
УДК 631:362.7

АНАЛИЗ ЗЕРНОСУШИЛОК С ИНФРАКРАСНЫМ ИСТОЧНИКОМ ТЕПЛОТЫ

Корчагин А.В., магистрант 1 курса инженерного факультета
Артемьев В.В., магистрант 2 курса инженерного факультета
Научный руководитель - Сутягин С.А., к.т.н., доцент,
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

Ключевые слова: сушка зерна, инфракрасный нагрев, качество сушки зерна.

В работе представлен анализ зерносушилок, которые в хозяйствах применяют для ИК-сушки зерна. В результате анализа предложена новая зерносушилка с инфракрасным источником теплоты.

В настоящее время для доведения зерна до сухого состояния с одновременным его обеззараживанием используют зерносушилки с инфракрасным источником теплоты.

Рассмотрим некоторые конструкции зерносушилок, которые в хозяйствах применяют для ИК-сушки различных зерновых культур. Зерносушилку УМЗ-0,2 применяют для сушки, микронизации и обжарки зерна (Рис. 1) [1, 2, 3].



Рис. 1 - Зерносушилка УМЗ-0,2

Принцип работы зерносушилки УМЗ-0,2 заключается на применении ленточного транспортёра и сочетании инфракрасного нагрева с генератором СВЧ энергии [4, 5]. Такое устройство зерносушилки УМЗ-0,2 позволяет хорошо высушить зерно, при этом гибнут бактерии и

микроорганизмы, улучшается качество зерна [6]. Зерносушилка УМЗ-0,2 имеет несколько недостатков: большие габаритные размеры, зерносушилка при нагреве теряет часть тепловой энергии вследствие отсутствия в конструкции качественных отражателей ИК лучей, присутствуют конвективные потери из-за больших зазоров между генераторами теплоты и ленточным транспортёром, а также отсутствует возможность ворошения зерна при тепловой обработке. Удельные затраты мощности зерносушилки УМЗ-0,2 составляют 36 кВт·ч/т, её удельная металлоемкость 650 (кг·ч)/т.

Зерносушилку ВТМ-0,2 применяют для сушки и обеззараживания зерна гречки, зерновых хлопьев, а также для микронизации зерна различных культур [7, 8].

Принцип работы зерносушилки ВТМ-0,2 основан на использовании двух барабанов с размещенными в них инфракрасным и ультрафиолетовым генераторами теплоты. В процессе сушки зерно проходит последовательно зону сушки в первом барабане, снабженном инфракрасным генератором теплоты, а затем подвергается обеззараживанию в следующем барабане с ультрафиолетовым генератором теплоты. Такое устройство зерносушилки ВТМ-0,2 позволяет хорошо высушить зерно, уничтожить бактерии и микроорганизмы, улучшить качество зерна [5, 6]. Зерносушилка ВТМ-0,2 также имеет несколько недостатков: большие габаритные размеры, сложность конструкции, зерносушилка при нагреве теряет часть тепловой энергии вследствие отсутствия в конструкции качественных отражателей ИК лучей, присутствуют конвективные потери из-за больших зазоров между генераторами теплоты и ленточным транспортёром. Удельные затраты мощности зерносушилки ВТМ-0,2 составляют 42 кВт·ч/т, её удельная металлоемкость 890 (кг·ч)/т.

Рассмотренные конструкции имеют серьёзные недостатки, и для их сокращения мы предлагаем новое техническое решение (Рис. 2) [7, 8].

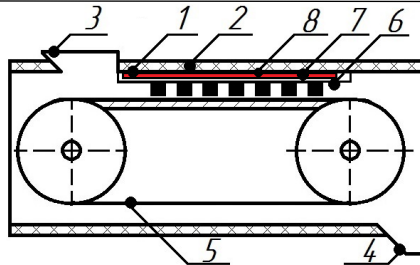


Рис. 2 – Предложенная зерносушилка с инфракрасным источником теплоты

Предложенная установка состоит из прямоугольного корпуса 1, наружного слоя теплоизоляции 2, загрузочного бункера 3, выгрузного патрубка 4, ленточного транспортера 5. Над ленточным транспортером установлены ворошители зерна 6 и инфракрасный источник теплоты 7. Внутреннюю поверхность корпуса 1 покрывают отражателями инфракрасных лучей 8.

Таким образом, предложенная зерносушилка с инфракрасным источником теплоты имеет простую конструкцию, позволяет качественно высушить зерно за счёт надежной теплоизоляции и возможности ворошить зерно за время тепловой обработки. Благодаря этому, предложенная зерносушилка имеет в 2,5 раза меньшие удельные затраты мощности и в 3,5 раза меньшую удельную металлоемкость.

Библиографический список:

1. Энергоэффективные и ресурсосберегающие технологии и системы / В.И. Курдюмов, П.С. Агеев, А.А. Павлушин, С.А.Сутягин // Межвузовский сборник научных трудов. Саранск. - 2016. - С.312-315.
2. Курдюмов В.И. Совершенствование сушки свекловичного жома / В.И. Курдюмов, А.А. Павлушин, С.А. Сутягин // Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. - 2015. № 1. С. 154 - 158.
3. К вопросу об определении пропускной способности устройства для сушки зерна / В.И. Долгов, С.А.Сутягин, Г.В. Карпенко, А.А. Павлушин, В.И. Курдюмов // Материалы VIII международной научно-практической конференции «Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения». - 2017. - С. 86 - 89.

4. Курдюмов, В.И. Обеззараживание зерна в установке комбинированного типа / В.И. Курдюмов, А.А. Павлушин, С.А.Сутягин // Материалы 66-й международной научно-практической конференции «Аграрная наука как основа продовольственной безопасности региона». - 2015. - С. 181 - 183.

5. Разработка высокоэффективного устройства для сушки зерна / В.И. Курдюмов, А.А. Павлушин, Г.В. Карпенко, С.А.Сутягин, В.И. Долгов, П.С. Агеев // Материалы VIII международной научно-практической конференции «Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения». - 2017. - С. 13 - 16.

6. Research of a machine with a belt conveyor for drying grain / A. Pavlushin, S. Sutyagin, G. Karpenko, V. Artemiev/ E3S Web of Conferences. Ser. «International Conference on Modern Trends in Manufacturing Technologies and Equipment, ICMTMTE 2020» 2020. С. 01071.

7. Патент 96468 Российской Федерации, МПК А23В 9/08. Устройство для сушки зерна / В.И. Курдюмов, А.А. Павлушин, С.А. Сутягин / заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО «Ульяновская ГСХА». - № 2010105283/22; заявл. 15.02.2010; опубл. 10.08.2010 г., Бюл. № 22.

8. Патент 92603 Российской Федерации, МПК А23В 9/08. Устройство для сушки зерна / В.И. Курдюмов, А.А. Павлушин, С.А. Сутягин / заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО «Ульяновская ГСХА». - № 2009140702/22; заявл. 03.11.2009; опубл. 27.03.2010 г., Бюл. № 9.

ANALYSIS OF GRAIN DRYERS WITH INFRARED HEAT SOURCE.

Korchagin A.V., Artemiev V.V.

Keywords: grain drying, infrared heating, grain drying quality.

The paper presents an analysis of grain dryers, which are used on farms for IR drying of grain. As a result of the analysis, a new grain dryer with an infrared heat source was proposed.