

**ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

ЗБІРНИК ПРАЦЬ

VI МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ
КОНФЕРЕНЦІЇ

**«ІННОВАЦІЙНІ
ЕНЕРГОТЕХНОЛОГІЇ»**



ОДЕСА
2017

Публікуються доповіді, представлені на VI Міжнародній науково-практичній конференції «Інноваційні енерготехнології» (4 – 8 вересня 2017 р.) і присвячені актуальним проблемам підвищення енергоефективності в сфері АПК, харчових та хімічних виробництвах, розробки та впровадження ресурсо-та енергоефективних технологій та обладнання, альтернативних джерел енергії.

Редакційна колегія:

доктор техн. наук, професор

О.Г. Бурдо

Ю.О. Левтринська

Е.Ю. Ананійчук

О.В. Катасонов

МІЖНАРОДНИЙ НАУКОВИЙ ОРГКОМІТЕТ

- Єгоров**
Богдан Вікторович - голова, Одеська національна академія харчових технологій, ректор, д.т.н., професор
- Бурдо**
Олег Григорович - вчений секретар, Одеська національна академія харчових технологій, д.т.н., професор
- Атаманюк**
Володимир Михайлович – Національний університет «Львівська політехніка», д.т.н., професор
- Васильєв**
Леонард Леонідович – Інститут тепло- і масообміну ім. А.В. Ликова, Республіка Білорусь, д.т.н, професор
- Гавва**
Олександр Миколайович – Національний університет харчових технологій, д.т.н., професор
- Гумницький**
Ярослав Михайлович – Національний університет „Львівська політехніка”, д.т.н., професор
- Долинський**
Анатолій Андрійович –Інститут технічної теплофізики, почесний директор, д.т.н., академік НАНУ
- Зав’ялов**
Владимир Леонідович – Національний університет харчових технологій, д.т.н., професор
- Керш**
Владимир Яковлевич – Одеська державна академія будівництва та архітектури, д.т.н., професор
- Колтун**
Павло Семенович – Technident Pty. Ltd., Australia, Dr.
- Корнієнко**
Ярослав Микитович – Національний технічний університет України „Київський політехнічний інститут”, д.т.н., професор
- Малежик**
Іван Федорович – Національний університет харчових технологій, д.т.н., професор
- Михайлов**
Валерій Михайлович – Харківський державний університет харчування та торгівлі, д.т.н, професор
- Паламарчук**
Ігор Павлович – Вінницький національний аграрний університет, д.т.н., професор
- Снежкін**
Юрій Федорович –Інститут технічної теплофізики, директор, д.т.н., член-кор. НАНУ
- Сорока**
Петро Гнатович – Український державний хіміко-технологічний університет, д.т.н., почесний професор
- Тасімов**
Юрій Миколайович – Віце-президент союзу наукових та інженерних організацій України
- Товажнянський**
Леонід Леонідович – Національний технічний університет „Харківський політехнічний інститут”, д.т.н., професор
- Ткаченко**
Станіслав Йосифович – Вінницький національний технічний університет, г. Вінниця, д.т.н., професор
- Ульєв**
Леонід Михайлович – Національний технічний університет Харківський політехнічний інститут”, д.т.н., професор
- Черевко**
Олександр Іванович – Харківський державний університет харчування та торгівлі, ректор, д.т.н, професор
- Шит**
Михайл Львович – Інститут енергетики Академії Наук Молдови, к.т.н., в.н.с.

Література

1. F. Khajehi, M. Niakousari, M. H. Eskandari, M. Sarshar. Production of Pomegranate juice concentrate by complete block cryoconcentration process // Journal of Food Process Engineering, 2015, Vol. 38, Issue 5, pp. 488-498.
2. A. Aloqbi, U. Omar, M. Youssr, M. Grace, M. A. Lila, N. Howell. Antioxidant activity of pomegranate juice and punicalagin // Scientific Research Publishing. Natural Science, 2016, 8, pp. 235-246.
3. S. Chantasiriwan. Simulation of quadruple-effect evaporator with vapor bleeding used for juice heating // International Journal of Food Engineering 2016, Vol. 2, No. 1, pp. 36-41.
4. Manal A. Sorour. Optimization of multiple effect evaporators designed for fruit juice concentrate // American Journal of Energy Engineering, 2015, pp. 6-11.
5. Самсонова А.Н., Ушева В.Б. Фруктовые и овощные соки – М. Агропромиздат. – 1990. – 287с.
6. Бурдо О.Г. Холодильные технологии в системе АПК – Одесса: Полиграф. – 2009. – 288с.
7. Бурдо О.Г., Милинчук С.И., Мордынский В.П., Харенко Д.А. Техника блочного вымораживания – Одесса: Полиграф. – 2011. – 294с.

УДК [637.63:66-913.2]:637.022

МАШИНА ДЛЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО ОБЕЗВОЖИВАНИЯ ПЕРА ПТИЦЫ

Всеволодов А.Н., к.т.н., доцент; Романов С.О. бакалавр ф-т ЕТОтаТД
Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса

MACHINE FOR PRELIMINARY DEHYDRATION BIRD FEATHER

Vsevolodov A.N., candidate of technical sciences, associate professor; Romanov S.O.

Bachelor of Science f-t ETEandTD

Odessa National Academy of Food Technologies, Odessa

Аннотация: В статье представлены материалы о направлениях использования не пищевых отходов при переработке птицы. Описан процесс мойки пера птицы, технологическая линия производства муки из пера птицы. Указан недостаток используемой машины для предварительного обезвоживания пера птицы. Предложена модернизированная конструкция машины.

Abstract. This article presents the materials about directions of utilization of non-food wastes after birds' stuff processing. The process of washing of feather of bird and the technological line of production of birds' feather flour are described. The disadvantages of the machine for the initial birds' feather dehydration are indicated. The modernized machine construction is suggested.

Ключевые слова: не пищевые отходы, обезвоживание, перо, кератин, перьевая мука, производительность.

Keywords: non-food wastes, dehydration, feather, keratin, feather flour, productivity.

В Украине ПАО «Мироновский хлебопродукт» — абсолютный лидер украинского рынка курятины [2,3], а также — крупнейший экспортер мяса птицы. «Мироновский хлебопродукт» (компания создана в 1998 году) - один из крупнейших агропромышленных комплексов Украины. В его состав входят более 20 предприятий, расположенных в Киевской, Черкасской, Днепропетровской, Донецкой, Винницкой, Ивано-Франковской, Херсонской областях. Все предприятия создают замкнутый цикл мясного производства: выращивание зерновых, изготовление комбикормов, выращивание родительского поголовья скота, производство и переработка мяса КРС, МРС, свиней и птицы. Общая мощность трех птицефабрик компании, занимающихся производством мяса бройлеров, составляет около 1,38 млн. птиц в неделю. Эти фабрики обслуживаются двумя племенными фермами (включающими мощности по производству инкубационных яиц), двумя комбикормовыми заводами (с общей годовой мощностью около 700 тыс.т).

Убой птицы [1] осуществляют в специализированных убойных предприятиях или в убойных цехах птицеводческих предприятий с применением таких технологий промышленной переработки птицы после убоя:

- полупотрошение;
- потрошение;

- потрошення с разборкой и обвалкой потрошенных тушек.

Общее количество непищевых отходов при переработке птицы методом полупотрошения составляет 15,3...18,5 % от живой массы птицы, (в том числе: перья, пух, подкрылок) - 4,0...5,7 %, технические отходы (кровь, кишечники, железистые желудки) - 10,1...12,8 %. При переработке птицы методом потрошения общее количество непищевых отходов достигает 23,7...28,3 % от живой массы птицы, в том числе: перья, пух, подкрылок - 4,0...5,7 %, технические отходы (кровь, пищеводы, зобы, кишечники, железистые желудки, желчные пузыри, трахеи, селезенки, яичники, яйцеводы, семенники, кутикулы) - 11,9...14,3 %; головы (без шей) - 2,7...5,6 %, ноги - 2,5...4,6 %. Общее количество непищевых отходов при переработке выпотрошенной птицы с разборкой и обвалованием тушек составляет 20,0...39,4 % от массы потрошенной тушки, в том числе: кости - 18,4...36,9 %; почки с легкими - 1,4...2,8 %.

По химическому составу и физико-механическим свойствам непищевые отходы убоя птицы разделяют на следующие виды:

- кератин содержащие отходы (перо - пуховое сырье, головы, ноги);
- кровь;
- мягкие отходы (технические отходы, легкие, почки);
- костные отходы (головы, ноги, кости после механической обвалки птицы).

Все эти отходы содержат белки (протеины), жиры (липиды), кальций, фосфор, магний, натрий, витамины и микроэлементы, т.е. ценные питательные вещества для кормления животных и птицы. Но в том виде, в котором они находятся в сырье, большинство из них в недостаточной степени усваиваются птицей, поэтому для повышения их переваримости они требуют специальной обработки. Кроме того, к кормовой муке из отходов ставятся определенные требования к размеру частиц, влажности, содержанию жира, допустимого уровня микробной обсемененности и т. п. Для выполнения всех этих требований, сырье на той или иной стадии технологического процесса приготовления кормовой муки также измельчают, стерилизуют, высушивают, при необходимости обезжиривают.

Кератин содержащее сырье содержит 85...90 % сырого протеина, основу которого составляет белок кератин, 6...7 % влаги и 3...5 % минеральных веществ. В наиболее чистом виде кератин содержится в перо - пуховом сырье, когтях, шпорах и роговых пластинках ног, клювах птицы. Белок кератин имеет большую молекулярную массу, сложную структуру и в сыром виде, даже если измельчить его до состояния муки, практически не усваивается птицей. Особенностью кератина также является высокое содержание серосодержащих аминокислот (цистина и цистеина). Прочность и устойчивость кератина обусловлена наличием в нем дисульфидных связей между пептидными цепочками белка. Если разорвать тем или иным способом (путем гидротермической обработки, обработки кислотами, щелочами, ферментами и т.д.) эти дисульфидные связи, молекулы кератина разрываются на отдельные пептидные звена, доступные действию протеолитических ферментов пищеварительной системы птицы.

Кровь с химической точки зрения представляет собой коллоидный раствор, в котором содержится 80...81 % влаги, около 17 % протеина (90 % от массы сухого вещества), а также ряд других веществ: минеральных солей, ферментов, гормонов, микроэлементов, биологически активных веществ. Протеин крови относится к легкоусвояемым, поэтому это сырье достаточно подвергнуть «мягкой» термообработке с целью стерилизации и сушки.

Мягкие отходы содержат 57...63 % влаги и 43...37 % сухих веществ. Около 80...90 % сухих веществ представляют собой белки (в основном коллаген, эластин и ретикулин), 19...10 % жиры, 0,4...0,5 % - неорганические вещества. Названные белки без надлежащей обработки имеют недостаточно высокий коэффициент переваримости (30...40 %), поэтому для его повышения это сырье подвергают соответствующей обработке по специальным режимам, которые, однако, более «мягкие», чем для кератин содержащего сырья. Костное сырье содержит 30...35 % влаги и 70...65% сухих веществ, в том числе (от сухого вещества): 28...33 % протеина, до 45 % минеральных веществ, до 25 % жира. Минеральные вещества содержат 21...25 % кальция, 1 % магния, 9...13 % фосфора, 5 % угольной кислоты. Основу протеина костей составляет белок коллаген. Костное сырье характеризуется значительной механической прочностью и размером отдельных частей. Для превращения в кормовую муку костное сырье подвергают термообработке для деструкции (разваривания) костной ткани, повышения переваримости коллагена.

Одной из трудно решаемых проблем является проблема утилизации пуха и пера. Этот продукт переработки птицы является дополнительным ресурсом полноценного животного белка, протеина для создания кормовых добавок и пищевых продуктов. Кормовой продукт, вырабатываемый из пера птицы – перьевая мука. В перьевой муке содержится не менее 70 % протеина, что почти в два раза больше по сравнению с соевым шротом.

В зависимости от назначения и местоположения различают три основных вида перьев: пух, контурные и маховые перья. Основные виды, в свою очередь, подразделяются на:

пух: собственно, пух - перо с мягким стержнем и слабым развитием опахала, находится на теле, предназначен для теплоизоляции;

пуховые перья - перья промежуточного типа между контурными и пухом, имеют относительно длинный и упругий стержень, но их бородки не сцеплены в пластинку опахала.

Контурные перья: покровные - на теле, делают форму тела обтекаемой.

Маховые перья: первого порядка - на крыльях; второго порядка - на крыльях; рулевые - на хвосте.

Технологический процесс переработки пера начинается с мойки. Операция мойки преследует цель чистки пера от загрязнений, избытков жира и устранения специфичного аромата сырого пера. При сильном загрязнении сырья целесообразно предварительно удалить число примесей механическим методом (обеспыливанием), а наиболее связанные с пером загрязнения - промывкой. Цель обеспыливания пера заключается в том, чтоб разделить от перо-пухового сырья инородные примеси диаметром менее 10 мм, обломки перьев и пыль. Обеспыливают сначала сырьё с крупным содержанием песка, фальсификаторов для роста массы, производственного и складского мусора. Обеспыливание ведётся на особых машинах и автоматах. Обеспыленное перо посредством вакуумного разрежения затаривается в мешки, либо по трубопроводу засасывается в бункер мочной машины. Длительность наполнения и обеспыливания можно регулировать. Производительность машины 40...100 кг/ч.

Применяют обработку пера в щелочном растворе либо моющими веществами. При этой обработке перо моют в водном растворе, следовательно, удаляют растворимые в воде загрязнения. Жироподобные вещества в форме эмульсии находятся в коллоидном растворе. Мойка - непростой коллоидно-химический процесс. На результативность мойки действуют почти все причины: вид птицы, качество пера (свежешипаное, съёмное, бывшее в употреблении и т. д.), степень загрязнения; смачивающая способность употребляемого моющего средства, его эмульгирующее и диспергирующее действие, грязеулавливаемость и т. п.; степень промывки, длительность мойки, жидкостный коэффициент, показатель pH раствора и т. д. Количество употребляемого моющего средства зависит от метода мойки, используемого оборудования, свойства воды, загрязнённости промываемого пера. Перо чувствительно реагирует на действие щелочи, потому предпочтение отдают мойке в нейтральной среде. Но нередко, особенно при наличии мощного загрязнения и жира, наиболее эффективны многообразные щелочи при соблюдении подходящего показателя pH моющего раствора. При мойке в растворе щелочно-синтетического моющего средства не повреждается либо повреждается незначительно, если pH раствора не поднимается выше 8,9...9,0. Нейтральное синтетическое моющее средство не повреждает перо, но для загрязнённого пера пригодно только при многократных повторениях циклов мойки. При мойке, как в щелочной, так и в нейтральной среде с синтетическими продуктами для улучшения моющего эффекта употребляют нейтральные добавки. Температура мойки, ее длительность, жидкостный коэффициент и pH моющего раствора взаимосвязаны границей собой и действуют на цвет и качество промытого пера. Важным фактором высококачественной мойки пера является температура моющего раствора. С ростом температуры понижается множество адсорбции границ пером и загрязнением, увеличивается молекулярная однородность моющего средства. Наиболее высокая температура содействует наилучшему растворению отдельных загрязнителей, расплавляет жиры и воск, что обуславливает действенное их удаление с поверхности пера. В зависимости от используемого моющего средства и чувствительности кератинового вещества пера температура мойки может находиться в пределах 20...60° С.

На предприятиях компании по переработке бройлеров, с целью создания замкнутого цикла, работает цех утилизации. Оборудование цеха (отделения) переработки отходов должно обеспечивать последовательность выполнения следующих технологических процессов:

- накопление отходов убоя птицы (перо - пухового сырья, крови, технических отходов и т.д.);
- очистка сырья от посторонних примесей;
- дозированные загрузки сырья в автоклав или аппарат другого типа, в котором будет осуществляться его тепловая обработка;
- охлаждение, при необходимости обезжиривание, измельчение и просеивание шквары;
- затаривания кормовой муки;
- дезодорацию паров и газов.

Технологический процесс переработки пера и крови следующий. Перо транспортируется из бункера пера посредством червячного конвейера и распределяется в один из трех котлов для пера посредством реверсивного червячного конвейера и загрузочного клапана.

Загрузка пера контролируется системой электронной загрузки через систему контроля PLC. Кровь транспортируется из танка крови при помощи насоса непосредственно в один из трех котлов. Загрузка крови в котел контролируется системой электронной загрузки через систему контроля PLC.

Количество пера и крови, которое соответственно будет загружено в котел, может быть выбрано на PLC контроле для обеспечения однородности смеси во всех обработанных партиях. Сырьё в котле

нагрівається і прибіл. после 5 минут начинается процесс гидролиза. Гидролиз обычно происходит при 2,5 Бар в течение 30 минут, но давление гидролиза и время может быть отрегулировано в PLC контроле процессов. После гидролиза давление сбрасывается и начинается сушка продукта.

Когда материал высушивается и предварительно установленный уровень влажности достигается, автоматический контроль влажности остановит котел и даст сигнал для разгрузки котла. Разгрузочный клапан открывается, и котел дает обратный ход мешалке для разгрузки и разгружает сырье в приемный танк.

PLC контролирует заполняющие клапана для пара и крови и дает сигнал для начала заполнения каждой системы. В дальнейшем главный паровой вентиль и выходной клапан для пара на котле контролируется. Окончательно, PLC контролирует разгрузку, когда оператор санкционирует разгрузку котла.

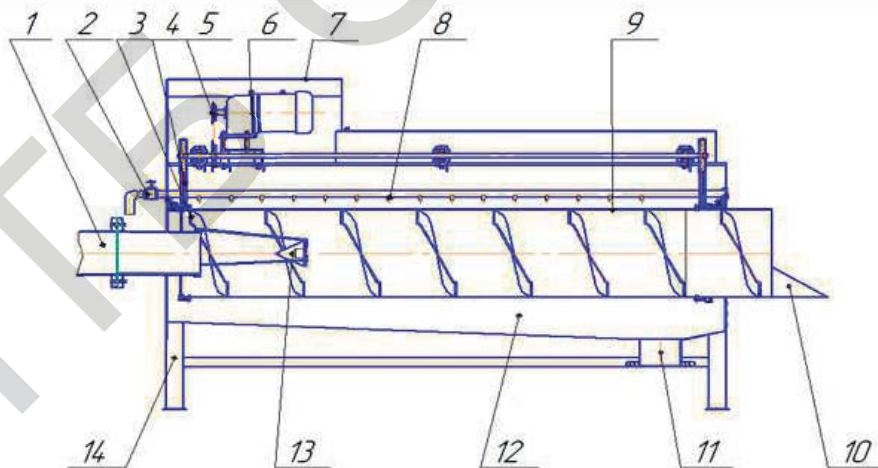
Из приемного танка крове-перьевой муки транспортируется червячным конвейером в вибрационное сито для отделения возможных чужеродных частиц подобных резиновым перо щипальным пальцам из крове-перьевой муки.

Из вибрационного сита сырье перемещается охлаждающим червяком в мельницу. Этот червяк охлаждается посредством воздуха, удаляемого через него. Воздух удаляется через фильтр, смонтированный на верхней части червячного конвейера, во избежание удаления частиц пыли с воздухом.

В мельнице мука размалывается в необходимый размер (обычно максимально 2 мм). Из мельницы мука перемещается конвейером в червяк, питающий элеватор. Из элеватора сырьё поступает в червяк, оборудованный двумя дополнительными выходами со скользящей выпускной воронкой для разгрузки муки в контейнеры.

В технологической линии производства муки из пера птицы после накопителя и моечной машины для пера установлена машина для предварительного обезвоживания пера.

Машина для предварительного обезвоживания пера имеет загрузочную трубу 1 для входа пероводяной смеси в машину, раму 14, моечный барабан 9. На внутренней поверхности барабана 9 закреплена спиральная лента 3 для транспортировки сырья. Барабан 9 подвешен на ремнях клиноременной передачи 4, которая получает вращательное движение с помощью звездочки 5 и привода 6 расположенных на кожухе 7. Под барабаном 9 расположена ванна 12 для сбора загрязненной воды. Между кожухом и барабаном расположено ополаскивающее устройство 8, для удаления перьев, которое забилось в отверстия перфорации. Ополаскивающее устройство имеет запорный магнитный клапан 2. Грязь из ванны удаляется через клапан 11, а сырье выгружается из машины через лоток 10.



1 - выходная труба; 2 - запорный вентиль; 3 - спиральная лента; 4 - клиноременная передача; 5 - звёздочка; 6 - мотор-редуктор; 7 - кожух; 8 - ополаскивающее устройство; 9 - перфорированный барабан; 10 - лоток; 11 - клапан; 12 - ванна; 13 - разрушительное устройство (конус); 14 - рама.

Рис. 1. Машина для предварительного обезвоживания пера

При эксплуатации машины был выявлен значительный недостаток. При окончании смены вода, находящаяся в трубопроводе вместе с оставшимися в ней перьями, скапливается в самой нижней точке трубопровода. Сырьё слёживается и уплотняется, и образуется «пробка» из пера. В момент пуска

машины, насос, который прокачивает перо-водяную смесь по подающему трубопроводу, развивает давление, которое заставляет «пробку» пролетать сквозь машину для предварительного обезвоживания пера. Это приводит к необходимости останавливать линию и собирать необработанное перо, что приводит к затратам времени и снижению производительности как машины, так и линии в целом.

Для предотвращения указанного недостатка предлагается снабдить машину конусом 13 (рис. 1) для разрушения «пробки» из пера и таким образом избежать потерь сырья, технологического времени и остановок линии.

По предложенной модернизации получен патент Украины на полезную модель № 94827 [4].

Модернизация машины для предварительного обезвоживания пера птицы даёт возможность избежать потерь технологического времени, потерь сырья и остановок технологической линии для устранения указанного недостатка.

Литература

1. Оборудование для переработки мяса / Кат. — М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2005. — 220 с.
2. Как перерабатываются отходы забоя птицы [Электронный ресурс] Режим доступа <http://ptitcevod.ru/produksiya-pticevodstva/kak-pererabatyvayutsya-otxody-zaboaya-pticy.html>.
3. Мироновский хлебопродукт [Электронный ресурс] Режим доступа http://file.liga.net/company/2288-mironovskii_hleboprodykt.html.
4. Пат. на корисну модель 94827 Україна, МПК А 22С 21/00. Машина для попереднього зневоднення пера /Всеволодов О.М., Гладушняк О.К., Катрюк Я.В., Воробей Д.П.; заявник та патентовласник Одес. нац. акад. харч. технологій. - № у 2014 02720; заявл. 25.03.2008; опубл. 10.12.2014, Бюл. №23.

УДК 664.723.047.

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНАЯ ВАКУУМНАЯ СУШИЛКА Бурдо О.Г., Мордынский В.П., Светличный П.И., Ананийчук Э.Ю. Одесская национальная академия пищевых технологий

ENERGY EFFICIENT VACUUM DRYER Burdo O.G., Mordynsky V.P., Svetlichny P.I., Ananiychuk E.Yu. Odessa National Academy of Food Technologies

Аннотация. В работе рассмотрены проблемы обезвоживания термолabile пищевого сырья. Сравниваются эффективность использования энергии и анализируются энергетические балансы в выпарных аппаратах и в сушильных установках. Определены проблемы современных вакуумных сушилок. Приведена инновационная конструкция вакуумной сушилки с двухфазным испарительно-конденсационным контуром для подвода теплоты к сырью. Обсуждаются преимущества конденсации паров воды непосредственно в самой сушильной камере. Приведены результаты экспериментального моделирования сушки в вакуумной установке морепродуктов и растительного сырья.

Abstract. The problems of dehydration of thermolabile food raw materials are considered. Energy efficiency is compared and energy balances are analyzed in evaporators and dryers. The problems of modern vacuum dryers are identified. An innovative design of a vacuum dryer with a two-phase evaporative-condensation circuit for supplying heat to raw materials is presented. The advantages of condensation of water vapor directly in the drying chamber are discussed. The results of experimental modeling of drying in a vacuum installation of seafood and vegetable raw materials are presented.

Ключевые слова. Вакуумная сушилка, энергетика обезвоживания, режимы сушки, морепродукты, растительное сырье.

Keywords. Vacuum dryer, dehydration energy, drying regimes, seafood, vegetable raw materials.

Введение. Производство пищи является энергоёмким в развитых странах [1, 2]. Значительные расходы энергии присущи для технологий пищевых концентратов [3], где удаление влаги – одна из основных задач. В основном, применяются два принципа: выпаривание и сушка. Казалось бы, у этих процессов одинаковые задачи - перевести в пар влагу. Но затраты энергии на удаление единицы влаги

ІННОВАЦІЙНІ ЕНЕРГОТЕХНОЛОГІЇ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ

СПОСОБИ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ВОЛОГОВИДАЛЕННЯ ПРИ ЗНЕВОДНЕННІ ПЛОДООВОЧЕВОЇ СИРОВИНИ	
Снежкін Ю.Ф., Гусарова О.В., Шапар Р.О.	182
ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОЕ ПРОИЗВОДСТВО ФИТОЭСТРОГЕННЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ ПОРОШКОВ	
Петрова Ж. А., Слободянюк Е. С.	186
СВЯЗЫВАНИЕ ИОНОВ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ ФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ ПРЕБИОТИЧЕСКИМИ ПОРОШКАМИ	
Петрова Ж. О.	192
ЕНЕРГОЕФЕКТИВНЕ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ОТРИМАННЯ РОСЛИННИХ ЕКСТРАКТІВ	
Гоженко Л. П., Коник А. В., Радченко Н. Л., Целень Б. Я., Недбайло А. Є.	195
ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ИСПЫТАНИЯ МАКЕТА МИКРОВОЛНОВОГО ПРОТИВОТОЧНОГО ЭКСТРАКТОРА КОФЕ	
Левтринська Ю.О., Терзиев С.Г.	200
ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЕФЕКТИВ ГІДРОДИНАМІЧНОЇ КАВІТАЦІЇ НА ЕЛЕКТРОХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ВОДИ	
Авдєєва Л. Ю., Макаренко А. А.	209
ВПЛИВ КОНСТРУКТИВНИХ ТА ГІДРОДИНАМІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ АЕРАЦІЙНО-ОКИСНЮВАЛЬНОЇ УСТАНОВКИ РОТОРНОГО ТИПУ НА ПРОЦЕС ЗНЕЗАЛІЗНЕННЯ ПИТНОЇ ВОДИ	
Ободович О.М., Сидоренко В. В.	211
ВИКОРИСТАННЯ ПОПЕРЕДНЬОГО БЛАНШУВАННЯ СИРОВИНИ В ПРОЦЕСІ ЕКСТРАГУВАННЯ	
Чорний В. М., Прищепя Ю. Ю., Лапіна Н. В., Мисюра Т. Г., Попова Н. В.	215
ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ НАСТОЮВАННЯ ПЛОДІВ КИЗИЛУ	
Степанчук М.С., Лапіна Н.В., Чорний В.М., Мисюра Т.Г., Попова Н.В.	219
ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ НАСТОЮВАННЯ ПЛОДІВ ЖУРАВЛИНИ	
Бараловська О. В., Прищепя Ю. Ю., Чорний В. М., Мисюра Т. Г., Попова Н. В.	223
КІНЕТИКА СУШІННЯ НАСІННЯ СОЛЯШНИКУ ТА СОЇ В ЕЛЕКТРОМАГНІТНОМУ ПОЛІ	
Бандура В.М., Маренченко О. І., Пилипенко Є. О., Катасонов О. В.	226
СУШАРКИ НАСТУПНОГО ПОКОЛІННЯ	
Яровий І.І., Катасонов О.В.	232
ЭКСПЕРЕМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕПЛООБМЕНА ПРИ КИПЕНИИ ПИЩЕВЫХ РАСТВОРОВ	
Зыков А.В., Резниченко Д.Н., Безбах И.В.	242
БАЛАНСОВІ, ЕНЕРГЕТИЧНІ, КІНЕТИЧНІ ТА ФАЗОВІ МОДЕЛІ ПРОЦЕСІВ ВИМОРОЖУВАННЯ СОКІВ	
Бурдо О.Г., Мординський В.П., Давар Ростами Пур	244
СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ КОНСТРУКТИВНОЇ ТА ТЕХНОЛОГІЧНОЇ РЕАЛІЗАЦІЇ КОНВЕСЕРНИХ ВІБРАЦІЙНИХ СУШАРОК ПРИ ОБРОБЦІ СИПКОЇ СИРОВИНИ	
Паламарчук І. П.	250
МАСООБМІН ПРИ ЕКСТРАГУВАННІ КАВИ АКТИВОВАНИМ ЕКСТРАГЕНТОМ	
Вігенько Т.М., Городиський Н.І.	254
БАЛАНСОВІ МОДЕЛІ ТА ФАЗОВІ РІВНОВАГИ ПРИ КРІОКОНЦЕНТРУВАННІ ГРАНАТОВОГО СОКУ	
Бурдо А.К., Давар Ростами Пур, Стоянова О. М., Драгні О. І.	260
МАШИНА ДЛЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО ОБЕЗВОЖИВАННЯ ПЕРА ПТИЦЬ	
Всеволодов А.Н., Романов С.О.	266
ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНАЯ ВАКУУМНАЯ СУШИЛКА	
Бурдо О. Г., Мордынский В. П., Светличный П. И., Ананийчук Э. Ю.	270
ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ СУШІННЯ ОДИНИЧНИХ КРАПЕЛЬ КРОХМАЛЬНОЇ ПАТОКИ ИГ-30 ЯК ОБ'ЄКТУ РОЗПИЛЮВАЛЬНОГО СУШІННЯ	
Шаркова Н. О., Турчина Т. Я., Жукотський Е. К., Декуша Г. В., Костянець Л. О.	275
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИННОВАЦИОННОГО ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ТЕПЛОВОЙ И МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ПЛОДОВОГО СЫРЬЯ	279