

ВИДЫ НАГРЕВАТЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Кондратьев С.В., студент 2 курса инженерного факультета
Научный руководитель – Агеев П.С., к.т.н., доцент
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

Ключевые слова: конвекция, излучение, нагрев, проволока, нить.

На сегодняшний день широкое применение в промышленности нашли нагревательные элементы, которые можно найти как в плитах и электрических чайниках, так и в послеуборочной обработке сельскохозяйственной продукции.

В зависимости от назначения нагревательные элементы выполняют открытого или закрытого типа [1].

Нагревательные элементы открытого типа представляют собой спирали, открыто размещенные в канавках электроизоляционного материала соответственной формы или свободно подвешенные на кронштейнах из электроизоляционного материала.

Передача тепла в них осуществляется путем конвекции и излучения.



Рис. 1- Виды нагревательных элементов по типам конструкции.

К преимуществам нагревательных элементов открытого типа относятся простота конструкции, быстрота нагрева, легкость ремонта и относительно низкая стоимость.

К недостаткам - возможность замыкания витков спирали внешними предметами, механическое повреждение спирали, а также недостаточная электробезопасность.

Закрытые подразделяются на негерметичные и герметичные.

Нагревательные элементы негерметичные выполняют из спирали или ленты, помещенной в защитную оболочку из электроизоляционного материала, которые предохраняет ее от механических повреждений, но не препятствует доступу воздуха.

В качестве защитной оболочки применяются чешуйчатые керамические бусы, которые надеваются на спираль, навитую из нихромовой или фехральной проволоки.

Элементы подобного типа ранее находили применение в чайниках и утюгах. Они просты по устройству, но обладают небольшой механической прочностью. При их поломке может произойти замыкание спирали на корпус.

Нагревательные элементы закрытого типа в виде спирали из нихромовой или фехральной проволоки помещают также в металлический кожух, состоящий из двух кольцевых чашек, запрессованных одна в другой.

Внутренняя часть кожуха заполнена порошкообразной электроизоляционной массой.

Такие элементы применялись в электрических плитках и утюгах. Они надежны в эксплуатации, но нагревают прибор сравнительно долго.

Трубчатые нагревательные элементы закрытого типа герметичные, они являются более совершенными. В них используются трубчатые электрические нагреватели (ТЭНы), которые работают по принципу передачи тепла излучением, конвекцией и теплопроводностью.

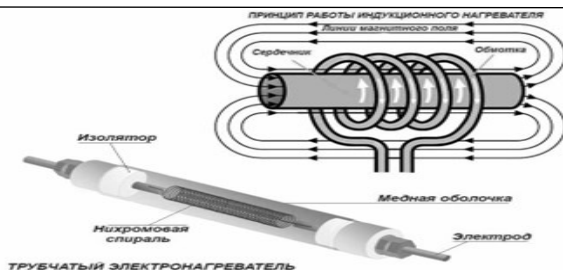


Рис. 2- Схема конструкции трубчатого электронагревателя.

Трубчатые электронагреватели представляют собой металлическую трубку, внутри которой находится нагревательная спираль, запрессованная в специальном наполнителе — периклазе.

Наполнитель обеспечивает надежную электроизоляцию и имеет большую теплопроводность, поэтому используется также для уменьшения перепада температур между внешней трубкой и нагревательной спиралью.

Оболочку в зависимости от условий эксплуатации изготавливают из нержавеющей жаростойкой стали, алюминиевых сплавов или углеродистой стали. Торцы ТЭНа герметизируют для предотвращения проникновения атмосферной влаги в наполнитель.

Стоит отметить, что выше перечисленные нагревательные элементы широко используются в зерносушильных установках [2, 3], которые используют контактный способ подвода теплоты. Многочисленные исследования показывают, что применение данного способа позволяет качественно обработать зерно без его перегрева [4, 5, 6, 7].

Библиографический список:

1. Нагрев и нагревательные устройства: Учебное пособие предназначено для студентов специальности 150201"Машины и технология обработки металлов давлением"/ Алт. гос.техн. ун-т им. И.И. Ползунова. - Барнаул: Изд-во Алт ГТУ, 2020.-172с.

2. Патент № 2678148. Устройство для сушки зерна. № 2018113389 : заявл. 12.04.2018; опубл. 23.01.2019 / В.И. Курдюмов, П.С.

Агеев, А.А. Павлушин, С.А. Сутягин, Д.П. Ерохин ; заявитель, патентобладатель ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ. – 8 с.

3. Патент № 186434. Устройство для сушки зерна. № 2018119811: заявл. 29.05.2018; опубл. 21.01.2019/ В.И. Курдюмов, П.С. Агеев, А.А. Павлушин, С.А. Сутягин, Д.А. Новичков ; заявитель, патентобладатель ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ. – 5 с.

4. Обоснование теплоэнергетических параметров процесса контактной сушки зерна / П.С. Агеев, В.И. Долгов, В.И. Курдюмов, А.А. Павлушин // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2022. № 1 (57). С. 6-11.

5. Особенности реализации температурного режима в установке контактного типа при сушке мелкосеменных культур / П.С. Агеев, С.А. Сутягин, В.И. Курдюмов., А.А. Павлушин // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2021. № 2 (54). С. 6-12.

6. Оптимизация режимов работы зерносушилки контактного типа / А.А. Павлушин, С.А. Сутягин, В.И. Курдюмов, П.С. Агеев // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. - 2020. Т. 13. № 2 (65). С. 22-31.

7. Снижение удельных затрат энергии на обжаривание зерна в установке непрерывного типа / С.А. Сутягин, П.С. Агеев, В.И. Курдюмов, А.А. Павлушин // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2019. № 4 (48). С. 18-22.

TYPES OF HEATING ELEMENTS

Kondratiev S.V.

Scientific supervisor – Ageev P.S.

Ulyanovsk State Agricultural University

Keywords: *convection, radiation, heating, wire, thread.*

To date, heating elements have found wide application in industry, which can be found both in stoves and electric kettles, as well as in the post-harvest processing of agricultural products.