

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

Диссертационная работа Моховой Е.К. посвящена решению актуальной задачи – интенсификации вакуумной сублимационной сушки на каждой стадии ведения процесса: от предварительной заморозки до сушки. Матрицы и сухие частицы, полученные методом вакуумной сублимационной сушки, благодаря своей развитой поверхности, могут быть использованы в качестве подложек для культивирования клеток, а также как средства доставки лекарственных препаратов. Так как метод вакуумной сублимационной сушки относится к энерго- и ресурсозатратным процессам, то исследование в области его интенсификации является актуальным и важным направлением, благодаря которому можно повысить энергоэффективность и производительность процесса. Стоит отметить, что, не смотря на существующие работы в области вакуумной сублимационной сушки, в современной литературе практически отсутствуют работы по интенсификации вакуумной сублимационной сушки на каждой стадии ведения процесса: от предварительной заморозки до непосредственно самой сушки материалов с учетом особенностей их структуры и свойств.

Автором получены новые научные результаты: исследовано влияние ультразвуковых колебаний, примененных на стадии предварительной заморозки, на морфологию кристаллов льда и последующую структуру и морфологию материалов после вакуумной сублимационной сушки; исследованы способы интенсификации вакуумной сублимационной сушки на различных этапах ведения процесса; исследовано влияние градиентов давления, а также инфракрасного излучения и ультразвукового воздействия на кинетику вакуумной сублимационной сушки; разработана математическая модель описания кинетики заморозки полимерных материалов, в том числе с учетом ультразвукового воздействия; предложен подход для учета особенностей строения материала при расчете скорости тепло- и массопереноса в процессе вакуумной сублимационной сушки; разработана математическая модель для расчета вакуумной сублимационной сушки материалов различной структуры с учетом неравномерного распределения водяных паров по объему рабочей камеры; исследовано влияние давления водяных паров на кинетику сушки при организации процесса в лабораторной и промышленной установках; разработана математическая модель кинетики вакуумной сублимационной сушки материалов различной структуры с учетом ультразвукового и инфракрасного воздействия.

На основании разработанной математической модели и результатов экспериментального и теоретического исследования кинетики заморозки и кинетики сушки, автором предложен метод интенсификации процесса вакуумной сублимационной сушки при помощи ультразвукового воздействия и инфракрасного излучения.

На основании проведенных экспериментальных исследований Моховой Е.К. установлено, что для снижения времени проведения процесса необходимо совместное

применение ультразвука на этапе заморозки, и применение инфракрасного излучения и импульсного ультразвукового воздействия на последующем этапе вакуумной сублимационной сушки. Предложенный метод интенсификации процесса вакуумной сублимационной сушки позволяет сократить время процесса более чем на 9 часов.

Описанные факты подтверждают актуальность, научную и практическую значимость работы.

Практическая значимость работы подтверждается разработкой и патентованием устройства для интенсификации процесса вакуумной сублимационной сушки с одновременным регулированием инфракрасного нагрева и сменного источника ультразвука в объеме рабочей камеры.

Основные результаты диссертации опубликованы в рецензируемых международных и российских научных журналах.

По автореферату имеются следующие замечания:

- 1) В автореферате присутствуют некоторые опечатки.
- 2) В третьей главе – представлен рисунок установки для проведения вакуумной сублимационной сушки, в пояснении к которому отсутствуют элементы под номерами 11 и 18. Также на рисунке указан генератор ультразвука под номер 19, а в пояснении к нему номер 19 – это реле переключения.
- 3) В пятой главе – проведен анализ экономической эффективности процесса вакуумной сублимационной сушки на примере производства 492 кг высушенной продукции. Из автореферата не понятно откуда взялось именно это значение, связано ли оно с конкретной установкой или с конкретными производственными мощностями.

Представленные выше замечания не влияют на общее высокое качество работы. Содержание автореферата диссертации полностью 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. Автор диссертационной работы, Мохова Елизавета Константиновна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.13 Процессы и аппараты химических технологий.

Д.б.н., проф. РАН, член-корр. РАН

заместитель директора по медбиотехнологии

ФБУН МНИИЭМ им. Г. Н. Габричевского Роспотребнадзора

А.В. Алешкин

Почтовый адрес: Москва, ул. Адмирала Макарова, д. 10

Тел.: +7 (495) 452-18-10

e-mail: info@gabrich.com

Подпись А.Алешкина  Андрей Владимировича заверяю:

Учёный секретарь института
ФБУН МНИИЭМ им. Г. Н. Габричевского,
Роспотребнадзора,
кандидат медицинских наук

 Сафронова Алла Васильевна