

Д. Ю. ДАНИЛОВ

РАЗРАБОТКА УСТАНОВКИ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ УДЕЛЬНОГО ЭЛЕКТРОПОТРЕБЛЕНИЯ ПРИ СУШКЕ ЗЕРНА

Ключевые слова: тепловая обработка, сушка зерна, конструкционно-технологические параметры зерносушилки, удельное электропотребление.

Аннотация. Рассматриваются некоторые аспекты тепловой обработки (сушки) зерна, раскрываются основные проблемы, возникающие в процессе сушки, указываются требования к конструкции лабораторной зерносушилки, раскрываются предмет и цель исследования – обоснование конструкционно-технологических параметров установки, в том числе выявление удельного электропотребления для сушки 1 кг зерна на 1 С.

Любая установка для сушки зерна должна обладать такими режимами работы, при которых достигается наибольшая производительность, минимальные энергозатраты и трудозатраты. При этом необходимым условием является соблюдение технологических и экологических требований, требований по безопасности работы и др.

Для обеспечения заданного процесса обработки, соблюдения эксплуатационных, технологических требований установки для тепловой обработки зерна, как правило, включают в свой состав: устройство загрузки, генератор

теплоты, теплопередающее и теплоотдающее устройство (элемент), устройство отвода образовавшейся влаги и подвода сухого воздуха, устройство выгрузки, устройство управления и контроля режимами тепловой обработки.

Для нормального протекания процесса тепловой обработки (прогрева, сушки, прокаливания и т. д.) необходимо выполнение ряда условий: равномерный подвод теплоты ко всей площади слоя зерна, подвергающегося тепловой обработке; постоянный отвод образующейся на поверхности зерна влаги (т. е. постоянный подвод сухого и отвод влажного воздуха. [1] Биологические особенности зерна определяют его максимальную температуру нагрева и максимальный влагосъём. Выполнение этих требований (условий) напрямую связано с параметрами установки: в первую очередь с параметрами теплоотдающих элементов, которые определенным образом характеризуют источник теплоты и определяют его режимы работы: температуру, потребляемую мощность и др.; характером распределения температуры по объему зернового слоя, толщиной зернового слоя, расходом агента сушки и т. д. Помимо этого на процесс сушки влияют также характеристики окружающей среды: температура и влажность. [2]

Таким образом, ход процесса сушки определяется большой совокупностью разнообразных факторов, каждый из которых прямо или косвенно влияет на эффективность работы зерносушилки в целом. Для теоретического описания взаимосвязи параметров, получения представления о характере протекания процесса тепловой обработки целесообразно замещение реальной зерносушилки ее идеализированной моделью, обладающей основными свойствами рассматриваемой зерносушилки и наглядно раскрывающей характер и степень влияния и взаимодействия всех основных параметров, определяющих эффективность процесса сушки.

Известно устройство для сушки зерна [3]. Однако известное устройство имеет недостатки: в нем не предусмотрено исследование процессов нагрева зерна в плотном неподвижном и плотном подвижном слоях. Нами изготовлен макетный образец установки, который позволяет производить исследование данных процессов. На рис. 1 приведена схема установки для тепловой обработки

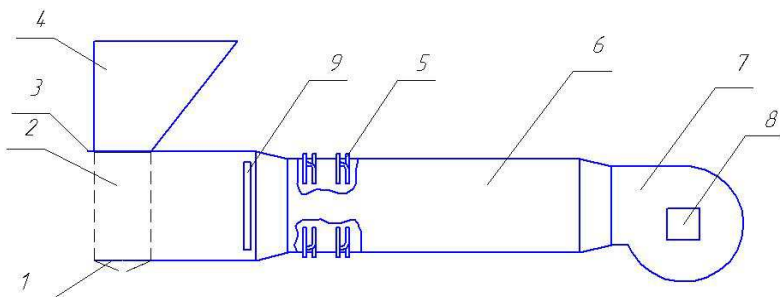


Рисунок 1 – Схема макета установки для тепловой обработки зерна:

- 1 – подвижные створки; 2 – кассета; 3 – заслонка;
 4 – загрузочный бункер; 5 – ТЭН; 6 – теплогенератор;
 7 – вентилятор; 8 – заслонка; 9 – вентилятор

На рис. 2 и 3 представлены фотографии макетного образца установки.

Основой установки являются кассета, заполняемая зерном, и теплогенератор, в котором размещены 36 ТЭН: 18 в нижней части и 18 в верхней. Потребляемая мощность каждого ТЭН – 0,45 кВт, таким образом, общая потребляемая мощность – 16,2 кВт. Кассета представляет собой металлический короб, у которого отсутствуют верхняя и нижняя стенки, а передняя и задняя – выполнены в виде сетки. Толщина зернового слоя в кассете – 150 мм. В кассете предусмотрена возможность установки одной или двух перегородок, в результате чего можно варьировать толщину слоя

зерна: 50, 100 и 150 мм, что необходимо для проведения исследований.



Рисунок 2 – Макет установки для тепловой обработки зерна (вид спереди)



Рисунок 3 – Макет установки для тепловой обработки зерна (вид сзади)

Установка позволяет исследовать сушку зерна в плотном неподвижном и плотном подвижном слоях.

В первом случае установка работает следующим образом. Зерно, подлежащее сушке, засыпают в загрузочный

бункер 4. Включают под напряжение ТЭН 5. После достижения необходимой температуры открывают заслонку 3, после чего зерно заполняет весь объем кассеты. Воздух прокачивается вентилятором 7 через слой зерна, находящегося в кассете. Регулировка расхода воздуха осуществляется заслонкой 8. Контактывая с нагретым воздухом, зерно нагревается и теряет излишки влаги. Спустя определенное время (экспозиция сушки) открывают створки 1 и подсушенное зерно выгружается. Для создания подвижного слоя приоткрывают створки 1, и зерно начинает истекать из кассеты.

Конструкция установки позволяет изменять следующие параметры: мощность теплогенератора (путем включения разного количества ТЭН); расход воздуха – положением заслонки 8; толщину слоя зерна; экспозицию сушки – для порционной обработки; скорость истечения зерна – для непрерывной обработки.

На представленной установке проводятся исследования параметров сушки зерна в рамках выполнения диссертационной работы на тему: «Обеспечение кондиционной влажности зерна в фермерских хозяйствах путём создания кассетного устройства для его сушки»

Цель исследований – обоснование конструктивно-технологических параметров установки, в том числе выявление удельного электропотребления для сушки 1 кг зерна на 1 °С.

Устройство для исследования процесса сушки зерна заявлено 28.09.2011 г. на патент полезной модели (заявка № 2011139529/13). Получено положительное решение от 13.01.2012 г. о выдаче патента на полезную модель.

ЛИТЕРАТУРА

1. Патент РФ № 96466. (Заявка: 2010105279/22). Устройство для сушки зерна / Курдюмов В. И., Павлушин А. А.,

Сутягин С. А. Опубликовано: 10.08.2010. Бюл. №22. – 2 с.

2. Журавлёв А. П. Теория и практика рециркуляционной сушки зерна. Самара. 2001, 254 с.

3. Манжосов В. И. Технология хранения растениеводческой продукции. М.: КолосС. 2005, 392 с.

4. Оболенский Н. В. Новая техника для сушки зерна. / Сборник научных трудов НГСХА «Адаптивный потенциал с.-х. растений и пути его реализации в современных условиях». – Н.Новгород: 2002, С.122...128.

DEVELOPMENT OF INSTALLATION FOR REVEALING THE SPECIFIC POWER CONSUMPTION AT DRYING GRAIN

***Keywords:** thermal processing, drying of grain, constructive-technological parameters grain drier, specific power consumption.*

***Annotation.** Some aspects of thermal processing (drying) of grain are considered, the major problems arising during drying reveal, requirements to a design laboratory grain drier are specified, and the subject matter and objective of research, which is a background of constructive-technological parameters of the unit, including revealing of specific power consumption for drying grain of 1 kg on 1 °C are revealed.*

ДАНИЛОВ ДМИТРИЙ ЮРЬЕВИЧ – старший преподаватель кафедры механики и сельскохозяйственных машин, Нижегородский государственный инженерно-экономический институт, Россия, Княгинино, (danilovdy@mail.ru).

DANILOV DMITRII YUR'EVICH – the senior teacher of chair of mechanics and agricultural cars, the Nizhniy Novgorod state engineering-economic institute, Russia, Knyaginino, (danilovdy@mail.ru).
