

Отзыв на автореферат диссертации Моховой Елизаветы Константиновны
«Интенсификация и моделирование вакуумной сублимационной сушки материалов
различной структуры (на примере биополимерных матриксов 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 вопросам совершенствования одного из востребованных в химико-фармацевтической отрасли процессов – вакуумной сублимационной сушке (ВСС). Данный процесс позволяет переводить в сухую форму термолабильные и легко окисляемые в присутствии кислорода лекарственные композиции, в том числе и биологические лекарственные препараты, получать медицинские перевязочные и сорбционные материалы.

Соискателем наработан большой объем экспериментальных и аналитических данных по пористым полимерным материалам, на основе альгината, хитозана, желатина, поливинилового спирта и их комбинаций, представленный во второй главе диссертации. Приведены результаты микроскопического анализа размеров кристаллов льда в части материалов, которые отнесены автором к условно гомогенным материалам.

Третья глава работы посвящена способам интенсификации процесса ВСС, при этом проведенные исследования охватывают как этап предварительного замораживания материала, так и этап сушки. В качестве способов интенсификации Моховой Е.К. выбраны ультразвуковое воздействие и инфракрасное излучение. Соискателем предложены и апробированы две установки: 1 – установка для обработки материалов ультразвуком при замораживании; 2 – установка для проведения ВСС с одновременным УЗ и инфракрасным (ИК) воздействием (выполнена путем модернизации коммерческой сушилки). С помощью первой установки показано, что применение импульсного воздействия ультразвуком (40000 Гц, 50 Вт) в период фазового перехода при замораживании растворов полимеров приводит к сокращению этапа предварительной заморозки, изменению формы кристаллов, что в конечном итоге приводит к изменению внутренней структуры материала и отражается на кинетике сушки. Для разных типов материалы при разных режимах ВСС Моховой Е.К. получены кинетические кривые по влажностному содержанию и температуре в слое материала, что позволило ей экспериментально показать, что совместное применение УЗ на этапе заморозки, и применение ИК и импульсного УЗ воздействия на последующем этапе ВСС приводит к синергетическому эффекту, тем самым интенсификация проходит на всех этапах технологического процесса, и более эффективно на этапе сушки.

Четвертая глава работы посвящена математическому описанию этапов предварительной заморозки и ВСС. Для этапа заморозки представлена математическая модель, которая позволяет получать температурные кривые как для варианта без применения, так и с применением ультразвукового воздействия, а также прогнозировать распределение кристаллов по размерам. Предложенная математическая модель вакуумной сублимационной сушки включает блок расчета уравнений кинетики и блок расчета паров, отводимых от материала к конденсору, по объему аппарата. При расчете кинетики сушки автором предложено учитывать различные типы структур материала: условно гомогенный, условно гетерогенный и структурированный ультразвуком на этапе заморозки (термины взяты в авторской редакции). Показана адекватность предложенных моделей при расчете установок разных конструкций.

В пятой главе Моховой Е.К. проведен анализ экономической эффективности процесса ВСС.

Работа представляет собой объемное комплексное исследование, однако имеется ряд замечаний по содержанию автореферата:

1. В автореферате не отражено по каким признакам материал относят к тому или иному выделенному типу структуры: условно гомогенному, условно гетерогенному и структурированному ультразвуком на этапе заморозки.
2. В разделе «Методология и методы исследования» автор упоминает применение методов культивирования клеток и определения цитотоксичности материалов, однако далее в автореферате не описаны цели и результаты данных исследований.

Сделанные замечания не снижают ценность диссертационной работы. Диссертация полностью соответствует 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. Мохова Е.К. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.13. Процессы и аппараты химических технологий.

д. физ.-мат. н., старший научный сотрудник
лаборатория геномной инженерии,
Московский физико-технический институт
(национальный исследовательский университет)



С. А. Бирюков

Почтовый адрес: 141700, г. Долгопрудный, Институтский пер., д. 9, с. 7 (корпус Физтех-Био)

тел.: 8(498) 713-92-36

e-mail: stan.biryukov@mail.ru

Подпись руки Бирюков
ЗАВЕРЯЮ:
Администратор канцелярии
Административного отдела
О. А. КОРАБЛЕВА

