

Бизяев Олег Вячеславович, Миронов Виктор Александрович, Разумовский Денис Валерьевич,  
Тихонов Александр Сергеевич

### **ИННОВАЦИИ В ПЕРЕРАБОТКЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ**

В статье рассмотрено перспективное направление переработки растительного сырья с помощью двухступенчатой конвективной вакуум-импульсной сушки. Представлены пути модернизации указанного вида сушки с целью повышения эффективности сушки растительного сырья. Предложенная конструкция двухступенчатой конвективной вакуум-импульсной сушки позволяет существенно повысить качество готовой продукции и снизить энергетические потери.

Адрес статьи: [www.gramota.net/materials/1/2013/7/4.html](http://www.gramota.net/materials/1/2013/7/4.html)

**Статья опубликована в авторской редакции и отражает точку зрения автора(ов) по рассматриваемому вопросу.**

Источник

#### **Альманах современной науки и образования**

Тамбов: Грамота, 2013. № 7 (74). С. 17-19. ISSN 1993-5552.

Адрес журнала: [www.gramota.net/editions/1.html](http://www.gramota.net/editions/1.html)

Содержание данного номера журнала: [www.gramota.net/materials/1/2013/7/](http://www.gramota.net/materials/1/2013/7/)

#### **© Издательство "Грамота"**

Информация о возможности публикации статей в журнале размещена на Интернет сайте издательства: [www.gramota.net](http://www.gramota.net)

Вопросы, связанные с публикациями научных материалов, редакция просит направлять на адрес: [almanac@gramota.net](mailto:almanac@gramota.net)

стремление «омеханичить», омертвить мир имеет известный смысл: такой мир проще объяснять, им легче управлять, морально оправдано в нем господствовать и его использовать. Под идею механизма подстраивается представление о природе, динамике и структуре мира.

Та часть гуманитарного знания, которая ориентируется на классические каноны научности, нуждается в объективистской, механической, холодной картине. Другая часть, ориентирующаяся на неустранимую специфику гуманитаристики, на ценностно-интенциональную направленность, на личностное, индивидуальное, неповторимое, требует субъективистской, «теплой» картины мира. Такая двойственная противоречивая картина мира может функционировать только на началах дополнительности.

#### Список литературы

1. **Афанасьев А. И.** Гуманитарное знание и гуманитарные науки: монография. Одесса: Бахва, 2013. 288 с.
2. **Ильин В. В.** Теория познания. Введение. Общие проблемы. М.: Изд-во МГУ, 1993. 168 с.
3. **Лифинцева Т. П.** Философия диалога Мартина Бубера. М.: ИФРАН, 1999. 132 с.
4. **Степин В. С.** Идеалы и нормы в динамике научного поиска // Идеалы и нормы научного исследования. Минск: Изд-во БГУ, 1981. С. 10-64.
5. **Степин В. С., Горохов В. Г., Розов М. А.** Философия науки и техники. М.: Контакт-Альфа, 1995. 384 с.
6. **Хайдеггер М.** Время картины мира // Хайдеггер М. Время и бытие: статьи и выступления. М.: Республика, 1993. С. 41-62.
7. **Цофнас А. Ю.** Комплементарность мировоззрения и миропонимания // Философская и социологическая мысль. 1995. № 1-2. С. 5-22.

УДК 664.834

#### Технические науки

*В статье рассмотрено перспективное направление переработки растительного сырья с помощью двухступенчатой конвективной вакуум-импульсной сушки. Представлены пути модернизации указанного вида сушки с целью повышения эффективности сушки растительного сырья. Предложенная конструкция двухступенчатой конвективной вакуум-импульсной сушки позволяет существенно повысить качество готовой продукции и снизить энергетические потери.*

*Ключевые слова и фразы:* двухступенчатая конвективная вакуум-импульсная сушка; овощное и фруктовое сырье; двухступенчатый жидкостнокольцевой вакуум-насос; энергозатраты; качество сушеной продукции.

**Бизяев Олег Вячеславович**

**Миронов Виктор Александрович**

**Разумовский Денис Валерьевич**

**Тихонов Александр Сергеевич**

*Тамбовский государственный технический университет*

*rodionow.u.w@rambler.ru*

### ИННОВАЦИИ В ПЕРЕРАБОТКЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ<sup>©</sup>

Целью переработки овощного и фруктового сырья является сохранение качества готовой продукции с минимальными затратами энергии. Одним из путей решения данной проблемы служит сушка. Но сам процесс сушки энергоемок, а главное не позволяет сохранить питательную ценность высушенных растительных материалов. Полученные таким образом продукты можно использовать в сушеном виде для употребления в пищу (чипсы), в порошкообразном виде в качестве пищевых добавок в кондитерские изделия (кексы, конфеты), как сырье для экстрагирования биологически активных веществ. При производстве чипсов остро стоит вопрос о товарном виде продукта.

Эффективным способом консервирования растительных материалов в настоящее время является двухступенчатая конвективная вакуум-импульсная сушка (двухступенчатая КВИС), при которой интенсифицируются внешний и внутренний тепло- и массообмен, сокращается длительность процесса и исключается перегрев продуктов во 2-м периоде сушки (после удаления свободной влаги). При импульсном вакуумировании предварительно нагретого растительного материала процесс влагоудаления интенсифицируется в 5-10 раз с миграцией части влаги на поверхность высушиваемого материала в виде жидкости, минуя фазовый переход в пар внутри сушимого продукта [3].

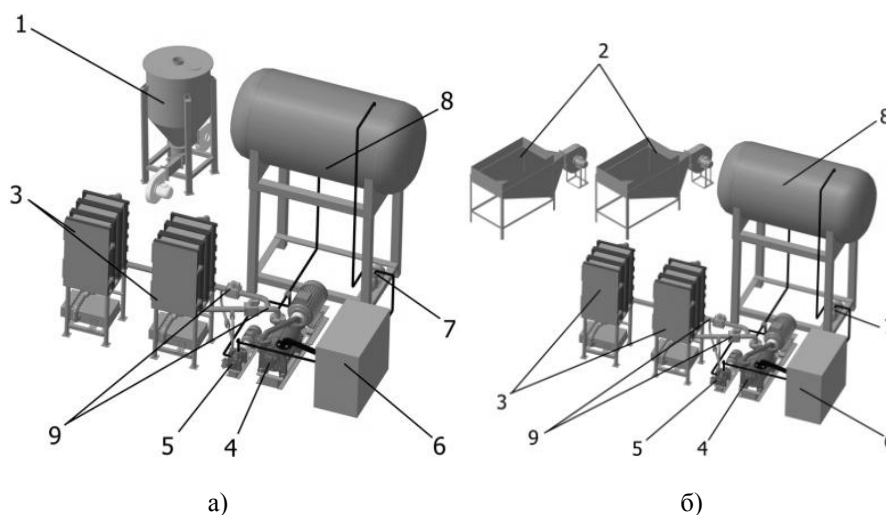
Технологический процесс сушки состоит из двух ступеней: конвективной сушки во взвешенном закрученном слое (или конвективной сушки) и конвективной вакуум-импульсной сушки [2]. Двухступенчатая конвективная вакуум-импульсная сушилка (Рисунок 1) состоит из сушилки в закрученном взвешенном слое 1,

герметичных вакуумных сушильных шкафов 3, двухступенчатого вакуум-насоса 4 и одноступенчатого вакуум-насоса 5. Для устранения потерь дополнительно подаваемой рабочей жидкости в установке предусмотрена система ее полной рециркуляции, включающая чиллер для охлаждения рабочей жидкости 6, водяной насос 7 и емкость 8. Вся система имеет соединительные трубопроводы с датчиками контроля и регулирования 9, позволяющие автоматически управлять процессом.

Вакуумно-импульсный шкаф 3 представляет собой короб с теплоизоляцией, в нижней плоскости расположены подводы для конвективной подачи подогретого воздуха, вакуумирования и отвода паровоздушной смеси. Объем вакуумного шкафа определяется количеством материала, а соответственно, лотков для закладки.

Проведенные исследования показали, что конвективная сушка во взвешенном закрученном слое (конвективная сушка) должна проводиться в первом периоде сушки, характеризующемся постоянной скоростью изменения влагосодержания при температуре в пределах 100-120 градусов Цельсия. Точка окончания первого периода сушки для каждого растительного материала определяется экспериментально, если ранее она была неизвестна.

Однако для каждого вида высушенного растительного материала необходима своя модификация конструкции сушилок и также технология ведения процесса. Так, для получения порошка наиболее рационально использовать двухступенчатую КВИС, состоящую из конвективной сушилки в закрученном слое и вакуум-импульсного шкафа (Рисунок 1а). Для получения чипсов оптимально применять сушилку, состоящую из конвективной сушилки и вакуум-импульсного шкафа (Рисунок 1б).



**Рис. 1.** Двухступенчатая конвективная вакуум-импульсная сушилка: а) исполнение I, б) исполнение II; 1 – конвективная сушилка с закрученным слоем (первая ступень сушки); 2 – конвективная сушилка (первая ступень сушки); 3 – сушильный шкаф (вторая ступень сушки); 4 – двухступенчатый жидкостнокольцевой вакуум-насос (ЖВН) с последовательным включением ступеней; 5 – одноступенчатый ЖВН с регулируемым нагнетательным окном; 6 – чиллер для охлаждения рабочей жидкости; 7 – водяной насос; 8 – емкость для рециркуляции рабочей жидкости; 9 – система трубопроводов с приборами регулирования и контроля

При сушке жидкостнокольцевой вакуумный насос используется для продувки теплоносителем (воздухом) растительного материала, нагревая его до определенной температуры, – это первая стадия ступени КВИС – и для вакуумирования шкафа до остаточного давления, при котором начинается процесс интенсивного испарения (кипения) влаги из растительного материала. Чтобы снизить энергопотери, необходимо в процессе выдержки под вакуумом отводить образовавшиеся водяные пары. Это делает целесообразным использование вакуумной установки, включающей два насоса разной быстроты действия.

С целью снижения энергозатрат предложены три варианта модернизации существующих конструкций двухступенчатой КВИС (Таблица 1):

- а) замена воздушных тэнов в конвективной сушилке на газовые горелки (исполнение II);
- б) внедрение в конструкцию одноступенчатого жидкостнокольцевого вакуум-насоса с автоматическим регулированием нагнетательного окна (исполнения I, II);
- в) замена двухступенчатого ЖВН модульного типа с одновременным включением ступеней на двухступенчатый ЖВН модульного типа с последовательным включением ступеней (исполнения I, II) [1].

**Табл. 1.** Сравнение энергозатрат различных исполнений двухступенчатой КВИС

Варианты модернизаций	Энергозатраты в двухступенчатой КВИС, кВт/кг готового сушеного продукта			
	Без модернизации		С модернизацией	
	Исполнение I	Исполнение II	Исполнение I	Исполнение II
а	3,10	3,10	3,10	2,20
б			2,64	2,64
в			2,90	2,90
С учетом всех модернизаций			2,44	1,60

**Заключение**

1. Предложены модернизации конструкций двухступенчатой конвективной вакуум-импульсной сушишки, позволяющие существенно повысить качество готовой продукции.

2. Изготовленная и испытанная опытно-промышленная конструкция двухступенчатой конвективной вакуум-импульсной сушишки растительного сырья производительностью 14 и 36 т/год по сухому продукту на базе двухступенчатого жидкостнокольцевого вакуум-насоса модульного типа и одноступенчатого жидкостнокольцевого вакуум-насоса с регулируемым нагнетательным окном позволила: снизить энергетические потери на 50% по сравнению с конвективными сушилками и на 25% по сравнению с существующими вакуум-импульсными сушилками; повысить производительность в два раза и снизить общую металлоёмкость оборудования.

*Список литературы*

1. Родионов Ю. В., Никитин Д. В., Преображенский В. А., Зорин А. С., Баранов А. А. Особенности расчета двухступенчатого жидкостнокольцевого вакуум-насоса модульного типа с последовательным включением ступеней // Вестник Тамбовского государственного технического университета. 2012. Т. 18. № 3. С. 696-702.
2. Скрипников Ю. Г., Винницкая В. Ф., Митрохин М. А., Коровкина М. Ю., Воробьев Ю. В., Родионов Ю. В. Перспективы развития консервной промышленности на предприятиях малого и среднего бизнеса // Вопросы современной науки и практики. Университет им. В. И. Вернадского. 2007. № 2 (8). С. 154-159.
3. Хасаншин Р. Р., Сафин Р. Р., Сафин Р. Г., Кайнов П. А. Новые подходы к совершенствованию вакуумно-конвективных технологий сушки древесины // Деревообрабатывающая промышленность. 2005. № 5. С. 16-19.

УДК 316.4

**Социологические науки**

*Статья содержит анализ результатов проведенного Делфи-опроса (метод экспертного прогнозирования) с целью определения будущего развития коренных народов Республики Саха (Якутия) для трех интервалов времени: до 2020 г., до 2030 г., до 2050 г. Определены вероятность возникновения и степень влияния на будущее коренных народов региона возможных критических ситуаций в области политики и управления. Основное внимание автор акцентирует на политико-управленческих тенденциях, связанных с перспективой сохранения коренных народов региона.*

*Ключевые слова и фразы:* Делфи-опрос; политико-управленческие решения; коренные народы; Республика Саха (Якутия); форсайт-исследование.

**Борисова Ульяна Семеновна**, д. соц. н.

Северо-Восточный федеральный университет им. М. К. Аммосова  
ulsem2012@mail.ru

**ПОЛИТИКО-УПРАВЛЕНЧЕСКИЕ ТЕНДЕНЦИИ  
ПО СОХРАНЕНИЮ КОРЕННЫХ НАРОДОВ РЕСПУБЛИКИ САХА<sup>©</sup>**

Северо-Восточный федеральный университет имени М. К. Аммосова, начиная с 2011 года, совместно с Центром стратегических исследований и разработок Сибирского федерального университета проводит форсайт-исследование, общей целью которого является построение прогноза, сценариев развития Республики Саха (Якутия) в перспективе до 2050 года. Форсайт-исследование (от англ. *foresight* – «предвидение») – это технология предвидения социального будущего развития системы, сопровождающаяся мерами по обеспечению движения общества по выбранной траектории на базе общественного консенсуса.

В рамках форсайт-исследования нами проведен в октябре-ноябре 2012 г. Делфи-опрос с целью определения будущего развития Республики Саха (Якутия) до 2050 года [1].