ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Худеева Иллариона Игоревича на тему: **«Энерго- и ресурсосбережение в процессе сверхкритической сушки»**, представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.08 Процессы и аппараты химических технологий (технические науки)

На сегодняшний день одной из приоритетных задач отечественной науки является разработка новых материалов и технологий их получения, в том числе с использованием принципов энерго- и ресурсосбережения. Особенно стоит подчеркнуть важность использования современных подходов математического моделирования, которые позволяют значительно сократить экспериментальную нагрузку и, соответственно, снизить затраты на сырье и технологические мощности.

Представленная к защите работа посвящена исследованию процессов получения уникальных материалов – аэрогелей, которые уже зарекомендовали себя как высокоэффективные тепло- и звукоизоляционные материалы, сорбенты жидкости и газов, накопители энергии и пр. Стратегия решения поставленных задач в рамках рассматриваемой работы включает в себя экспериментальные и теоретические исследования сверхкритических процессов для получения аэрогелей, разработку установки для проведения сверхкритической сушки, интенсификацию этого процесса в комплексе с разработкой математического описания, а также расчет экономической эффективности. Стоит отметить комплексность и большой объем выполненных работ. А также высокую актуальность научно-технических результатов, полученных в работе, в рамках стратегии развития РФ.

Диссертантом исследованы различные методы интенсификации процесса сверхкритической сушки, что является новым в предметной области и может представлять значительный интерес как для ученых, так и для предприятий, заинтересованных в трансфере сверхкритических технологий от лабораторного до промышленного уровня. Не менее важными являются разработанные математические модели, которые позволяют описывать кинетику процесса сверхкритической сушки, гидродинамику, явления тепло- и массопереноса в среде сверхкритического флюида при воздействии ультразвука. В заключительной главе диссертационной работы приведено подробное описание расчета экономической эффективности разработанных подходов, что подтверждает успешность выполненных работ и создает задел для дальнейшего промышленного внедрения разработанных методов. На основании вышесказанного можно заключить, что представленные в работе результаты подтверждают высокую квалификацию диссертанта как теоретического, так и практического характера.

Список публикаций включает в себя необходимое количество статей в изданиях, рекомендованных Высшей Аттестационной Комиссией Российской Федерации. Кроме того, автор имеет ряд публикаций в журналах первого квартиля.

По работе имеются следующие вопросы и замечания:

1. Вызывает вопрос тот факт, что подробное описание гелеобразования, химии и физики процесса описано для алюмогелей (и гидроксидов металлов), а подробное исследование влияния параметров сушки для интенсификации процесса сделано для силикагелей. Есть ли какие-то отличия с точки зрения принципиальной схемы процесса для сушки различных материалов: алюмогелей, силикагелей, гелей природных полимеров, полисахаридов и пр.?

2. В тексте автореферата отсутствует описание того, что происходит с параметрами процесса сверхкритической сушки при масштабировании (кроме естественного увеличения времени процесса), при переходе от реактора объемом 22 мл до 250 мл. Если тенденции и общие закономерности не меняются, почему нельзя было все эксперименты провести в реакторе одного объема, например, 250 мл?

Указанные замечания носят исключительно дискуссионный характер и не влияют на общую положительную оценку работы. Диссертационная работа «Энерго- и ресурсосбережение в процессе сверхкритической сушки» является полностью проработанной, завершенной, она выполнена на высоком уровне и соответствует требованиям, предъявляемым к диссертационным работам, а ее автор, Худеев Илларион Игоревич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.08 Процессы и аппараты химических технологии.

И.о. заведующего лабораторией
«Сверхкритических флюидных
технологий» ИОНХ РАН,
С.н.с., к.х.н., О.О. Паренаго

13 января 2022г.

Подпись руки
УДОСТОВЕРЯЮ
Зав. протокольным
отд. ИОНХ РАН