

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

АЛМАТИНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ALMATY TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

МЕЖДУНАРОДНАЯ АКАДЕМИЯ ХОЛОДА
INTERNATIONAL ACADEMY OF REFRIGERATION



climalife®

Danfoss



МАТЕКАША
MYCOM

TRAMAX
LIMITED

VIII МЕЖДУНАРОДНАЯ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«КАЗАХСТАН-ХОЛОД 2018»

VIII INTERNATIONAL
SCIENTIFIC AND TECHNICAL CONFERENCE
«KAZAKHSTAN-REFRIGERATION 2018»

Сборник докладов конференции
15-16 марта 2018 г.
Proceedings of the Conference
March 15-16, 2018

Алматы, 2018

УДК 621.56/59(063)
ББК 31.392
К14

Сборник докладов подготовлен под редакцией
доктора технических наук, академика **Кулажанова Т.К.**

Редакционная коллегия:

Цой А.П., Бараненко А.В., Шалбаев К.К.,
Шлейкин А.Г., Андреева В.И. (ответ.секретарь)

К14 Казахстан-Холод 2018: Сб. докл.межд.науч.-техн.конф. (15-16
марта 2018 г.) = Kazakhstan-Refrigeration 2018: Proceedings of the Conference
(March 15-16, 2018). – Алматы: АТУ, 2018. – 255 с., русский, английский.

ISBN 978-601-263-425-9

В докладах представлены результаты теоретических и экспериментальных исследований, практических внедрений, проведенных в Казахстане, Дании, Бельгии, Германии, России, Японии, Узбекистане и Украине по следующим направлениям: холодильные машины и установки, системы кондиционирования воздуха и жизнеобеспечения, экология в холодильной промышленности, холодильная и пищевая технология. Сборник рассчитан на специалистов и ученых, работающих в областях холодильной, пищевой, химической, нефтеперерабатывающей промышленности, а также на специалистов по системам кондиционирования воздуха и жизнеобеспечения жилых, коммерческих зданий и спортивных комплексов.

The proceedings present the results of theoretical and experimental studies, practical implementations in Kazakhstan, Denmark, Belgium, Germany, Russia, Japan, Uzbekistan and Ukraine in the following areas: refrigeration machines and installations, air conditioning and life support systems, refrigeration ecology, refrigeration and food technology. These proceedings are devoted to professionals and scientists working in the fields of refrigeration, food, chemical, oil refining industries, as well as to specialists of air conditioning systems and life-support of residential, commercial buildings and sports complexes.

УДК 621.56/59(063)
ББК 31.392

ISBN 978-601-263-425-9

© АТУ, 2018

По результатам экспериментов сделаны следующие выводы:

- увеличение напряженности электростатического поля ведет к увеличению тока и уменьшению времени копчения. Следовательно, чем выше сила тока, тем меньше продолжительность копчения;
- увеличение интенсивности дыма приводит к росту тока и, следовательно, к сокращению времени копчения.

Список литературы

1. Курко, В. И. Основы бездымного копчения. – М.: Легкая пищевая промышленность, 1984. – 228 с.
2. Остриков, А. Н. Применение микропроцессорной техники с системах управления процессами копчения рыбной продукции / А. Н.Остриков, А. А.Шевцов //Автоматизация и современные технологии. – 2002. – №11. – С. 11–16.
3. Исследование вольтамперной характеристики в высоковольтных установках электростатического копчения / Р. Р.Аглямова, И. Х.Исрафилов, А. Т.Галиакбаров, Р. Р.Саубанов // Социально-экономические и технические системы: исследование, проектирование, оптимизация. – 2010. – № 1. – С. 83–88.
4. Зондовые измерения электрического поля в высоковольтных установках электростатического копчения / Р. Р. Аглямова, И. Х.Исрафилов, А. Т.Галиакбаров, Р. Р.Саубанов // Социально-экономические и технические системы: исследование, проектирование, оптимизация. – 2010. – № 1. – С. 79–82.

УДК 001.891:[602:502.174:621.798-036]

RESEARCH OF BIOTECHNOLOGICAL PROCESSING OF POLYMERIC CONTAINER

ИССЛЕДОВАНИЕ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ПОЛИМЕРНОЙ ТАРЫ

Krusir G.V. , Doctor of Technical Sciences, prof. Sokolova V.I. , post-graduate student	Крусир Г.В. , д.т.н., проф. Соколова В.И. , аспирант
Odessa National Academy of Food Technologies,Ukraine, 65000, Odessa, KanatnayaStr, 112	Одесская национальная академия пищевых технологий, Украина, 65000, Одесса, улица Канатная, 112
E-mail: krussir.65@gmail.com, valeria.by.valeria@gmail.com	

Abstract

In today's world, one of the global problems is the contamination of the planet with solid domestic waste. The main task is waste recycling and utilization. We consider biotechnology as the main direction of plastic processing.

Vermiculture is often used in the processing of organic waste, but the report details the observations of the life of flour worms in the process of feeding polymers.

Аннотация

В современном мире одной из глобальных проблем является загрязнение планеты твердыми бытовыми отходами. Главной задачей является переработка и утилизация отходов. Мы рассматриваем биотехнологию, как основное направление переработки пластика.

Вермикультивирование довольно часто используется в переработке органических отходов, но в докладе подробнее рассказано о наблюдениях за жизнедеятельностью мучных червей в процессе питания полимерами.

Ежегодно в Украине накапливается более 600 тон миллионов бытовых отходов, основную часть которых составляют использованная тара и упаковка на основе синтетических полимерных материалов. Проблема переработки пластика во всем мире стоит довольно остро. Несмотря на развивающиеся технологии и довольно широкий выбор способов утилизации, до сих пор нет единого безопасного для окружающей среды, хотя ученые многих стран мира уверены в том, что в основе дружественных для человека и среды технологий утилизации должны быть природные процессы – биотехнологические.

Приоритетное производство полимерной тары обусловлено тем, что значительная часть отечественной и импортной техники рассчитана на использование полимерных материалов. Производителями полимерных упаковочных материалов в Украине являются специализированные заводы по переработке пластмасс: Киевский, Харьковский, Прилукский, Луцкий и Симферопольский, которые выпускают продукцию разной ширины и толщины, с печатным рисунком и без него, в том числе термоусадочную, а также мешки и пакеты на основе полиэтиленовой пленки [1].

Довольно популярной во всем мире является упаковка TetraPak. Ее использование позволяет сохранять продукт более длительный срок без дополнительного охлаждения или добавления консервантов. Упаковка является асептической, что позволяет сохранить длительно пригодность пищевых продуктов.

Жизненный цикл упаковки не должен заканчиваться вместе с ее содержимым. В международной практике выработана следующая иерархия способов обращения с отходами упаковки, которая на территории европейских государств законодательно закреплена в Директиве Европейского парламента 2008/98/ЕС:

–предотвращение;подготовка к повторному использованию;перерабатывание;другие виды утилизации (такие как вырабатывание энергии);ликвидация.

По сравнению с некоторыми другими видами упаковки, которые могут применяться для упаковывания продуктов вторично, упаковка TetraPak не подлежит вторичному использованию в качестве первичной упаковки для пищевых продуктов. Но зато ее успешно перерабатывают в такие виды продукции, как картон, бумага для мешков или другой транспортной тары [2].

Производство пластика стремительно растет, но переработка и утилизация этого продукта сильно отстает, несмотря на то, что вторсырье довольно востребовано на рынке. Основная проблема состоит в реализации системы раздельного сбора мусора. Вторсырье довольно сложно и затратно выделять из общего потока отходов, но несмотря на это в многих крупных городах стали появляться отдельные контейнера для сбора РЕТ-бутылок и другого пластика.

Отходы с высоким содержанием полимеров перерабатываются разными способами, например, химическим или механическим измельчением. Но наиболее приемлемыми для окружающей среды являются биотехнологические способы. Уже известно, что полимеры могут переработать в процессе своей жизнедеятельности некоторые виды бактерий, но ученые Стэнфордского университета совместно с учеными Пекинского университета работают над новым исследованием, связанным с переработкой пластика путем вермикультивирования [3].

Известны факты бактериальной деградации пластика в кишечнике животного [4]. Понимание того, как бактерии в мучных червях выполняют этот подвиг, потенциально может дать новые возможности для безопасного управления пластиковыми отходами.

В процессе наблюдения, было выявлено, что мучные черви при отсутствии обычного питания предпочитали пенополистирол. При этом численность особей уменьшилась не значительно, а состояние выживших было удовлетворительным. В процессе своей жизнедеятельности, черви выделяли углекислый газ, как и при любом другом источнике питания.

В течение суток они выделяли основную массу оставшегося пластика в виде биodeградированных фрагментов, похожих на крошечный помет кролика. Мучные черви на устой-

чивой диете из пенополистирола были такими же здоровыми, как и питавшиеся нормальной пищей, их отходы оказались безопасными для использования в качестве почвы для посевов.

Список литературы

1. Сирохман, І. В. Товарознавство пакувальних товарів і тари: підручник [для С 40 студ. вищ. навч. закл.] / І. В. Сирохман, В. М. Завгородня. – К.: Центр.учбової літератури, 2009. – 616 с. – ISBN 978–966–364–800–2.
2. Кривошей, В.Н. Новые возможности вторичной переработки упаковки [Текст] / В.Н. Кривошей // Упаковка меняет нашу жизнь. По материалам компании TetraPak. – 2014. – С. 59–62
3. Wu, W. Rapid biodegradation of plastics by mealworms (larvae of *Tenebrio molitor*) brings hope to solve waste plastic pollution/ Wu, W.; Yang, S.; Brandon, A.M.; Yang, Y.; Flanagan, J.A.; Fan, H.Q.; Cai, S.Y.; Wang, Z. Y.; Din, L.Y.; Daliang, N.; Yang, J.; Ren, J.; Tao, H.C.; Phillips, D.; Ren, N.Q.; Zhou, J.; Waymouth, R.; Criddle, C.S. // American Geophysical Union, Fall General Assembly 2016, abstract id. H24A–03
4. Narancic, T., O'Connor, K.E. Microbial biotechnology addressing the plastic waste disaster // Microbial biotechnology. – 2017. – 10. – P. 1232–1235.

УДК 621.56

REVIEW OF MODELS FOR CALCULATION OF EVAPORATION PROCESSES DROPS IN VACUUM

ОБЗОР МОДЕЛЕЙ РАСЧЕТА ПРОЦЕССОВ ИСПАРЕНИЯ КАПЕЛЬ В ВАКУУМЕ

Kruglov A.A., Ph.D Tazitdinov R.R., graduate student	Круглов А.А., канд. техн. наук Тазитдинов Р.Р., аспирант
ITMO University, Russia, 191002, St. Petersburg, Lomonosov str., 9	Университет ИТМО, Россия, 191002, Санкт-Петербург, ул. Ломоносова 9
E-mail: AL-X-kRU@yandex.ru, t.r_92@mail.ru	

Abstract

In consideration of droplet flash evaporation and film flash evaporation, a comprehensive mathematical model of vacuum flash evaporation cooling was presented in this paper. The model includes five heat exchange mechanisms. The droplet flash evaporation was modeled based on the diffusion-controlled evaporation model and convective heat exchange inside the drop. The droplet flash model coincided well with the experimental results reported in the literature.

Аннотация

В данной работе представлена комплексная математическая модель испарения капель и водяной пленки в вакууме. Математическая модель испарения была построена с учетом процесса диффузии и конвективного теплообмена внутри капли. Полученные теоретические данные совпадают с экспериментальными результатами, приведенными в литературе.

На сегодняшний день большинство существующих моделей охлаждения капли в вакууме, построены с учетом процесса диффузии. Shin и др. [1] теоретически и экспериментально исследовали замораживание капли путем распыления воды в вакуумной камере. Им удалось получить сферические частицы льда размером менее 0,3 мм при давлении в камере ниже тройной точки воды. Теоретическая модель замораживания капли была построена с учетом процесса диффузии.

Крусир Г.В., Соколова В.И. Исследование биотехнологической переработки полимерной тары Krusir G.V., Sokolova V.I. Research of biotechnological processing of polymeric container	145
Круглов А.А., Тазитдинов Р.Р. Обзор моделей расчета процессов испарения капель в вакууме Kruglov A.A., Tazitdinov R.R. Review of models for calculation of evaporation processes drops in vacuum	147
Крусир Г.В., Склад В.Ю. Анализ вторичных ресурсов плодоовощной промышленности Krusir G.V., Sklyar V.Y. Analysis of secondary resources of the fruit and vegetable industry	152
Татаренко Ю.В., Коровин А.В., Ивановский М.И., Сагайдак Н.С. Пути развития холодильной промышленности в Российской Федерации Tatarenko Yu.V., Korovin A.V., Ivanovsky M.I., Sagaidak N.S. Ways of development of refrigerating industry in Russian federation	159
Титлов А.С., Холодков А.О., Приймак В.Г. Моделирование тепловых режимов дефлегматора абсорбционного холодильного агрегата в составе комбинированного бытового прибора Titlov A.S., Kholodkov A.O., Priymak V.G. Simulation of the thermal regime of the reflux condenser absorption refrigeration units in a combination of household appliances	162
Титлов А.С., Сагала Т.А., Дьяченко Т.В., Артюх В.Н., Магурян Н.С. Анализ перспектив использования парожеткаторной и абсорбционной холодильных установок для охлаждения технологического газа и получения жидкого углеводородного топлива Titlov A.S., Sagala T.A., Dyachenko T.V., Artyukh V.N., Maguryan N.S. Analysis of prospects of the use steam jet and absorption chillers for cooling the process gas and extraction of liquid hydrocarbon fuels	170
Титлов А.С., Холодков А.О., Титлова О.А. Моделирование тепловых режимов подъемного участка дефлегматора абсорбционного холодильного агрегата Titlov A.S., Kholodkov A.O., Titlova O.A. Modeling of thermal regimes of lifting site deflagmator absorption refrigerating unit	179
Филькин Н.Ю., Боле Е.С., Коляда Е.А., Гусаков В.А. Анализ газодинамической эффективности газовых фильтров с коротким диффузором при работе в условиях завихренного потока Filkin N.Yu., Bole E.S., Kolyada E.A., Gusakov V.A. The analysis of gas dynamic efficiency of gas filters with short diffusor when operating in the conditions of the swirled flow	190
Фот А.Н., Максименко В.А. Методика экономически обоснованного расчета холодильной машины с узлом конденсации комбинированного охлаждения Fot A.N., Maksimenko W.A. Method of calculation of reasonable cost chiller node condensation combined cooling	195