

Анализ полученных зависимостей показал, что коэффициент потерь активной мощности электродвигателя практически не зависит от типа рабочей машины, поэтому скольжение может рассчитываться по более простому выражению для рабочей машины с независимой от скорости механической характеристикой, что существенно упрощает расчеты.

На примере электродвигателя типоразмера 4A100S2У3 было установлено, что коэффициент потерь активной мощности уменьшается при снижении питающего напряжения на диапазоне загрузки до 50%. При загрузке рабочей машины на 50-70% минимальный коэффициент потерь будет при напряжении, близком к номинальному значению. А при загрузке рабочей машины свыше 70% целесообразно повышать напряжение для уменьшения коэффициента потерь.

Таким образом, регулируя уровень питающего напряжения при переменной загрузке рабочей машины, можно обеспечивать энергосберегающий режим работы электродвигателя.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вовк, О. Ю. Вплив зниження напруги живлячої мережі на теплове зношення ізоляції асинхронного електродвигуна [Текст] / О. Ю. Вовк, С. О. Квітка, О. С. Квітка // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка. – 2014. – Вип. 153. – С. 79–81.

Стручаев Н.И., к.т.н., доцент, Постол Ю.А., к.т.н., доцент
Таврический государственный агротехнологический
университет, г. Мелитополь

ТЕРМОСИФОННАЯ СУШИЛКА

Ключевые слова: термосифонная сушильная установка, сушка, охладитель-осушитель, воздухоподогреватель, термосифон.

Аннотация. Подготовка сушильного агента путем снижения его влагосодержания с использованием энергоэффективной термосифонной сушильной установки.

В настоящее время вопрос экономии энергоресурсов является весьма актуальным. Использование в качестве установки для суш-

ки семян, тепловых насосов, в частности термосифонов, имеет важное значение. [1]. Существуют разнообразные конструкции сушильных аппаратов для растительного сырья, выпускаемых мировым машиностроением [1,3], однако они не охватывают всего диапазона изменения параметров сушильного агента.

Основная цель статьи показать возможность использования термосифонов для щадящей сушки семян и последовательность расчета процесса сушки в предлагаемой термосифонной сушильной установке. Энергоэффективная термосифонная сушильная установка работает следующим образом: воздух, через воздушный канал 1 (рис.1) под действием вентилятора 2 охлаждает конденсационную зону первого термосифона, отводя тепловую энергию от охладителя-осушителя, выполненного в виде испарительной зоны первого термосифона 6, тем самым понижая температуру наружного воздуха, подаваемого вентилятором 5 и используемого для сушки. При снижении температуры ниже точки росы, после охладителя-осушителя 6, избыточная влага выпадает в виде конденсата водяных паров и отводится при помощи патрубка для отвода конденсата 7, который расположен в нижней точке воздухопровода 4. Воздух, из которого удалена часть влаги, попадает в воздухоподогреватель 8, выполненный в виде конденсационной зоны второго термосифона. Подогретый в воздухоподогревателе 8 воздух с низкой относительной влажностью поступает по патрубку с диффузором 11 через решётчатую основу 12 в корпус сушильной камеры 13, где, благодаря низкой относительной влажности воздуха, из семян удаляется часть влаги и отводится потоком воздуха. Подвод тепловой энергии в воздухоподогреватель 8 осуществляется вторым термосифоном, конденсационная зона 9 которого нагревается солнечными лучами при помощи гелиоконцентратора - рефлектора 10.

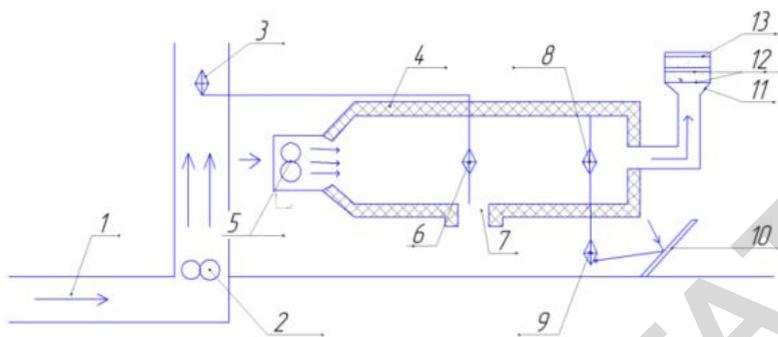


Рис.1. Схема термосифонной сушильной установки: 1 – воздушный канал, 2, 5 – вентиляторы, 3 – конденсационная зона первого термосифона, 4 – общий воздухопровод, 6 – охладитель-осушитель, 7 – патрубок для отвода конденсата, 8 – воздухоподогреватель, 9 – конденсационная зона второго термосифона, 10 – гелио-концентратор – рефлектор, 11 – патрубок с диффузором, 12 – решетчатая основа, 13 – корпус сушильной камеры

Для определения количества воды, которая удаляется из воздуха в дополнительном охладителе-осушителе и расчета уменьшения количества энергии, необходимой для сушки, по сравнению с обычной, для примера задаемся следующими условиями: атмосферный воздух при начальной температуре $t_1 = 20^\circ\text{C}$ и влажности $\varphi_1 = 60$. Дальнейший расчет выполняем с использованием Hd -диаграммы влажного воздуха. Определяем влагосодержание равное $d_1 = 10$ г/кг воздуха и энтальпию $H_1 = 42$ кДж/кг. Из точки росы на линии $\varphi = 100\%$ опускаемся до изотермы $t_2 = 3^\circ\text{C}$, получим точку состояния воздуха на выходе из охладителя-осушителя: $d_2 = 4,7$ г/кг, $H_2 = 18$ кДж/кг. Уменьшение влагосодержания составит

$$\Delta d = d_1 - d_2 = 10 - 4,7 = 5,3 \text{ г/кг.}$$

Далее, проводим линию $d_1 = 4,7$ г/кг = const до пересечения с изотермой $t_3 = 45^\circ\text{C}$, получим точку состояния воздуха на выходе из воздухоподогревателя: $d_3 = 4,7$ г/кг и $H_3 = 58$ кДж/кг, влажность воздуха понижается до $\varphi_3 = 7,5\%$. Далее, проводим линию $H_3 = 58$ кДж/кг = const до $\varphi_4 = 95\%$, что характеризует состояние воздуха на выходе из сушильной камеры: $d_4 = 15$ г/кг, $H_4 = 58$ кДж/кг. Определяем изменение влагосодержания после сушки семян.

$$\Delta d = d_4 - d_3 = 15 - 4,7 = 12,3 \text{ грамм/кг.}$$

Очень важно, что бы пар не сконденсировался в сушилке или на её выходе, поэтому его относительная влажность не должна превышать $\varphi_d = 95\%$. Аналогично выполняем расчеты для процесса сушки в сушилках без предварительного осушения воздуха.

Определяем увеличение производительности по отобранной из семян влаги в сушилке с предварительным осушением воздуха по сравнению с обычной сушилкой:

$$k = \frac{d_{\text{новый}} - d_{\text{обычный}}}{d_{\text{новый}}} * 100 = \frac{12,3 - 8}{12,3} * 100 = 35\%$$

Выводы. 1. Предложенная методика может быть использована для практического применения при сушке семян.

2. Увеличение производительности, по отобранной из семян влаги в сушилке с предварительным осушением 35 %.

3. Экономия энергии, затрачиваемой на сушку более 40 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Справочник по теплоснабжению сельскохозяйственных предприятий. Под. ред В.В. Уварова. – М.: Колос, 1983. – 320 с. Селекционные сушильные установки. С. 139...140.

2. Наместников А.Ф. Хранение и переработка овощей, плодов и ягод / А.Ф. Наместников. – М.: Высшая школа, 1972. – 312 с.

3. Скрипников Ю.Г. Инновационные технологии сушки растительного сырья / Ю.Г. Скрипников, М.А. Митрохин, Ю.В. Родионов и др. // Вопросы современной науки и практики. Университет им. В.И. Вернадского. – №3(41). – 2012. – С. 371-376.

Цубанов И.А., Цубанова И.А.

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», Минск, Республика Беларусь

РАСЧЕТ КОЭФФИЦИЕНТА ВЛАГОВЫПАДЕНИЯ В КОЖУХОТРУБЧАТЫХ ТЕПЛОУТИЛИЗАТОРАХ

Ключевые слова: коэффициент влаговываждения, тепловой расчет, коэффициент эффективности.