диоксида углерода в продувочном газе (азоте) в процессе предварительной активации цеолитов типа X различного катионного состава приводит к увеличению их адсорбционной ёмкости по азоту, что может быть связано с образованием в больших полостях цеолита бикарбонатных структур, препятствующих миграции катионов – центров сорбции молекул азота – в недоступные для адсорбции области.

2. Показано, что интеркалирование природной монтмориллонитовой глины металлами III, VI групп приводит к получению адсорбента с повышенной селективностью к аргону в его смеси с кислородом. Такой же результат может быть достигнут удалением катионов кальция и частично натрия из межпакетного пространства монтмориллонита.

3. Выявлено, модифицирование цеолитов типа Y и ZSM-5 наночастицами серебра и кобальта приводит к увеличению коэффициента разделения смеси аргон-кислород за счёт экранирования активных центров сорбции молекул O₂.

4. Установлена селективность к аргону аэрогеля на основе альгината кальция, модифицированного углеродными нанотрубками (МУНТ), что может быть объяснено частичным экранированием углеродом ионогенных групп его поверхности.

Практическая значимость работы заключается в:

- разработке режимных параметров для технологического процесса подготовки цеолитов типа X для разделения воздуха методом короткоцикловой безнагревной адсорбции (КБА);

- разработке методики получения цеолитов, модифицированных наночастицами переходных металлов, обладающих повышенной селективностью к аргону в его смеси с кислородом;

- рекомендации с целью получения кислорода со степенью чистоты не менее 99% цеолитов с высоким содержанием кремния, модифицированных наночастицами серебра;

- разработке методики первичного отбора адсорбентов для второй ступени установки КБА разделения воздуха с получением кислорода чистотой не менее 99%. Лучшим адсорбентом для второй ступени данной установки является цеолит NaY, модифицированный наночастицами серебра.

Данные диссертационной работы представлены на международных и всероссийских научно-практических конференциях, что говорит о высокой значимости и перспективности разработки. Иванова Е.И. очень грамотно представила свой материал, данные статистически обработаны – результат не вызывает сомнения.


В качестве пожелания: хотелось бы узнать, на основании чего были выбраны определённые диапазоны или значения независимых факторов при поиске оптимальных условий модифицирования монтмориллонита.

В качестве замечания: несоответствие точности расчёта равновесной адсорбции газов и величин, из которой она была рассчитана. Так, в таблице 1 автореферата значения энергии активации и предельного сорбционного объёма микропор имеют точность одного знака после запятой, а адсорбция – два.

Тем не менее я считаю, что диссертация Ивановой Екатерины Николаевны на тему «Адсорбенты для получения кислорода методом короткоцикловой безнагревной адсорбции» представляет собой завершённую научно-квалификационную работу, полностью соответствующую требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения учёных степеней» (утверждено Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842).

Автор диссертационной работы, Иванова Е.Н. несомненно заслуживает присвоения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.17.01 – Технология неорганических веществ.

Научный сотрудник лаборатории активных углей, эластичных сорбентов и катализаторов, кандидат технических наук

 А.А. Курилкин
ISO 32917

Подпись научного сотрудника лаборатории активных углей, эластичных сорбентов и катализаторов кандидата технических наук А.А. Курилкина
ЗАВЕРЯЮ:

Учёный секретарь совета

О.П. Гашина

Адрес: 144001, Россия, Московская

юсталь, ул. К. Маркса, 4

Тел: 84965755006, E-mail: info@neoi

