Кузнецова Т.А., Федоров В.А.**Проблемы организации высокотехнологичного сварочного производства***Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М.Ф. Решетнева
(Россия, Красноярск)**doi:10.18411/spc-12-02-2018-16**ids: 000001:spc-12-02-2018-16*

Способ и машина для контактной точечной сварки с фигурным ходом верхнего электрода могут быть использованы для сварки сеток, каркасов и других изделий из проволоки, арматуры, стержней, труб, полос металла и различного длинномерного металлопроката. Подведение сварочных электродов к деталям осуществляют путем выдвижения по меньшей мере одного верхнего электрода из сварочного стола и его перемещения над свариваемыми деталями с установкой на их пересечение. После окончания сварки осуществляют обратное перемещение верхнего электрода в сварочный стол[2].

Сварочным столом может служить верхняя часть корпуса машины. Машина может быть установлена под сварочный стол, выполненный сплошным с вырезами для прохода электродов или в виде каркаса, не имеющего сплошной столешницы. Отсутствие деталей и механизмов над сварочным столом позволяет сваривать пространственные конструкции или устанавливать над ним дополнительные приспособления.

Рассмотрим способ сварки сетки с помощью варианта машины с подвижным нижним электродом.

Исходное положение: нижний и верхний электроды спрятаны в вырез стола. Для сварки верхний электрод выдвигают из стола и передвигают на пересечение свариваемых деталей, при этом возможны различные траектории движения электрода. Нижний электрод поднимают вверх по прямолинейной траектории или по кривой и упирают в пересечение свариваемых деталей. Нижний и верхний электроды могут двигаться одновременно или поочередно. Затем производят сжатие свариваемых деталей между этими электродами и подают сварочный ток, после чего детали выдерживают в сжатом состоянии. Затем детали разжимают, верхний и нижний электроды убирают в вырез стола. Движения верхнего и нижнего электрода могут выполняться одновременно или поочередно, также электроды могут иметь различные траектории движения[1].

После того, как электроды убраны в вырез стола, можно передвигать свариваемое изделие на столе в любом направлении. Рассмотрим многоэлектродную машину контактной точечной сварки с фигурным ходом верхнего электрода. В столе выполнен один большой вырез, в котором установлены электроды. Расстояние между электродами можно регулировать, чтобы настраивать машину на разный шаг сетки. Каждая пара электродов, состоящая из верхнего и нижнего электродов, работает аналогично первому варианту машины. Таким образом сжимают сразу несколько пересечений стержней. Сварочный ток подают сразу на все электроды, если электрическая сеть предприятия достаточно мощная, или по очереди, тогда нагрузка на сеть будет значительно меньше.

Если продольные стержни свариваемого изделия расположены попарно, а минимальное расстояние между ними меньше минимально допустимого для варианта машины, то возможно расположение электродов.

Рассмотрим вариант выполнения многоэлектродной машины, когда нижний электрод сделан сплошным, вместо отдельных нижних электродов. Для наглядности сетка не показана, а электроды подняты. В этом варианте для настройки на нужный шаг сетки нужно регулировать расстояние только между верхними электродами.

Такую машину можно использовать и для односторонней сварки. В этом случае ток подают на каждую пару соседних верхних электродов, а нижний электрод служит токопроводящей подкладкой. Тогда ток с верхнего электрода идет через пересечение свариваемых деталей на нижний электрод, служащий токопроводящей подкладкой, проходит по ней на соседнее пересечение и через свариваемые детали идет на другой верхний электрод[4].

Здесь есть недостаток, что ток идет также и по верхнему стержню, замыкающему электроды между собой. Чем толще стержень, тем больше ток шунтирования.

Возможно выполнение всех вариантов многоэлектродной машины с подвижными и неподвижными нижними электродами. Далее можно рассмотреть вариант машины контактной точечной сварки, предназначенной для сварки более крупных конструкций. Верхняя часть машины уже не является сварочным столом, машина установлена под сварочным столом. Сварочный стол имеет размеры, больше чем корпус машины. В столе сделан вырез, в который входят электроды. В этом варианте электродам нет необходимости полностью убираться в корпус машины, они убраны в вырез сварочного стола. Машина может быть выполнена в передвижном варианте, например, она установлена на колеса и она имеет возможность передвигаться вдоль выреза стола по направляющим.

Тогда возможен способ сварки: сваривают одно пересечение, передвигают машину, сваривают следующее пересечение и т.д. Когда машина приварила поперечный стержень целиком или прошла весь вырез, свариваемое изделие передвигают вдоль продольных или поперечных стержней. Возможно для сварки каждой точки перемещение и машины и свариваемого изделия, например, для приварки диагональных или фигурных стержней[3].

Аналогичным образом можно разместить под сварочным столом многоэлектродную машину. Также ее можно сделать с возможностью перемещения вдоль выреза стола.

Сварочный стол выполнен решетчатой конструкции, а под столом находится многоэлектродная машина. Продольные стержни свариваемого изделия лежат на уголках-направляющих. Направляющие выполнены с возможностью перемещения поперек стола для настройки шага свариваемой сетки. Также возможна установка направляющих на сплошной сварочный стол.

Существует вариант машины, в котором используются два сварочных стола, а электроды расположены в промежутке между столами. Здесь также возможно выполнение машины с возможностью ее передвижения вдоль промежутка между столами, а также возможно применение многоэлектродной машины.

Возможно изготовление более сложных комплексов с перемещением машины в двух направлениях. В этом случае электроды могут убираться в корпус машины при проходе машины под силовыми элементами сварочных столов. Если нет нужды передвигать сетку вдоль поперечных стержней, а она движется только вдоль продольных, например, если машина многоэлектродная и количество пар электродов совпадает с количеством продольных стержней, то верхние электроды можно не убирать в сварочный стол.

1. «Сварка. Введение в специальность»: Учебник / подред. В.А. Фролова. М.: Сварка, 2004.
2. Зорин Е.Е., Худолий Н.Г. Сварка. Введение в специальность. – М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2004. – 232 с.: ил.
3. Технология конструкционных материалов: Учебник / под ред. А.М. Дальского. Изд. 5-е, испр. М.: Машиностроение, 2003.
4. Болдырев А.М., Орлов А.С. Сварочные работы в строительстве и основы технологии металлов: Учебник. М.: Изд-во АСВ, 1994.