

2. Тенденции развития ресторанного бизнеса на Украине: «Дешево и сердито» Насонова О., Даниленко Л. [Электронный ресурс] режим доступа: http://tourlib.net/statti_tourism/rest_bisn.htm
3. Кифяк В.Ф. Организация туристической деятельности в Украине [Электронный ресурс] режим доступа: http://tourlib.net/books_ukr/kyfjak_4.htm
4. Рейтинг заказов блюд на завтрак из меню кафе при гостиницах [Электронный ресурс] режим доступа: <http://rubikon-hotel.com.ua/kafe-pri-gostinice/menyu-kafe/>
5. Капрельянц Л.В., Горгачова К.Г. Функциональные продукты – О.: Б.И., 2003. – 312 с.
6. Обзор завтраков в гостиницах Киева / Елена Вазари, 2012 [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://gloss.ua/story/restoraunt/article/66975>

УДК 664.723.01:347.77(477)

ВЫЯВЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЮ ДЛЯ СУШКИ ЗЕРНА, ПАТЕНТУЕМЫХ В УКРАИНЕ

Иванова Л.А., профессор, д-р техн. наук, Котлик С.В., доцент, канд. техн. наук
Одесская национальная академия пищевых технологий, г. Одесса

Рассмотрены методические подходы и проведено исследование для выявления эффективных технических решений среди изобретений, запатентованных в период 2000-2011 гг. в Украине по способам и устройствам для сушки зерна.

Methodical approaches and a study to identify effective solutions to technical ones, among the inventions and utility models patented in the period 2000-2011 years in Ukraine in the methods and apparatus for drying grain.

Ключевые слова: изобретение, полезная модель, патент, сушка, сушилка, способ, моделирование.

Введение. В настоящее время Украина занимает одно из ведущих мест в мире в производстве зерновых культур. Например, на период 2008 г. суммарный объем их реализации составил 24763 тыс. т, из которых на пшеницу, ячмень и кукурузу пришлось 53, 22 и 20 % соответственно [1]. Поэтому в составе национального АПК ведущим является зерно-промышленный комплекс (ЗПК). В составе указанного комплекса высокую значимость имеют технологии и оборудование для послеуборочной сушки зерна и в период его хранения, так как они определяющим образом влияют на уровень энергозатрат и качество зерна.

Однако, используемые в странах СНГ технологии и оборудование для сушки зерна в значительной степени устарели и нуждаются в модернизации [2,3]. Например, потери теплоты при нагревании и сушке влажного зерна с последующим охлаждением в большинстве действующих зерносушильных агрегатов составляют 46...65 % [3]. Таким образом, для модернизации ЗПК в Украине необходимо не только привлечение инвестиций, но и эффективные технические решения по технологии и оборудованию, например, с использованием запатентованных в Украине изобретений и полезных моделей по способам (технологиям) и устройствам (сушилки, аппараты и др.) по сушке зерна.

Для разработки методологического подхода по выявлению эффективных запатентованных технических решений предлагается в качестве технико-технологических характеристик их эффективности использовать следующие показатели, указанные в описаниях к патентам: вид выданного патента (декларационный с локальной новизной, патент, прошедший полную экспертизу с мировой новизной); номер патента и год его публикации; название объекта, данные о прототипе (АС или патент, год публикации); аннотация новизны предлагаемого решения; цель (задача) технического решения. Год публикации позволяет оценить соответствие технического решения эффективности его использования со дня публикации. Этот показатель не совпадает с периодом поддержания патента в силе (например, 20 лет для изобретения), а обычно составляет 10 лет для изобретения и 5 лет для полезной модели (или декларационного патента). Название объекта позволяет выявить, какие объекты имеют тенденцию к развитию, например, виды сушилок или технологии сушки. Данные о прототипе показывают, какой уровень техники совершенствует патентуемое решение. Например, если прототип АС (или SU), то это техника 1970-1991 гг. По аннотации новизны технического решения можно судить о его технико-технологическом уровне и целесообразности применения в модернизации или разработке и освоении новой технологии или оборудования. Анализ целей (задач) от использования технического решения, например, за период 2000-2011 гг. позволяет выявить их значимость для разработчиков и пользователей технологиями или оборудованием [4].

Целью данной статьи является разработка методологических подходов для выявления эффективных патентуемых решений по технологии и оборудованию для сушки зерна с использованием предложенных показателей, а так же к моделированию и оптимизации процессов сушки.

Для проведения анализа патентной информации использована база данных Укрпатента «Изобретения и полезные модели в Украине» по классам МПК АО1Д75/02, А23В9/00, В02В1/08, В02В5/00-5/02 за период 2000-2011 гг.

Результаты исследований представлены в табл.1.

Таблица 1 – Характеристика технических решений в патентах на изобретения, на способы (технологии) и устройства (сушилки, аппараты и др.) для сушки зерна в Украине за период 2000-2011 гг.

Номер патента, год публикации	Объект изобретения	Прототип изобретения, год публикации	Аннотация новизны технического решения	Цель (задача) технического решения
1	2	3	4	5
№ 30468, 2000 г.	Способ переработки риса и установка для его осуществления	Способ, АС СССР № 1554965, 1990 г. Устройство, патент RV № 2000825, 1996 г.	Термообработку проводят влажным паром с $T = 110 - 130$ °С, подсушку и охлаждение в вихревом потоке, шлифование крупы выполняют потоком оболочек риса. Установка дополнительно содержит источник влажного пара, соединенного с вихревой камерой, имеющей абразивную поверхность	Улучшить качество очистки риса от оболочек и пыли, снизить энергозатраты на сушку
№ 33423, 2001 г.	Комбинированный аппарат для сушки и охлаждения	АС СССР, № 1182247, 1985 г.	В аппарате между камерой сушки и охладителем выполнена перегородка из труб, а охладитель снаружи перекрыт коллекторами	Уменьшить размеры установки и расхода тепла за счет утилизации тепла сыпучего материала в период его обработки
№ 36062, 2001 г.	Сушилка	Конструкция 1948 г.	В сушилке использован регенеративный выпаривальный воздушный охладитель	Снизить энергозатраты на сушку
№ 37392, 2001 г.	Лотковая вибрационная сушилка	АС СССР № 779769, 1980 г.	В сушилке транспортная дека с нижней частью корпуса образуют полость, в которой размещены нагреватели и песок	Устранить неравномерность нагрева продукта по всему объему
№ 38840, 2001 г.	Способ переработки овса	АС СССР, н.д.	На технологической линии сначала обрабатывать в крупную фракцию, а мелкую фракцию и крупу обрабатывать позже на той же линии	Сократить количество технологических линий с двух до одной
№ 38971, 2001 г.	Способ конвективной сушки материала	Патент GB № 2263968, 1995 г.	Сушку проводят в несколько этапов нагретым сушильным агентом до температуры точки росы	Снизить энергозатраты на сушку
№ 43659, 2001 г.	Установка для сушки и вентилирования дисперсных материалов	Информация изд. «Колос», 1979 г.	В установке входные окна вентиляторов соединены пневмоприводом, снабженным откидным клапаном	Снизить энергозатраты на сушку

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
№ 44210, 2002 г.	Способ и установка переработки зерна риса	Патент UA № 30468, 2000 г.	Очистку риса проводят в высокотурбулентном потоке с поэтапным лущением в вихревом потоке. В установке размещены ряд вихревых камер с патрубками для подвода энергоносителя, которые связаны с камерами подсушивания и охлаждения	Снизить энергозатраты, повысить качество продукта
№ 44865, 2002 г.	Барабанная сушилка	АС СССР, № 1095023, 1984 г.	Камеры в корпусе сушилки сделаны герметичными, барабан снабжен кольцами-катками, на обогревательной трубе установлены кольца, а система подачи теплоносителя выполнена рециркуляционной	Снизить энергозатраты на сушку
№ 44992, 2002 г.	Способ рекуперационной сушки	Информация по зерносушилке А1-ДСП-50, 1999 г.	Методом высокого вакуума утилизируют тепловую энергию, затраченную на выпаривание влаги из зерна	Снизить энергозатраты на сушку в несколько раз
№ 44993, 2002 г.	Вакуумная рекуперационная сушилка	Информация по зерносушилке А1-ДСП-50, 1999 г.	Сушилка содержит теплообменник-охладитель для отбора тепла от высушенного зерна, и рекуператор для утилизации тепла	Снизить энергозатраты на сушку в несколько раз
№ 45431, 2002 г.	Способ вибромонослойной сушки	АС СССР, № 225965, 1971 г.	Дисперсный материал распределяют монослоем с непрерывным его подкидыванием на вибrolотке при сушке и охлаждении	Повысить равномерность прогрева материала и снизить энергозатраты при сушке
№ 47020, 2002 г.	Карусельная сушилка	Патент UA № 22863, н.д.	Сушилка содержит загрузочное устройство в виде вибрационного транспортера, снабженного теплоизоляционным рукавом	Снизить энергозатраты на сушку и материалоемкость конструкции
№ 55455, 2003 г.	Сушилка	АС СССР, № 1095023, 1984 г.	Сушилка содержит обогреваемый перфорированный вал, в середине которого размещена неподвижная труба с прорезями для теплоносителя	Снизить энергозатраты на сушку
№ 55497, 2003 г.	Способ и аппарат для обработки зерна	Патент US 4903414 от 27. 02. 1990 (патент-аналог, заявитель из Финляндии)	п.1. Способ тепловой обработки, при котором температуру повышают до 60...100 °С на 0,5 – 30 с (способ содержит 22 варианта по п.1.) п. 2. Аппарат содержит устройства для охлаждения зерна воздухом, размещенное после устройства подачи пара	Улучшить качество зерна при прорастании
№ 57442, 2003 г.	Сушильная гелиоустановка	Информация ХГЦ НТИ, 2000 г.	Гелиоустановка содержит солнечный коллектор с гофрированной поверхностью и камеру для продукта с решеткой, снабженной отверстиями определенного диаметра	Расширить возможности гелиоустановки при сушке как сена, так и зерна

1	2	3	4	5
№ 57682, 2003 г.	Способ сушки зерна в бункерах активного вентилирования	Информация Укр НИИТИ, 1978 г.	Загруженное зерно сушат теплоносителем 12-14 часов, затем освобождают 1/6-1/8 бункера, загружают его влажным зерном, снова сушат, повторяя процесс	Ускорить процесс сушки, улучшить качество зерна
№ 58885, 2003 г.	Способ обработки проросшего зерна пшеницы	Информация «Пищепромиздат», 1966 г.	Нагревание зерна инфракрасными лучами проводят в три этапа при температуре 40 – 50 °С с выдержкой 1-2 мин, затем нагревают его до 79 – 81 °С	Улучшить качество проросшего зерна
№ 59572, 2003 г.	Сушилка для зерна	АС СССР, № 1692644, н.д.	Сушилка содержит топку с подъемным столиком с перфорацией, установленным над колосником выше камеры поддува, а также камеры дожигания с системой активирования продуктов горения	Снизить энергозатраты при сушке
№ 69063, 2004 г.	Вибрационная сушилка	АС СССР, № 798455, 1981 г.	В сушилке рабочая камера и несущая рама установлены с зазором и соединены компенсирующими рессорами	Устранить деформацию конструкции сушилки при нагреве
№ 69777, 2004 г.	Конусовинтовая сушилка	АС СССР, № 1677467, 1991 г.	В сушилке корпус выполнен в форме срезанного конуса с камерой сушки, которая снабжена перфорированным кожухом и встроенным перфорированным шнеком	Снизить материалоемкость конструкций и энергозатраты
№ 71253, 2004 г.	Сушилка для сыпучих материалов	АС СССР, № 1135981, 1985 г.	В сушильной камере размещены четыре сушильные секции, между которыми размещены перфорированные днища с проемами для сыпучего материала	Снизить материалоемкость конструкций и энергозатраты
№ 72472, 2005 г.	Паровая вертикальная сушилка зерна	Информация Агропромиздат, 1990 г.	Сушилка содержит надсушильный бункер с коробами для вывода пароконденсата, а тепловые секции по высоте шахты чередуются с конвективными и влагообменными секциями	Снизить материалоемкость конструкций и энергозатраты
№ 72794, 2005 г.	Автоматическая многосекционная солнечная сушильная установка	АС СССР, № 1590898, н.д.	В установке верхняя часть транспортера проходит в середине термоизолированного короба, а нижняя часть под его днищем	Автоматизация процесса сушки
№ 73031, 2005 г.	Зерносушилка	Патент UA № 26196, 1993 г.	В зерносушилке решетка размещены над каждым пульсатором, при этом решетку над первым пульсатором повернуто под углом 30° и содержит канал для подачи газа под решетку	Повышение производительности
№ 20031211863, 2006 г.	Способ сушки материалов	АС СССР, № 315885, 1971 г.	Сушка проводится в несколько стадий по мере достижения определенной влажности для каждой стадии	Равномерность нагрева материала по всему слою и ускорения сушки

1	2	3	4	5
№ 75218, 2006 г.	Способ и устройство для сушки семян подсолнечника	Информация ВАСХНИЛ, 1988 г.	Перед сушкой семена разделяют по фракциям, а сушку проводят в псевдокипящем слое при температуре 60 – 70 °С и определенной толщине слоя семян	Равномерность нагрева слоя семян, повышение производительности процесса сушки
№ 75462, 2006 г.	Способ сушки зерновых материалов	Патент UA №62044, 2003 г.	При смешивании потока атмосферного воздуха и воздуха нагретого, в плазмотроне регулируют температуру теплоносителя в граничных значениях	Снизить энергозатраты при сушке
№ 75822, 2006 г.	Гелиосушилка	Информация из книги по солнечным установкам, 1991 г.	Сушильная камера разделена на секции с выходными каналами, соединенными с наружной атмосферой, адсорбер системой каналов связан с подлотковым пространством	Повысить качество продукта после сушки, ориентировать гелиоколлектор в сторону солнца
№ 77294, 2006 г.	Устройство для сушки в контейнере	Заявка Японии №60-51634, 1985 г.	Устройство снабжено подпружиненными затворами, фланцы оснащены механизмами пространственной ориентации	Повысить производительность процесса и удобство обслуживания
№ 78343, 2007 г.	Высокочастотное устройство для сушки зерна	АС СССР, №1617671, 1990 г.	Устройство снабжено двумя вытяжными устройствами, генератор соединен с камерой нагревания, а механический вибратор соединен с вытяжным устройством	Повысить производительность процесса сушки
№ 83924, 2008 г.	Сушилка вибрационная конвективная	н.д.	Сушилка содержит емкость из двух частей теплоносителя, а также вибровозбудитель в виде механизма с муфтами и полумуфтами	Снизить материалоемкость конструкции
№ 83926, 2008 г.	Сушилка фермерская	Сушилка (жаровня КПМ) конструкции ОАО «Умань-ферммаш», 2001 г.	Тепловая камера сушилки оснащена дополнительной мешалкой, размещенной в ее средней или верхней части, мешалка имеет форму креста с лопатками	Повысить производительность процесса сушки зерна
№ 85386, 2009 г.	Зерносушилка и конвейер дозирования зерна	Патент-аналог РСТ/US 2004/022836. 15.07.2004, Заявитель СІТІВІ, ІНК	Зерносушилка с двойными спинками, желоб для приема зерна и конвейер, имеющий заданную конфигурацию лопаток	н.д.
№ 85766, 2009 г.	Барабанная сушилка	Информация 1981 г.	В сушилке барабан имеет перфорированную поверхность, расположен в середине цилиндрического кожуха со вставкой	Снизить энергозатраты при сушке

1	2	3	4	5
№ 86124, 2009 г.	Способ сушки сельхозпродуктов в микроволновом поле	Патент UA №64308, 2004 г.	Сушку проводят в вакууме при давлении 50-100 мм рт. ст., который поддерживают поддувкой газом при температуре 30 – 35 °С	Повысить качество зерна после сушки
№ 89433, 2010 г.	Способ автоматического управления термообработкой зерна	н.д.	Зерно поочередно направляют через зоны низкого подогрева и адиабатической сушки, в каждой зоне зерно подогревают сверху радиационным методом, а снизу - посредством ТЭНов с замером влажности	Повысить точность стабилизации температуры и снизить энергозатраты
№ 90341, 2010 г.	Барабанная сушилка	Информация из учебника «Сельскохозяйственные машины», 2000 г.	Сушильный барабан снабжен кожухом и крышкой с прорезями, а со стороны загрузки – перфорированным конусом, разделенным перегородками на секции	Повысить производительность сушки

В Украине из 41 выявленного патента по технологиям и оборудованию для сушки зерна, 19 являются декларационными и обладают локальной новизной (только в Украине), а 22 патента имеют мировую новизну: патенты №№43174, 44865, 45431, 55455, 55497, 72794, 73031, 73705, 75218, 75462, 75822, 77294, 78343, 80683, 82220, 83924, 83926, 85366, 85766, 86124, 89433, 90341.

Из 41 патента 36 (или 76 %) имеют прототипы технических решений, отражающие технический уровень, достигнутый в период 1948-1999 гг. Уровню технических решений в виде прототипов 2000-2004 гг. соответствуют патенты: №№75462, 80683, 44210, 83926, 85386, 86124, 89433, 90341, 57442.

Цели решаемых технических задач соответствовали следующим основным направлениям: снизить энергозатраты при сушке – 45 %, повысить качество зерна после сушки – 29 %, повысить производительность процесса – 17 %.

Определяющими в развитии эффективных процессов сушки являются новые способы (технологии), а так же устройства, созданные на их основе. Из анализа данных, приведенных в табл.1, следует, что в Украине запатентовано 13 технических решений на способы сушки, однако, чтобы выявить, какое из них наиболее эффективное, необходимы объективные данные по ожидаемым технико-экономическим показателям. Например, представляется высокоэффективным техническое решение на «Способ рекуперации сушки» (патент №44992 от 2002 г.) и «Вакуумная рекуперационная сушилка» (патент №44993), созданная на основе вышеуказанного способа. Из описания к патентам следует, что энергозатраты на сушку, в сравнении с известными сушилками, снижаются в несколько раз.

Для определения готовности того или иного технического решения к практическому использованию можно руководствоваться следующим подходом. Инофирмы патентуют изобретения в области машиностроения только при освоении их в производстве. В Украине, если заводы-изготовители сушильного оборудования патентуют полезную модель, например, ВАТ «Карловский машиностроительный завод» (патент №32386) или ВАТ «Уманьфермермаш» (патент №23083), то технические решения освоены в производстве. На готовность проектной документации и апробации технического решения косвенно указывает количество заявляемых пунктов в описании. Например, патент на полезную модель «Сушилка самоходная универсальная» (№18506), содержит 32 пункта в формуле заявки.

С целью объективного оценивания технико-технологической эффективности технических решений, содержащихся как в патентах на изобретения, так и на полезные модели, необходима разработка их компьютерных моделей. Например, имитационное моделирование процесса сушки может быть представлено в следующем виде (рис.1).

Моделирование необходимо и для оптимизации характеристик сушильных агрегатов, так как они могут отличаться в несколько раз (или даже на порядок) при одинаковом типе сушилки (табл.2) [5].

Системное компьютерное моделирование является новым направлением в повышении эффективности процессов сушки и требует разработки специальных программ с учетом теплофизических и аэродинамических свойств зерна как дисперсного материала, а так же коэффициентов тепло-, массо- и влагопереноса в слое зерна в период сушки.

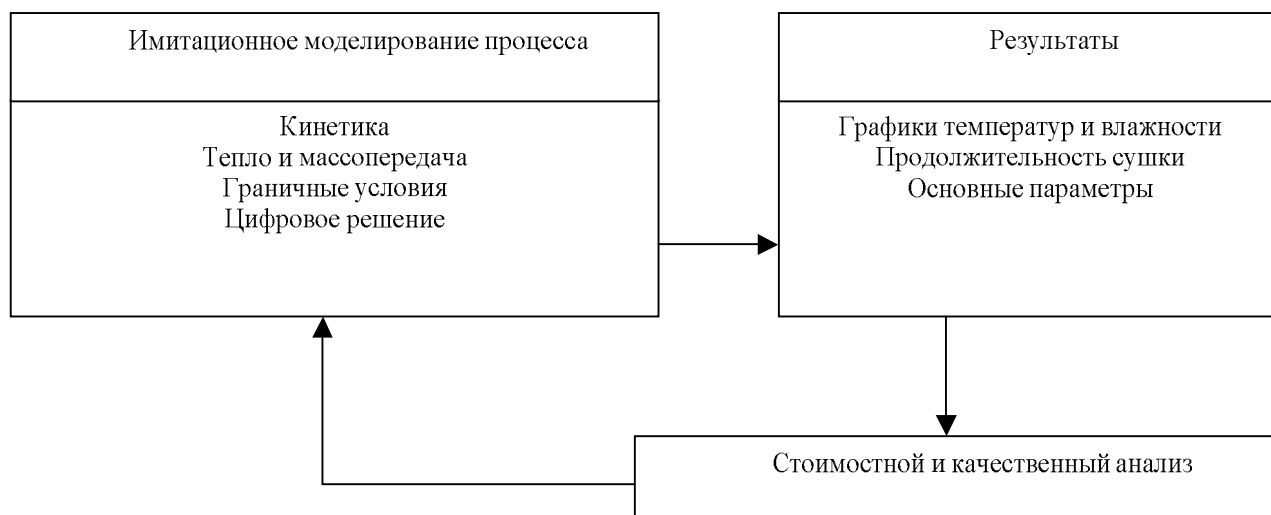


Рис. 1 – Моделирование процесса сушки зерна и его анализ

Таблица 2 – Характеристика некоторых сушилок для зерна

Тип сушилки	Испарительная способность, кг/(м ² ·ч)	Потребление энергии, кДж/кг	Термический КПД, %	Период пребывания единицы продукта в сушилке, час; мин. или с
Пневматические сушилки	10-100	3500-5000	50-75	(2-15) с
Сушилки с псевдо-сжиженным слоем	30-90	3100-6000	40-80	(5-30) мин
Тоннельные и конвейерные сушилки	5-18	4000-6000	35-60	(10-180) мин
Барабанные сушилки	4-30	3000-3500	50-60	(5-120) с

Выводы

Проведенный анализ позволил предложить и апробировать на патентной информации Украины за 2000-2011 гг. новый методологический подход для выявления эффективных технических решений на примере технологий и оборудования для сушки зерна. Показана необходимость применения системного моделирования и разработки компьютерных моделей для математической апробации новых технических решений в виде патентов на оборудование и технологии с целью объективного оценивания ожидаемых показателей, а так же для оптимизации испарительной способности и потребления энергии при использовании различного типа сушилок.

Литература

1. Статистический ежегодник Украины за 2008 г., ГП «Информационно-аналитическое агентство», К., 2009. 155 с.
2. Гапонюк И.И. Усовершенствование технологии сушки зерна. Изд. Полиграф, ОНАПТ, Одесса, 2009. 182 с.
3. Малин Н.И. Энергосберегающая сушка зерна. Изд. Колос, М., 2004. 204 с.
4. Минаев А.А. Разработка научных представлений о закономерностях генезиса технологии литейного производства в XX веке и перспективы ее развития. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук. МГТУ «МАМИ», М., 2007. С. 36-37
5. Кеннет Д.В., Ротштейн Э., Пол Сингх Р. Пищевая инженерия. Изд. «Профессия», С.Петербург, 2004, 201 с.