

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Казанина Ивана Викторовича**  
**«Экспериментальное исследование избирательной проницаемости полых микросферических частиц и сорбента на их основе по отношению к гелию»**,  
представленной на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.05 – механика жидкости, газа и плазмы.

Работа Казанина И. В. посвящена экспериментальному исследованию диффузии гелия через силикатные и алюмосиликатные материалы, а также возможности использования полых микросфер из этих материалов в качестве рабочего тела для поглощения гелия в сорбционно-мембранных процессах.

Направление исследования ведётся в рамках предложенной в Институте теоретической и прикладной механики СО РАН мембранно-сорбционного метода выделения гелия, основанного на совмещении принципов мембранного разделения и короткоциклового адсорбции. Данные принципы могут быть положены в основу новой энергосберегающей технологии выделения гелия из природного газа, что обуславливает высокую актуальность работы И.В. Казанина.

К наиболее интересным и важным результатам можно отнести следующее:

- впервые исследованы характеристики проницаемости по гелию для широкого круга алюмосиликатных материалов и стёкол различного состава;
- показана возможность создания гранулированного сорбционно-мембранного материала на основе стеклосфер и ценосфер, определены его сорбционные характеристики.

Научная и практическая значимость работы заключается в том, что результаты исследования сорбционных свойств полых микрочастиц и сорбентов на их основе, могут быть использованы при практической реализации мембранно-сорбционной технологии выделения гелия из природного газа.

Полученные в диссертационной работе результаты были апробированы на выступлениях на конференциях, в том числе и международного уровня, а также представлены в 5 научных изданиях, рекомендованных ВАК.

1. Композитный сорбент, приготовленный на основе стеклосфер с применением оксида алюминия в качестве связующего, позиционируется автором как сорбент для совместного процесса выделения гелия и осушки газа. Однако, в автореферате не приводятся данные о результатах осушки газа на этом сорбенте.
2. В работе не описан метод определения «плотности упаковки» цилиндрических гранул композитного сорбента, в частности – способа уплотнения гранул и соотношения поперечного сечения аппарата и размера гранул. При этом указано, что данная величина составляет 0,36, что соответствует порозности слоя 0,64. Общеизвестно, что при плотной загрузке цилиндрических гранул, величина порозности слоя, как правило, не превышает 0,4.

Высказанные замечания не снижают научной значимости работы. Полагаю, что диссертационная работа Казанина И.В. является законченной работой, обладает

достаточной степенью новизны и актуальности. Автореферат отражает основное содержание текста диссертации.

Считаю, что диссертационная работа Казанина Ивана Викторовича на тему «Экспериментальное исследование избирательной проницаемости полых микросферических частиц и сорбента на их основе по отношению к гелию» соответствует всем требованиям, предъявляемым ВАК России к кандидатским диссертациям, в том числе соответствует требованиям п.9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденным постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, а её автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.05 – механика жидкости, газа и плазмы.

Булучевский Евгений Анатольевич:

Ученая степень: кандидат химических наук

Должность: Заведующий лабораторией каталитических превращений гетероатомных соединений

Место работы (основное): Центр новых химических технологий ИК СО РАН

Адрес: 644040, г. Омск, ул. Нефтезаводская п. 54

e-mail: bulu@ihcp.ru

телефон: (3812) 670314

31.0

\_\_Е.А. Булучевский

Подпись Булучевского Е.А. зав

Ученый секретарь ЦНХТ ИК СО

\_\_\_Н. Н. Леонтьева