

Библиографический список:

1. Морозов А.В. Объемное электромеханическое дорнование тонкостенных стальных втулок. Монография/ А.В. Морозов. - Ульяновск, УГСХА им. П.А. Столыпина, 2013. - 193 с.
2. Морозов А.В. Повышение износостойкости тонкостенных втулок при объемном электромеханическом дорновании // Вестник алтайского государственного аграрного университета. - 2012. - №2. - с. 87-90.
3. Федотов Г.Д., Морозов А.В. Формирование свойств поверхности при отделочно-упрочняющей электрохимической обработке среднеуглеродистых сталей // Известия тульского государственного университета. Технические науки. - 2013. - №7. - с. 395-405.
4. Морозов А.В., Шамуков Н.И., Горев Н.Н. Исследование микротвердости упрочненных участков поверхности отверстия сформированных сегментной электрохимической закалкой // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения: материалы IV Международной научно-практической конференции. - Ульяновск, 2012. - с. 104-109.
5. Морозов А.В., Горев Н.Н. Инструмент для электрохимического дорнования гладких цилиндрических отверстий // Патент на полезную модель № 146911. 2014. Бюл. № 29.
6. Морозов А.В., Байгулов А.В. Дорн с дуплексным инструментом // Патент на полезную модель № 100754. Бюл. №36.

TECHNICAL SOLUTIONS ENSURE ACCURACY IN ELECTROCHEMICAL MACHINING HOLES

Morozov A.V., Friling V.A., Musharapov D.V., Akulinin S.S.

Key words: *electro-mechanical processing, precision machining of holes, tool equipment.*

The article substantiates the need to ensure the accuracy of the holes at electromechanical. The short analysis of the tooling used with electromechanical holes. Based on the identified shortcomings in the existing tooling suggested a universal tool to ensure the accuracy of holes with electro-mechanical processing.

УДК 631:362.7

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ УСТАНОВОК ДЛЯ СУШКИ ЗЕРНА

В.И. Курдюмов, доктор технических наук, профессор
А.А. Павлушин, кандидат технических наук, доцент
Е.Н. Прошкин, кандидат технических наук, доцент
С.А. Сутягин, кандидат технических наук, старший преподаватель
ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина»
тел. 89279842587 SergeySut@mail.ru

Ключевые слова: *зерно, сушка зерна, установка контактного типа*

Предложена новая конструкция установки контактного типа для сушки зерна. Проведен сравнительный анализ известных установок для сушки зерна с предложенной установкой контактного типа.

Одним из важных технологических требований, предъявляемых к установкам для сушки зерна, является доведение семенного материала до кон-

диционной влажности за короткий промежуток времени при минимальных удельных затратах энергии и обеспечении требуемого качества зерна. В насто-

ящее время зерно сушат в основном в шахтных и барабанных зерносушилках конвективного типа. Такие установки имеют ряд существенных недостатков: снижение до 10 % всхожести зерна, высокие удельные затраты энергии (до 6 МДж/кг влаги) и высокая удельная металлоемкость, превышающая 2 кг·ч/кг [1, 6, 7, 8, 9]. Поэтому разработка новых установок для сушки зерна, которые позволяют снизить удельные затраты энергии, удельную металлоемкость и обеспечить требуемое качество зерна, является актуальной и важной научно-технической задачей. Актуальность этой задачи повышает то, что после уборки до 70 % свежесобранного зерна нуждается в сушке, а затраты энергии на этот процесс составляют не менее 45 % от общих затрат энергии на производство продукции сельского хозяйства.

Для сушки зерна в фермерских хозяйствах мы предлагаем применять новую установку контактного типа (рисунок 1) [2, 3, 4, 5].

Установка для сушки зерна состоит из кожуха 1 прямоугольного сечения, покрытого слоем теплоизолирующего материала 2, загрузочного бункера 3, выгрузного окна 4, установленного внутри кожуха 1 транспортирующего рабочего органа 5, нагревательных элементов 6, а также вентилятора 7 и воздуховода 8. Внутри кожуха горизонтально установлена платформа 9. Нагревательные элементы 6 установлены с нижней стороны платформы 9. Транспортирующий рабочий орган 5 выполнен в виде бесконечной цепи со скребками 10, причем скребки 10 выполнены в виде прямоугольных пластин. Скребки 10 установлены на равном расстоянии друг от друга и параллельно между собой. С нижней стороны пластин на равном расстоянии друг от друга выполнены прорезы прямоугольной формы. Ширина прорезей превышает два максимальных размера зерна, а высота прорезей превышает максимальную толщину зерна. По центру прорезей установлен разделитель 11, который выполнен из двух прямоугольных пластин. Пластины установлены вертикально и соединены между собой таким образом, что они образуют в плане

острый угол, вершина которого направлена по направлению движения транспортирующего рабочего органа 5. Верхняя ветвь цепи со скребками опирается на платформу 9. Воздуховод 8 установлен над платформой 9 на равном расстоянии от загрузочного бункера 3 и выгрузного окна 4.

Затраты энергии предложенной установки зависят от нескольких параметров

$$N = (F_T + F_H) \left(k_{N_3} + 1 \right) \times \\ \times (A + 1) \frac{vL_T}{a_C} + \frac{U \phi^2 S}{\rho_T l} + \\ + \frac{k_3 LH \Pi}{3,6 \cdot 10^6 \eta_B \eta_{\Pi}} + c \gamma_B V_B (t_K + t_H) + \\ + \frac{(t_{BH} - t_{HAP}) F}{\frac{1}{\alpha_{BH}} + \frac{5C}{\lambda_C} + \frac{1}{\alpha_{HAP}}},$$

F_T - сила, перемещения транспортером, Н; F_H - сила инерции, Н; k_{N_3} - коэффициент пропорциональности; A - коэффициент влияния конструкции выгрузного устройства; U - скорость транспортера; L_T - длина греющей пластины, м; a_C - расстояние между скребками, м; U_{ϕ} - напряжение, В; S - площадь сечения нагревателя, м²; ρ_T - удельное электрическое сопротивление, Ом·м; l - длина нагревателя, м; k_3 - коэффициент запаса; L - объем воздуха, м³/ч; H_{Π} - потери давления в воздуховоде, Па; η_B - КПД вентилятора; η_{Π} - КПД передачи; C - удельная теплоемкость воздуха, Дж/(кг·°C); V_B - расход нагреваемого воздуха, м³/с; t_H и t_K - начальная и конечная температуры воздуха соответственно, °C; t_{BH} - средняя температура камеры, °C; t_{HAP} - температура наружного воздуха, °C; F - площадь стенок воздуховода, через которую теряется

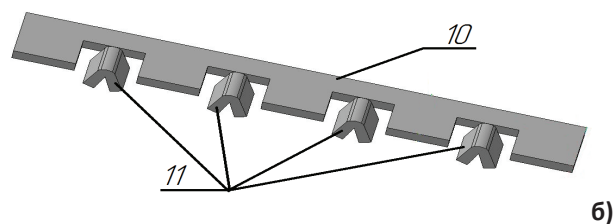
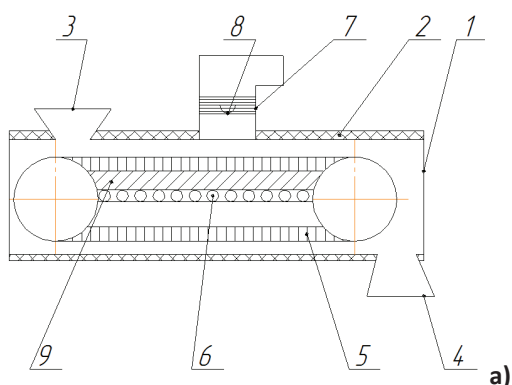


Рисунок 1 – Установка контактного типа для сушки зерна:
а) вид сбоку; б) скребок

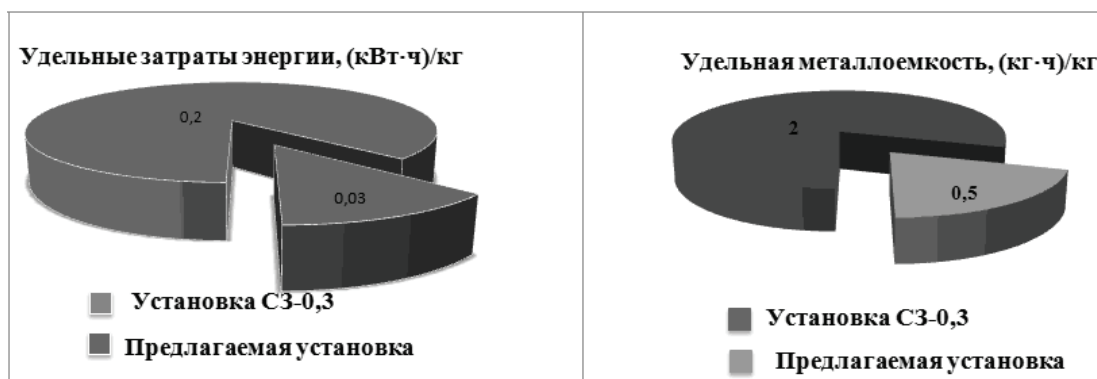


Рисунок 2 - Технико-экономические показатели установок

теплота, m^2 ; S_C - толщина стенки, м; $\alpha_{ВН}$ и $\alpha_{НАР}$ - коэффициенты теплоотдачи от нагретого воздуха к внутренней поверхности стенки и от внешней поверхности стенки к наружному воздуху соответственно, Вт/($m^2 \times ^\circ C$); λ_C - теплопроводность материала стенки, Вт/($m \times ^\circ C$).

Основные технико-экономические показатели установки С-0,3 и предложенной нами установки представлены на рисунке 2.

Практическая проверка показала, что удельные затраты энергии предложенной установки составляют 0,03 кВтч/кг.

Таким образом, в результате сравнительного анализа предложенной установки и зерносушилки С-0,3 выявлено, что применение предложенной установки контактного типа позволяет обеспечить требуемое качество готового продукта, снизить удельные затраты в 6,7 раза, а удельную металлоемкость - в 4 раза.

Библиографический список:

1. Курдюмов В.И., Карпенко Г.В., Павлушин А.А., Сутягин С.А. Тепловая обработка зерна в установках контактного типа. Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия им. П.А. Столыпина. - Ульяновск, 2013. С. 290.
2. Курдюмов В.И., Павлушин А.А., Сутягин С.А. Устройство для сушки зерна. Патент на изобретение RU 2465527. Оpubл. 27.10.2012 г.
3. 4. Курдюмов В.И., Карпенко Г.В., Павлушин А.А., Сутягин С.А. Тепловая обработка зерна при подготовке комбикорма для поросят. - Вестник ВНИИМЖ. 2012. № 3. С. 102-107.
4. 5. Курдюмов В.И., Павлушин А.А., Сутягин С.А. Энергозатраты на процесс сушки зерна. - Вестник ВИЭСХ. 2012. Т. 2. № 7. С. 52-54.

COMPARATIVE ANALYSIS OF MACHINES FOR DRYING GRAIN

Kurdyumov V.I., Pavlushin A.A., Proshkin E.N., Sutyagin S.A.

Keywords: grain, grain drying, setting a contact type

A new design of the installation of the contact type for drying grain. A comparative analysis of known plants for grain drying with the proposed installation of a contact type.