

## СОЗДАНИЕ МОДЕЛИ КОНТАКТНОЙ СВАРКИ

**А.С. Янковец**, 9 класс

Научные руководители – **И.Н. Серeda**, учитель физики

**ГУО "Средняя школа №3 г. Пинска";**

**И.С. Серeda**, преподаватель

**УО филиал БрГТУ "Пинский индустриально-педагогический колледж"**

Жизнь современного человека невозможна без множества электробытовых приборов, которые со временем выходят из строя. Одни люди выбрасывают неработающие электроприборы, другие – ставят на полки шкафов, и они пылятся без надобности. Используя трансформатор из нерабочей микроволновой печи, решили изготовить модель контактной сварки.

Трансформатор – это электротехническое устройство, предназначенное для преобразования переменного тока одного напряжения в переменный ток другого напряжения. Трансформатор представляет собой замкнутый сердечник, на котором расположены две и более обмотки, которые изготовлены из медного провода. Обмотка, к которой подводится напряжение сети – первичная, обмотка, к которой подсоединяется нагрузка – вторичная. В трансформаторе во сколько раз уменьшается на первичной обмотке напряжение  $U_1$ , во столько раз увеличивается на вторичной обмотке ток  $I_2$  [1, с.182–190].

Контактная сварка – это процесс образования неразъемных соединений материалов в результате их кратковременного нагрева электрическим током и пластического сжатия. Соединение свариваемых деталей при контактной сварке происходит путем образования связей между атомами в

зоне контакта этих деталей. Для образования физического контакта и активации соединяемых поверхностей затрачивается тепловая и механическая энергия, подводимая извне.

При контактной сварке для всех процессов характерно малое время их протекания при большом сварочном токе и усилии сжатия деталей. Это обеспечивает интенсивный нагрев, локальное плавление металла и значительную пластическую деформацию в месте соединения [2, с.5–7].

Цель работы: изготовление действующей модели контактной сварки с использованием трансформатора нерабочей микроволновой печи.

Для достижения цели поставили следующие задачи:

- 1) изучить технические характеристики трансформатора, полученного из микроволновой печи и проверить его пригодность для дальнейшего использования;
- 2) определить резервы вторичного использования трансформатора;
- 3) изготовить модель контактной сварки и проверить эффективность ее работы.

Актуальность темы заключается в сокращении расходов на приобретение сварочного оборудования, экономии природных и теплоэнергетических ресурсов, уменьшении расходов на утилизацию неисправной и непригодной к использованию бытовой техники.

В работе использовали трансформатор MD-701EMR-1, CLASS 220 от неисправной микроволновой печи LG MS-1744W, который проверили на пробой изоляции первичной обмотки.

Для создания вторичной обмотки трансформатора рассчитали сопротивление данной обмотки: длина провода – 1,2м, толщина медного кабеля – 0,006м, удельное сопротивление меди составляет  $- 1,7 \cdot 10^{-8} \text{ Ом м}$  [3, с.152].

Выполнили расчет сопротивления вторичной обмотки:

$$R_2 = \frac{\rho l}{S} = \frac{1,7 \cdot 10^{-8} \text{ Ом м} \cdot 1,2 \text{ м}}{2,82 \cdot 10^{-5} \text{ м}^2} \approx 10^{-3} \text{ Ом}$$

Выполнили расчет максимального тока вторичной обмотки, предварительно измерив напряжение  $U_2$ :

$$I_2 = \frac{P_2}{U_2} = \frac{700 \text{ Вт}}{2,6 \text{ В}} = 269 \text{ А}$$

Выполнили расчет коэффициента трансформации в режиме холостого хода:

$$k = \frac{U_1}{U_2} = \frac{220 \text{ В}}{2,6 \text{ В}} = 85$$

$$k = \frac{I_2}{I_1} = 85$$

Анализ полученных результатов показал, что трансформатор является понижающим, так как переменный ток во вторичной обмотке больше переменного тока в первичной обмотке в 85 раз. Сопротивление вторичной обмотки составляет 1 мОм.

Таким образом, данный трансформатор возможно использовать для создания модели контактной сварки.

Для изготовления модели приобрели: многожильный медный кабель диаметром 6 мм, однополюсной включатель, сетевой шнур, алюминиевые клеммы 2 штуки, медные наконечники для сварочных аппаратов 2 штуки, саморезы и мебельные шпильки для крепежа, панели ЛДСП и ПВХ для изготовления основания, планки и защитного корпуса.

Многожильным медным сварочным кабелем 6 мм намотали новую вторичную обмотку, в результате получили 3 витка. Обжатием закрепили две алюминиевые клеммы, установили два медных сварочных наконечника. Из плит ЛДСП изготовили основание и планки модели, из плит ПВХ – защитный корпус трансформатора.

Собрали модель контактной сварки (Рис.).



**Рисунок – Модель контактной сварки**

После проверки исправности изготовленной модели, проведены сварочные работы на тонких стальных и медных пластинах, тонких медных проводниках.

Таким образом, изготовленная модель контактной сварки пригодна для кратковременных сварочных работ с тонкими медными и алюминиевыми пластинами и проводниками. Для улучшения качества сварки поверхности образцов необходимо зачистить от окислений металла. Данную модель можно усовершенствовать, подключив вентилятор для отвода тепла, более плотная укладка вторичной обмотки, подключение в первичную обмотку таймера.

#### **Список использованных источников**

1. Данилов А. И. Общая электротехника с основами электроники [Текст]: учеб. пособие для студ. неэлектротехн. спец. средних спец. учеб. заведений / А. И. Данилов, П. М. Иванов. 6-е изд., стер.– М.: Высш. шк., 2005. – с.182-190.
2. Катаев Р. Ф. Теория и технология контактной сварки [Текст, рисунок]: учеб. пособие / Р. Ф. Катаев, В. С. Милютин, М. Г. Близник. – Екатеринбург: изд. Урал. Университета, 2015. – с.144.
3. Кошкин Н. И.Справочник по элементарной физике [Текст]/ Н. И. Кошкин, М. Г. Ширкевич. – 10-е изд., испр. и доп. – Москва : Наука, 1988. – 152 с.