

ОТ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПРОМЫШЛЕННОМУ ОБРАЗЦУ

Ключевые слова: сушка зерна, полезная модель, промышленный образец, устройство,

Аннотация. Рассматриваются важные показатели, включающие существенные признаки промышленного образца «Устройство для исследования процесса сушки зерна», обуславливающие особенности его внешнего вида.

Устройство для исследования процесса сушки зерна (в дальнейшем тексте «устройство») должно обеспечивать такие режимы работы, при которых достигается наибольшая производительность, минимальные энерго- и трудозатраты. При этом необходимым условием является соблюдение технологических и экологических требований, требований по безопасности работы и др.

Для обеспечения заданного режима работы, эксплуатационных и технологических требований сушки зерна, «устройство» снабжено: узлом загрузки, генератором теплоты, теплоотдающими элементами (ТЭН), узлами отвода образовавшейся влаги и подвода сухого воздуха, узлами выгрузки, 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) [2, с. 54].

Биологические особенности зерна определяют его максимальную температуру нагрева и максимальный влагосъём [1, с. 67]. 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 другие; характером распределения температуры по объему зернового слоя, толщиной зернового слоя, расходом агента сушки и т. д. Помимо этого на

процесс сушки влияют также состояние окружающей среды: температура и влажность.

Процесс сушки определяется большой совокупностью разнообразных факторов, каждый из которых прямо или косвенно влияет на эффективность работы зерносушилки в целом. Для облегчения и сокращения затрат на проведение исследований процесса тепловой обработки (сушки) зерна целесообразна замена реальной зерносушилки ее моделью, отражающей отдельные явления изучаемого процесса сушки. Процесс моделирования включает сравнение нашего ожидания с показаниями модели.

На рис. 1 показана схема [3, с. 1–3], а на рис. 2 – промышленный образец устройства для сушки зерна.

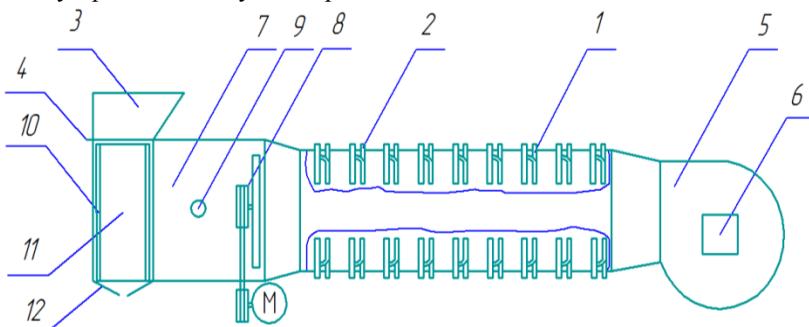


Рисунок 1 – Схема устройства для сушки зерна



Рисунок 2 – Промышленный образец устройства для исследования процесса сушки зерна

Промышленный образец устройства для сушки зерна характеризуется:

- выполнением в виде горизонтально ориентированной конструкции, включающей теплогенератор, воздухопровод с загрузочным бункером, кассету, кожух вентилятора, щит управления и опорные элементы;

- последовательным расположением воздуховода с загрузочным бункером, теплогенератора с кожухом вентилятора, сопряженных между собой;

- выполнением воздуховода в виде параллелепипеда, сужающегося в сторону теплогенератора;

- выполнением загрузочного бункера в виде усеченной сужающейся вниз пирамиды, расположенного с верхней стороны воздуховода;

- наличием на боковых сторонах воздуховода термодатчиков и стрелочных индикаторов;

- расположением кассеты внутри воздуховода с торцевой стороны под загрузочным бункером;

- выполнением теплогенератора в виде уплощенного параллелепипеда, который соединён с кожухом вентилятора переходным элементом в виде усеченной пирамиды;

- выполнением кожуха вентилятора на основе уплощенного цилиндра;

- расположением опорных элементов под концами конструкции, при этом щит управления расположен на опорном элементе со стороны кожуха вентилятора [4, с. 2].

Устройство содержит: теплогенератор 1, в котором установлены ТЭН 2, преобразующие электрическую энергию в тепловую; загрузочный бункер 3 с заслонкой 4; вентилятор 5 с заслонкой 6, воздухопровод 7 с расположенными в нём турбулизатором 8, термодатчиками 9, вырезом 10 для установки кассеты 11 и раскрывающиеся створки 12 для разгрузки кассеты 11 и выгрузки просушенного зерна. Устройство оснащено щитом управления с электросчетчиком, вольтметром, амперметром и ваттметром. Кассета 11, представляющая собой металлический короб, у которого передняя и задняя стенки выполнены в виде сетки, сверху расположено загрузочное, а внизу – разгрузочное отверстия. Толщина зернового слоя в кассете – 150 мм. В кассете предусмотрена также возможность установки одной или двух перегородок, в результате чего варьируется толщина слоя зерна: 50, 100 и 150 мм. Заслонка, установленная в кожухе вентилятора, позволяет изменять расход

воздуха. Температура нагретого воздуха контролируется с помощью термодатчиков, установленных перед кассетой с зерном.

Устройство позволяет исследовать электропотребление при тепловой обработке зерна в двух режимах: в неподвижном и подвижном слоях зерна. В первом случае установка работает следующим образом. Отмеряют количество зерна, равное объёму кассеты, взвешивают и засыпают в загрузочный бункер 3, открывают заслонку 4 и заполняют кассету 11. Включают под напряжение ТЭН 2 и вентилятор 5. Нагнетаемый вентилятором воздух турбулизуется и прокачивается через слой зерна, находящегося в кассете. Регулировка расхода воздуха осуществляется заслонкой 6. Контактная с нагретым воздухом, зерно нагревается и теряет излишки влаги. Спустя определенное время (экспозиция сушки) открывают створки 12, подсушенное зерно самостоём высыпается из кассеты и взвешивается. В процессе сушки замеряется её время и мощность, потреблённая теплогенератором и вентилятором. Для создания подвижного режима сушки слоя приоткрывают створки 12 и зерно начинает истекать из кассеты в процессе сушки. Осуществляются те же замеры: потребляемой мощности с помощью ваттметра, а также с помощью амперметра и вольтметра; времени нагрева воздуха до заданной температуры с помощью термодатчиков и секундомера; экспозиции сушки в неподвижном режиме с помощью секундомера; времени истечения зерна через кассету в подвижном режиме также с помощью секундомера; расход электроэнергии на нагрев воздуха до заданной температуры и его прокачку с помощью электросчетчика.

Основные назначения «устройства»:

1) исследование процесса сушки зерна с целью повышения его эффективности;

2) выявление степени влияния конструкционно-режимных параметров (температуры сушильного агента, времени сушки, скорости воздушного потока, толщины слоя зерна) на удельные энергозатраты при сушке зерна и его качество;

3) сушка небольших объёмов зерна в фермерских хозяйствах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Журавлев А. П. Зерносушение. Учебное пособие. Самара. 2004. 144 с.
2. Малин Н. И. Энергосберегающая сушка зерна. М.: КолосС. 2004. 240 с.
3. Патент на полезную модель № 115164 РФ. Устройство для исследования процесса сушки зерна [Текст] / Н. В. Оболенский, Д. Ю. Данилов РФ. 4 с: ил.1. Оpubл. 27. 04. 2012. Бюлл. № 12. С. 1–3
4. Патент на промышленный образец № 86021 РФ. Устройство для исследования процесса сушки зерна [Текст] / Н. В. Оболенский, Д. Ю. Данилов (РФ)/. 4 с: ил.1. Оpubл. 16.08. 2012. Бюлл. № 8. 2 с.

FROM UTILITY MODEL TO INDUSTRIAL SAMPLE

Keywords: device, grain drying, utility model, industrial sample.

Annotation. Article considers essential features including the essential features of industrial sample «Device for studying the process of grain drying» serving peculiarities of its appearance.

ДАНИЛОВ ДМИТРИЙ ЮРЬЕВИЧ – кандидат технических наук, доцент кафедры основ сельского хозяйства, химии и экологии, Нижегородский государственный инженерно-экономический институт, Россия, Княгинино, (danilovdy@mail.ru).

DANILOV DMITRY URIEVICH – candidate of technical sciences, docent of the chair of «bases of agriculture, chemistry and ecology, Nizhny Novgorod State Engineering and Economic Institute, Russian, Knyaginino, (danilovdy@mail.ru).

ОБОЛЕНСКИЙ НИКОЛАЙ ВАСИЛЬЕВИЧ – заместитель декана по науке, доктор технических наук, профессор, Нижегородский государственный инженерно-экономический институт, Россия, Княгинино, (obolenskinv@mail.ru).

OBOLENSKY NIKOLAY VASILYEVICH – vice dean of science, Doctor of Technical Sciences, Nizhny Novgorod State Engineering and Economic Institute, Russian, Knyaginino, (obolenskinv@mail.ru).
