

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования
«Могилевский государственный университет продовольствия»

ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ

*VI-я Международная
научная конференция студентов и аспирантов*

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

24-25 апреля 2008 года

в двух частях

Часть 2

Могилев 2008

Редакционная коллегия:

д.т.н., профессор *Акулич А.В. (отв. редактор)*
к.э.н., доцент *Абрамович Н.В. (отв. секретарь)*
д.т.н., профессор *Василенко З.В.*
д.т.н., профессор *Хасанишин Т.С.*
к.т.н., доцент *Тимофеева В.Н.*
д.х.н., профессор *Роганов Г.Н.*
к.т.н., доцент *Косцова И.С.*
к.т.н., доцент *Шингарева Т.И.*
к.т.н., доцент *Масанский С.Л.*
к.э.н., доцент *Сушко Т.И.*
к.т.н., доцент *Киркор А.В.*
к.т.н., доцент *Кирик И.М.*
к.т.н., доцент *Щемелев А.П.*
ст. препод. *Кондрашова И.А.*
вед. инженер НИСа *Сидоркина И.А.*

Содержание и качество статей являются прерогативой авторов.

Техника и технология пищевых производств: тез. докл. VI
Т38 Междунар. науч. конф. студентов и аспирантов, 24-25 апреля 2008 г.,
Могилев /УО «Могилевский государственный университет
продовольствия»; редкол.: А.В. Акулич (отв. ред.) [и др.]. – Могилев:
УО МГУП, 2008. – 275 с.
ISBN 985-476-293-9.

Сборник включает тезисы докладов участников VI Международной
научной конференции студентов и аспирантов «Техника и технология
пищевых производств», посвященной актуальным проблемам пищевой
техники и технологии.

УДК 664(082)
ББК 36.81я43

ISBN 985-476-293-9

© УО «Могилевский государственный
университет продовольствия»

УДК 664

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ В БЛОЧНОМ ВЫМОРАЖИВАТЕЛЕ С ГОРИЗОНТАЛЬНЫМ КРИСТАЛЛИЗАТОРОМ

Л.П. Реминная

Научный руководитель – Е.А. Коваленко, к.т.н., доцент

Одесская национальная академия пищевых производств

г. Одесса, Украина

В ОНАПТ на кафедре «Процессы и аппараты» был предложен способ блочного вымораживания воды из растворов. Разработанные вымораживающие установки, реализующие направленную кристаллизацию воды из пищевых растворов, относятся к новому поколению вымораживающего оборудования. В отличие от установок предыдущих поколений, при кристаллизации воды из растворов в виде блока льда создаются условия для роста больших кристаллов льда и снижения термического сопротивления в системе «холодильный агент - стенка кристаллизатора – блок льда – раствор». Однако для рассматриваемого способа вымораживания вместе с преимуществами присущи и отрицательные факторы. Одним из таких факторов является формирование пограничного слоя с высоким содержанием растворимых веществ. В начальный период процесса при значительной разности температуры поверхности кристаллизатора и температуры раствора более интенсивно протекают тепловые процессы, а диффузионные процессы незначительны. В результате этого, происходит направленная кристаллизация, а не разделение раствора. Поэтому для уменьшения концентрации растворимых веществ в растворе были предложены различные воздействия на пограничный слой между вымороженной фазой и контактирующим с ней раствором. Одно из направлений – переход от вымораживания воды из растворов на поверхности традиционных вертикальных трубчатых кристаллизаторов к вымораживанию воды в виде блока льда на нижней поверхности

горизонтального пластинчатого кристаллизатора. Это позволяет совместить направления градиента массопереноса и гравитационных сил, что приведёт к упрощению извлечения растворённых веществ из пор блока льда во время вымораживания и уменьшению потерь продукта с блоком льда. Также для интенсификации процесса предложена турбулизация раствора с помощью пульсирующей в объёме раствора мембраны.

Однако для проектирования таких аппаратов необходимо создать методику расчёта блочного вымораживателя с горизонтальным кристаллизатором и интенсификатором – генератором колебаний. Одним из этапов такой методики является моделирование процессов тепло- и массопереноса при блочном вымораживании на нижней поверхности горизонтального кристаллизатора. Первым этапом в моделировании было составление физической модели блочного вымораживателя с горизонтальным кристаллизатором. Представлены элементы модели, описание блочного вымораживания воды из растворов на горизонтальном пластинчатом кристаллизаторе в условиях естественной и вынужденной конвекции. Также на основании закона сохранения массы и энергии составлены материальный и энергетический балансы. При составлении кинетической модели тепло- и массообмена для вымораживания воды на горизонтальном кристаллизаторе для естественной конвекции и в условиях механических колебаний учитывались конструктивные параметры кристаллизатора. При расчётах теплообмена использовались известные критериальные зависимости. Для расчёта массообмена, обрабатывались результаты экспериментальных исследований, проведенные на моделях, и представлялись в виде функциональной зависимости между критериями подобия. Для определения коэффициентов и показателей степеней при числах подобия в критериальных уравнениях были проведены экспериментальные исследования.

Заключительным этапом моделирования процессов являлась их оптимизация – выбор оптимальных условий проведения процесса. Для оптимизации конструктивных и режимных параметров блочного вымораживателя с горизонтальным кристаллизатором учитывалась конструкция аппарата, а также применение и режимы интенсифицирующего элемента – генератора колебаний, направленного на разрушение пограничного слоя.