

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации *Моховой Елизаветы Константиновны*  
*«Интенсификация и моделирование вакуумной сублимационной сушки материалов*  
*различной структуры (на примере биополимерных матриц и суспензий)»*,  
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук  
по специальности 2.6.13. Процессы и аппараты химических технологий

Работа Моховой Е.К. по теме *«Интенсификация и моделирование вакуумной сублимационной сушки материалов различной структуры (на примере биополимерных матриц и суспензий)»* представляет собой завершённое комплексное исследование, в котором проведена значительная экспериментальная работа, предложен и апробирован способ и устройство для проведения процесса заморозки с ультразвуковым воздействием, разработана и реализована установка для проведения ВСС с одновременным инфракрасным и ультразвуковым воздействием в объёме рабочей камеры, ПО для контроля и автоматизации работы установки, разработано математическое описание исследуемых стадий вакуумной сублимационной сушки (математическая модель для расчёта кинетики заморозки и распределения кристаллов льда по размерам, математическая модель для расчёта кинетики ВСС с инфракрасным и ультразвуковым воздействием), Исследование влияния давления водяных паров в объёме рабочей камеры на кинетику ВСС, при организации процесса в лабораторной и промышленной установках, с использованием итерационного подхода, основанного на передаче расчётных данных между программой для расчёта кинетики сушки, написанной на языке программирования Python, и программным пакетом Ansys Fluent для расчёта газодинамики и распределения водяных паров в объёме рабочей камеры.

Новизна и практическая ценность предложенных соискателем конструкторских и программных решений подтверждается наличием патента на установку и рядом свидетельств на программы для ЭВМ. Моховой Е.К. опубликовано в журналах, рецензируемых в Web of Science и/или Scopus 5 печатных работ и 1 работа в журнале из перечня ВАК, что подтверждает высокий уровень выполненных исследований.

По тексту автореферата диссертации можно сделать следующие замечания:

1. Из текста автореферата не ясно, где осуществлялась заморозка образцов: на схеме установки (рисунок 5) охлаждающий контур конденсора не связан с полкой, на которой расположен образец; на температурных кривых, представленных в автореферате (рисунки 6 и 7), период заморозки отсутствует.

2. Соискатель на стр. 13 пишет, что учет неравномерного распределения водяных паров по объемам рабочих камер лиофилизаторов позволил исследовать влияние градиентов давления на скорость процесса вакуумной сублимационной сушки. Однако автор не поясняет, какие именно выводы были сделаны на основании данных исследований.

3. При расчете кинетики сушки структурированного материала предполагается поочередное вертикальное расположение двух компонентов: полимера и воздуха в объеме всего каркаса (рисунок 11). Каким образом определены размеры чередующихся зон и каково их соотношение? На представленных фотографиях (рисунок 11) полости в несколько раз шире стенок материала, структурированного ультразвуком, а на схеме их ширина равнозначна.

Представленные выше замечания не влияют на общее высокое качество работы. По своему содержанию и оформлению автореферат диссертации соответствует паспорту заявленной специальности и Положению о порядке присуждения ученых степеней в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева», утвержденного приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.09.2023 г. № 103ОД., а ее автор, Мохова Елизавета Константиновна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.13. Процессы и аппараты химических технологий.

Кандидат технических наук, доцент,

«МИРЭА – Российский технологический университет»

Ю.А. Таран

Почтовый адрес: 115580, г. Москва, проспект

Вернадского 86, РТУ МИРЭА

тел.: +7 (499) 600-80-80

e-mail: [taran\\_yu@mirea.ru](mailto:taran_yu@mirea.ru)

Подпись Таран Ю.А. заверяю

