DOI: 10.17117/na.2017.01.03.074

Поступила (Received): 20.01.2017

<http://ucom.ru/doc/na.2017.01.03.074.pdf>

Зыбин И.Н., Коваленко А.С.
**Устройство с поворотом электродов для
электроконтактной наварки проволокой**

Zybin I.N., Kovalenko A.S.
**The device with the rotation of the electrodes is
developed for electrocontact welding of the wire**

Рассмотрены особенности, связанные с практической реализацией устройства с поворотом электродов для электроконтактной наварки проволокой. Проведен анализ существующих устройств с поворотом электродов. Разработано новое устройство с разворотом электродов для электроконтактной наварки проволокой при восстановлении конических и цилиндрических поверхностей деталей

Ключевые слова: поворот электродов, электроконтактная наварка

Зыбин Игорь Николаевич

*Кандидат технических наук, доцент
Московский государственный технический
университет им. Н.Э. Баумана
г. Калуга, ул. Баженова, 2*

Коваленко Антон Сергеевич

*Магистрант
Московский государственный технический
университет им. Н.Э. Баумана
г. Калуга, ул. Баженова, 2*

The features connected with practical realization of the device with the rotation of the electrodes for electrocontact welding of the wire are considered. The analysis of the existing devices with the rotation of the electrodes is carried out. The new device with the rotation of the electrodes is developed for electrocontact welding of the wire at renewal of conic and cylindrical surfaces of details

Key words: rotation of the electrodes, electrocontact welding

Zybin Igor Nikolaevich

*Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
Moscow state technical university named N.E.
Bauman
Kaluga, Bazhenov st., 2*

Kovalenko Anton Sergeevich

*Master
Moscow state technical university named N.E.
Bauman
Kaluga, Bazhenov st., 2*

Одной из ресурсосберегающих технологий восстановления деталей вращения различного назначения (например, сельского хозяйства, автотракторного парка, технологического оборудования и т.д.) является электроконтактная наварка проволокой (ЭКНП). Данная технология широко применяется для восстановления наружных цилиндрических поверхностей деталей типа “вал”. Однако, в ряде случаев возникает необходимость в восстановлении конических поверхностей деталей типа “вал”.

Восстановление конических поверхностей деталей характеризуется своими особенностями, связанными с наличием угла наклона рабочей поверхности

электрода к поверхности детали при наварке по базовому варианту вертикальными электродами. Причем при незначительных углах наклона рабочей поверхности электрода к поверхности детали наварку конических поверхностей деталей можно выполнять на режимах, соответствующих наварке цилиндрических поверхностей деталей [1]. Например, к таким поверхностям можно отнести широко распространенные конические поверхности различных валов гидropередач с конусностью 1:50. При значительных углах наклона рабочей поверхности электрода к поверхности детали (в частности, при углах наклона рабочей поверхности электрода к поверхности детали не менее 8° , при осадке вблизи большей кромки валика наваренного металла 65%, ширине рабочей поверхности электрода 6 мм и диаметре проволоки 1,6 мм [1]) целесообразно выполнять разворот электродов относительно навариваемой поверхности. В противном случае происходит внедрение кромки электрода в деталь. Это приводит к повышенному износу рабочей поверхности электрода, переносу части металла электрода на деталь, выплескам металла, что ухудшает структуру формируемого слоя металла и качество восстановления [2].

Возможные технологические варианты восстановления конических поверхностей деталей ЭКНП рассмотрены в работе [2].

Для реализации технологии наварки конических поверхностей деталей с поворотом электродов относительно навариваемой поверхности детали необходимо предусмотреть устройство крепления электродов, позволяющее выполнять данный поворот. При этом необходимо учесть ряд особенностей, связанных с практической реализацией такого устройства (рассматривается двухроликовая схема наварки). В частности, клещевина с электродом должна быть жестко связана с механизмом подъема электрода, дающего возможность перемещения электрода в вертикальном направлении для возможности восстановления поверхностей деталей различного диаметра. Усилие сжатия электродов, как правило, осуществляется с помощью пневматического привода через шарнирную опору. Поэтому необходимо, чтобы пневмоцилиндр с одной стороны имел возможность поворота вместе с клещевиной и электродом относительно навариваемой поверхности, а с другой стороны, должен быть жестко связан с механизмом подъема электрода. Также следует учесть размеры и массу рассматриваемых узлов устройства для наварки, т.к. это предопределяет выбор геометрии опор, с помощью которых выполняется поворот электродов относительно навариваемой поверхности. При этом должна быть обеспечена достаточная жесткость устройства после поворота электрода относительно навариваемой поверхности детали.

Литературный анализ и патентный поиск показал, что устройство для поворота электродов было рассмотрено в патенте [3]. На рис.1 показано схематическое изображение данного устройства. В данном устройстве пневмоцилиндры 1 крепятся к раме 2 с помощью гаек 3. Рассмотренное устройство позволяет восстанавливать поверхности деталей в узком диапазоне диаметров, определяемом величиной хода штока в пневмоцилиндре. При необходимости восстановления поверхностей деталей в широком диапазоне диаметров, вероятно, следует дополнительно выполнять ряд пазов на раме. В этом случае следует

крепить пневмоцилиндры заново (полностью отворачивать гайки 3, перемещать пневмоцилиндры вертикально к другим пазам и снова крепить пневмоцилиндры с помощью гаек).

Рис. 1. Устройство с поворотом электродов для ЭКНП

1 – пневмоцилиндр; 2 – рама; 3 – гайка; 4 – клещевина;
5 – ходовой винт; 6 – электрод; 7 – деталь

С учетом вышеизложенных особенностей и рассмотренного патента, разработана конструкция устройства для разворота электродов, представленная на рис.2. На указанном рисунке представлено устройство для поворота верхнего электрода. Для поворота нижнего электрода устройство имеет вид, представленный на рис.2, но в зеркальном отражении относительно горизонтальной плоскости.

Для возможности поворота электрода 1 относительно навариваемой поверхности предусмотрено по одному пазу 2 в каждом из четырех фланцев 3, приваренных к верхнему основанию 4.

Поворот электрода относительно конической поверхности детали осуществляется следующим образом. При ослаблении гаек 5 пневмоцилиндр 6, клещевина 7 с электродом 1 поворачиваются на требуемый угол относительно навариваемой поверхности. На крайнем правом фланце 3 имеется вертикальная риска, а на брус 8 несколько рисок с указанием угла поворота электрода относительно вертикальной плоскости. Далее с помощью гаек 5 фиксируется заданное положение электрода. При подаче сжатого воздуха в пневмоцилиндр 6 клещевина 7, поворачиваясь относительно оси 9, подводит электрод 1 в зону контакта присадочного и основного металлов. Наличие четырех фланцев 3 обеспечивает требуемую жесткость разработанного устройства, что важно для обеспечения стабильности процесса наварки.

Особенностью разработанного устройства является закрепление пневмоцилиндра не на раме установки для ЭКНП, а на механизме подъема электрода, с помощью которого через ходовой винт 10 осуществляется перемещение электрода по вертикали для восстановления поверхностей деталей разных диаметров. Такая конструкция позволяет значительно сократить время, связанное с

настройкой устройства при повороте электродов относительно детали на требуемый угол.

Рис. 2. Устройство с поворотом электродов для ЭКНП

1 – электрод; 2 – паз; 3 – фланец; 4 – верхнее основание; 5 – гайка;
6 – пневмоцилиндр; 7 – клещевина; 8 – брус; 9 – ось; 10 – ходовой винт

Известно [4-6], что тангенциальная составляющая усилия сжатия электрода положительно сказывается на условии формирования соединения металлов. Это обстоятельство позволяет применять разработанное устройство не только для наварки конических поверхностей деталей при необходимости поворота электрода относительно навариваемой поверхности, но и при наварке цилиндрических поверхностей деталей с целью улучшения условий формирования соединения в зоне контакта основного и присадочного металлов.

Таким образом, для восстановления конических поверхностей деталей ЭКНП разработана конструкция устройства для поворота электрода, которую также можно применять и при восстановлении цилиндрических поверхностей деталей.

Список используемых источников:

1. Зыбин И.Н. Разработка процесса электроконтактной наварки проволокой наклонными электродами: дис.... канд. техн. наук. М., 2003. 197 с.
2. Зыбин И.Н., Коваленко А.С. Особенности восстановления конических поверхностей деталей электроконтактной наваркой проволокой // Научный альманах. 2016. № 6-2(19). С. 57-63.
3. Сайфуллин Р.Н. Устройство для электроконтактной приварки. Пат. № 68945 Российская Федерация, опубл. 10.12.2007.
4. Гельман А.С. Основы сварки давлением. М.: Машиностроение, 1970. 312 с.

5. Шоршоров М.Х., Колесниченко В.А., Алехин В.П. Клинопрессовая сварка давлением разнородных металлов. М.: Металлургия, 1982. 112 с.

6. Зыбин И.Н. Особенности формирования соединения при электроконтактной наварке проволокой наклонными электродами // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 6.

URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=15574>

© 2017, Зыбин И.Н., Коваленко А.С.

Устройство с поворотом электродов для электроконтактной наварки проволокой

© 2017, Zybin I.N., Kovalenko A.S.

The device with the rotation of the electrodes is developed for electrocontact welding of the wire