

УДК 631:362.7

ПРЕИМУЩЕСТВА КОНТАКТНОГО СПОСОБА ТЕПЛОПЕРЕДАЧИ В ЗЕРНОСУШИЛКАХ НЕБОЛЬШОЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ

Юртаева В.П., студентка 5 курса агрономического факультета

Научный руководитель – Павлушин А.А., кандидат технических наук, доцент

ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина»

Ключевые слова: *контактный способ теплопередачи, энергосбережение, зерносушильная установка, сушка*

В данной работе отмечено, что выбор оптимального способа передачи теплоты позволяет снизить энергозатраты на сушку зерна в зерносушилках небольшой производительности.

Применение известных установок для сушки зерна производительностью от 2 т/ч и более в крестьянских, фермерских хозяйствах экономически невыгодно. Попытки создания минизерносушилок на основе уменьшения габаритов традиционных образцов, в которых используется конвективный способ теплопередачи, не дают положительных результатов, т.к. это приводит к снижению показателей энергопреобразования. Для работы этих установок необходимы горючие материалы и дополнительное оборудование, что усложняет, а, следовательно, делает установки дороже [1, 2, 25-28].

С развитием электротехники становится возможным более широкое применение электрической энергии для нагрева зерна в сушилках контактного типа. Это связано с тем, что в установках малой производительности предпочтительнее использовать контактный способ теплопередачи по сравнению с конвективным, так как:

- коэффициент теплопередачи от твердой поверхности к зерну во много раз больше коэффициента теплообмена между газом и материалом;

- в миниустановках можно добиться постоянства температурного поля и возможности точного регулирования температуры поверхностей при использовании электронагреваемых теплоотдающих элементов;

- сложно поддерживать температуру агента сушки при конвективной сушке в малом объеме;

- установки с контактным электронагревом отвечают экологическим требованиям, поскольку не образуют в процессе работы топочных газов [3-5, 15-18].

При контактной сушке перемещение влаги к поверхности определяется градиентом температур, а градиент влажности, наоборот, оказывает затормаживающее влияние [6, 7, 19-21].

При сушке зерна влага перемещается в направлении теплового потока. Через некоторое время в центральных слоях материала устанавливается большая, чем на поверхности влажность. Влага начинает перемещаться от центра к поверхности зерна и испаряться с нее в окружающую среду. В этом случае градиент температур как бы создает градиент влажности, под действием которого влага перемещается к поверхности.

Исследования теплофизических свойств зерна показали, что температуропроводность зернового слоя в 3...4 раза ниже, чем у отдельной зерновки [8, 9, 25]. Поэтому в установках для сушки зерна контактного типа рекомендуется формировать слой зерна, толщина которого не превышает максимальный размер зерна.

Технически это решается в устройстве [10-14, 21-24], состоящем из цилиндрического теплоизолированного с наружной стороны кожуха, снабженного загрузочным бункером, выгрузным окном и концентрично расположенным внутри кожуха с возможностью вращения транспортирующим рабочим органом, выполненным в виде шнека, ширина витков которого не превышает максимального размера зерна. Под слоем изоляции расположены электрические нагревающие элементы. Кожух со стороны выгрузного окна соединяют с вентилятором, а с другой стороны выполняют перфорированным.

Толщина слоя определяется величиной кольцевого зазора между кожухом и рабочим органом. Зерно высушивается, контактируя с нагретыми поверхностями кожуха и рабочего органа. Пар удаляется из зоны сушки вентилятором. Кондиционное зерно выходит через выгрузное окно.

Таким образом, предлагаемая сушилка при сравнительно небольшой производительности, обеспечивающей потребности малых сельскохозяйственных предприятий, эффективно может работать с использованием кондуктивного способа передачи теплоты к тонкому слою зерна, осуществляемого с помощью электрических нагревательных элементов.

Библиографический список:

1. Тепловая обработка зерна в установках контактного типа: монография / В.И. Курдюмов, А.А. Павлушин, Г.В. Карпенко, С.А. Сутягин .- Ульяновск:ФГБОУ ВПО Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина, 2013.- 290 с.
2. Повышение эффективности послеуборочной обработки зерна / В.И. Курдюмов, Г.В. Карпенко, А.А. Павлушин, С.А. Сутягин // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2011. - № 6. – С. 56-58.
3. Карпенко, Г.В. Результаты исследований сушильной установки контактного типа / Г.В. Карпенко, В.И. Курдюмов // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2006. - №1(2), - С. 57-61.
4. Курдюмов, В.И. Особенности тепловой обработки зерна в установках контактного типа / В.И. Курдюмов, Г.В. Карпенко, А.А. Павлушин // Международный сельскохозяйственный журнал». - 2010. –№5. - С. 50-53.
5. Результаты контактной сушки зерна различных культур при тонкослойном перемещении высушиваемого материала / В.И. Курдюмов, А.А. Павлушин, Г.В. Карпенко, М.А. Карпенко // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2013. - №10 (108). - С.106-110.
6. Курдюмов, В.И. Обоснование способов передачи теплоты в минизерносушилках / В.И. Курдюмов, Г.В. Карпенко // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. Серия «Механизация сельского хозяйства.- 2004 . –№11.- С. 147-149.
7. Интенсификация процессов сушки зерна применением установок комбинированного типа / Г.В. Карпенко, В.И. Курдюмов, А.А. Павлушин, М.А. Карпенко // Материалы международной научно-практической конференции «Аграрная наука и образование на современном этапе развития». - Ульяновск, ГСХА, 2010. –Том 3 - С.45-47.
8. Особенности охлаждения зерна в зерносушилках контактного типа / В.И. Курдюмов, А.А. Павлушин, Г.В. Карпенко, С.А. Сутягин, А.В. Журавлев // Материалы V международной научно-практической конференции «Аграрная наука и образование на современном этапе развития». - Ульяновск, ГСХА им. П.А. Столыпина, 2013.-Том II – С. 272-276.
9. Карпенко, Г.В. Выбор управляемых факторов, влияющих на процесс сушки зерна / Г.В. Карпенко // Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 65-летию Ульяновской ГСХА и 20-летию кафедры «БЖД и Э». – Ульяновск: ГСХА, 2008. - С. 83-86.
10. Пат. 2263862 Российская Федерация. Устройство для сушки зерна / В.И. Курдюмов, Г.В. Карпенко, М.А. Карпенко; заявитель и па-

тентообладатель ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина».- Опубл. 10.11.05 , Бюл. № 31.

11. Карпенко, Галина Владимировна. Разработка и обоснование конструктивно-режимных параметров энергосберегающей установки для сушки зерна: автореферат дис. ... канд. технических наук / Г.В. Карпенко. - Пенза, 2005. - 19 с.

12. Карпенко, Г.В. Особенности сушки семян подсолнечника в сушильных установках различных типов / Г.В. Карпенко, В.И. Курдюмов, М.А. Карпенко // Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием в рамках XVIII Международной специализированной выставки «Агрокомплекс-2008»: «Интеграция аграрной науки и производства: Состояние, проблемы и пути решения» . – Уфа: Башкирский ГАУ, 2008. – Часть 4.- С. 280-283.

13. Особенности тепловой обработки пищевых продуктов в установках контактного типа / В.И. Курдюмов, Г.В. Карпенко, А.А. Павлушин, С.А. Сутягин // Известия ВУЗов. Пищевая технология. - Краснодар: Кубанский государственный технологический университет, 2011. - №4, т.322, – С.90-92.

14. Оптимизация теплового режима при контактной сушке зерна различных культур / В.И. Курдюмов, А.А. Павлушин, М.А. Карпенко, Г.В. Карпенко, С.А. Сутягин, А.В. Журавлев // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2013. - № 2. – С. 111-116.

15. Курдюмов, В.И. Сравнительная эффективность использования различных способов теплопередачи в минизерносушилках / В.И. Курдюмов, Г.В. Карпенко / Материалы 4-й Международной научно-технической конференции «Энергообеспечение и энергосбережение в сельском хозяйстве». – Москва, 2004. – С. 199-201.

16. Курдюмов, В.И. Параметры, влияющие на пропускную способность сушилки со шнековым рабочим органом / В.И. Курдюмов, Г.В. Карпенко // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Современное развитие АПК: Региональный опыт, проблемы, перспективы» – Ульяновск, 2005. - С. 274-278.

17. Курдюмов, В.И. Энергетическая оценка процесса сушки зерна в установке контактного типа / В.И. Курдюмов, Г.В. Карпенко // Сборник научных докладов XIII Международной научно-практической конференции «Новые технологии и техника для ресурсосбережения и повышения производительности труда в сельскохозяйственном производстве» - Тамбов, 2005. - С. 262-267.

18. Курдюмов, В.И. Влияние режимных параметров сушилки контактивного типа на процесс сушки / В.И. Курдюмов, Г.В. Карпенко //

Сборник научных трудов II Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы сельскохозяйственной науки и образования». – Самара, 2005. - С. 200-202.

19. Курдюмов, В.И. Оптимизация параметров сушильной установки контактного типа / В.И. Курдюмов, Г.В. Карпенко // Межвузовский сборник научных трудов XVI региональной научно-практической конференции вузов Поволжья и Предуралья. Повышение эффективности использования автотракторной и сельскохозяйственной техники. - Пенза, 2005. - С. 264-267.

20. Курдюмов, В.И. Пути снижения энергозатрат при сушке зерна / В.И. Курдюмов, Г.В. Карпенко, А.А. Павлушин // Сборник статей международного научно-практического семинара «Ресурсосберегающие технологии при хранении и переработке сельскохозяйственной продукции». – Орел: издательство ОрелГАУ, 2006. - С.43-46.

21. Курдюмов, В.И. Устройство для сушки зерна / В.И. Курдюмов, Г.В. Карпенко, М.А. Карпенко // Научные разработки и научно-консультационные услуги Ульяновской ГСХА: Информационно-справочный указатель. – Ульяновск: ГСХА, 2006. - С. 83-85.

22. Карпенко, Г.В. Оптимизация режимных параметров энергосберегающей установки для сушки зерна / Г.В. Карпенко, В.И. Курдюмов / Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. -2007. –№ 3.- С. 89-90.

23. Карпенко, Г.В. Обеспечение безопасности и охрана труда операторов сушильных установок / Г.В. Карпенко // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2007. - №2(5).-С. 38-39.

24. Карпенко, Г.В. Выбор управляемых факторов, влияющих на процесс сушки зерна / Г.В. Карпенко // Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 65-летию Ульяновской ГСХА и 20-летию кафедры «БЖД и Э». – Ульяновск: ГСХА, 2008. - С. 83-86.

25. Карпенко, Г.В. Преимущества кондуктивного способа теплопередачи в минизерносушилках / Г.В. Карпенко, М.А. Карпенко // Материалы Международной научно-практической конференции «Использование инновационных технологий для решения проблем АПК в современных условиях». - Волгоград: ИПК «Нива», 2009. – Т.2.- С. 208-211.

26. Обоснование теплофизических параметров установки для сушки зерна контактного типа / Г.В. Карпенко, В.И. Курдюмов, А.А. Павлушин, М.А. Карпенко // «Научное обеспечение устойчивого функционирования и развития АПК». Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием в рамках XIX

Международной специализированной выставки «Агрокомплекс-2009». – Уфа: Башкирский ГАУ, 2009. – ч. 1 .- С. 84-87.

27. Курдюмов, В.И. Особенности сушки зерна различных культур в установках контактного типа / В.И. Курдюмов, А.А. Павлушин, Г.В. Карпенко // Материалы международной научно-практической конференции «Аграрная наука и образование на современном этапе развития». - Ульяновск, 2009. - С.23-25.

28. Повышение эффективности тепловой обработки зерна / В.И. Курдюмов, А.А. Павлушин, Г.В. Карпенко, К.В. Шленкин, С.А. Сутягин // Механизация и электрификация сельского хозяйства .-2012. -№4.- С. 20-23.

ADVANTAGES CONTACT METHOD OF HEAT TRANSFER IN SMALL GRAIN DRYERS PERFORMANCE

Yurtaeva V.P., Pavlushin A.A.

Key words: *contact method of heat transfer, energy, grain drying installation, drying*

In this paper noted that the choice of the optimal way to transfer those rafts can reduce the energy consumption for drying grain in grain dryers not a big performance.