

ОТЗЫВ

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

Исследование Е.Н. Ивановой направлено на поиск адсорбентов для получения чистого кислорода при разделении воздуха методом короткоциклового безнагревной адсорбции. Актуальность этой проблемы и востребованность в промышленных процессах разделения воздуха связана с тем, что большинство применяемых для этой цели микропористых адсорбентов нечувствительны к различию содержащихся в воздухе кислорода и аргона. По этой причине аргон попадает во фракцию кислорода, где его содержание повышается до 4-5%. Использовать такую смесь, например, для качественной резки металлов невозможно. В рассматриваемой работе осуществлен очень хорошо продуманный поиск способов получения адсорбентов с высокой селективностью по аргону и кислороду. Использован не только регрессионный анализ влияния различных факторов на конечные свойства адсорбента, но и научный подход к их прогнозированию на основе строгих представлений о физическом механизме дисперсионных и специфических взаимодействий изучаемых газов с твердыми микропористыми телами. В результате найден способ получения оптимальных адсорбентов с коэффициентом разделения аргон – кислород, достигающим 1.6 – до сих пор недоступная характеристика. Это позволило разработать разумную схему двухстадийного короткоциклового безнагревного процесса для получения кислорода высокой чистоты.

Полученные в работе результаты представляют собой законченную квалификационную работу, которая имеет очень высокие шансы быть использованной в промышленных процессах разделения воздуха.

Ввиду краткости изложения в автореферате весьма емкой работы, естественно возникают вопросы, на которые, на мой взгляд, было бы полезно дать ответ на защите.

1. Из текста автореферата кажется несколько противоречивым описание роли диоксида углерода в продувочном газе при активации цеолита типа X. На С. 6 высказано предположение, что образование карбонизованных катионов препятствует их миграции в малые полости, недоступные для адсорбируемых молекул. Понятно, что это увеличивает коэффициент разделения системы азот – кислород, так как азот обладает значительным квадрупольным моментом. Но одновременно это должно снижать селективность по компонентам аргон –

кислород, так как усиливает специфическую составляющую взаимодействия кислорода с цеолитом. Тогда непонятно, за счет чего эта селективность увеличивается. Ведь на С. 7 автореферата утверждается, что задача состояла в том, чтобы ослабить специфическую составляющую взаимодействия кислорода с адсорбентом, создавая энергетически более однородную поверхность, а она, наоборот, усиливается.

2. Также недостаточно ясной является интерпретация результатов регрессионного анализа на Рис. 1 на С. 7 так как не указаны параметры, которые являются фиксированными вдоль каждой из четырех кривых.

Подчеркну, что это не недостатки, а лишь вопросы, вызванные интересом к работе. Мне приятно отметить, что работа выполнена на высоком научном уровне, для которой характерно четкое следование поставленной цели. Об этом же свидетельствует и большой объем публикаций автора и выступлений на научных конференциях. Поэтому я считаю, что выполненное исследование удовлетворяет требованиям, предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям, а его автор Е.Н. Иванова заслуживает присуждения искомой ученой степени кандидата технических наук.

ВНС ФТИ им. А.Ф. Иоффе

Лаборатория Новых неорганических материалов

Д.х.н., профессор

Е.А. Устинов

Устинов Евгений Александрович,

194021, Санкт-Петербург, Политехническая ул., 26

тел: +7 950 014 0683

e-mail: eustinov@mail.wplus.net

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки

«Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе» Российской академии наук

Ведущий научный сотрудник

Подпись Евгениова удостоверяю

Зав. канцелярией Ван

ФТИ РАН 13 04 2017