

Цели работы

1. Изучить способ точечной контактной сварки.
2. Определить основные параметры режима сварки тонколистовых заготовок и получить сварное соединение.

Оборудование и материалы: образцы сварных соединений, заготовки листовой стали для сварки, машина для точечной контактной сварки.

Краткие теоретические сведения

Самым распространенным видом термомеханического класса сварки является контактная сварка. Сущность процесса заключается в сжимании заготовок с определенным усилием P и прохождении электрического тока через них. Ток нагревает заготовки, причем наибольшее количество тепла выделяется в месте их контакта (согласно закону Джоуля – Ленца), так как сопротивление контакта является наибольшим во вторичной цепи.

Подвидами контактной сварки являются точечная, стыковая и шовная сварка.

Точечная сварка.

Точечную сварку применяют преимущественно при соединении листовых заготовок. Свариваемые заготовки 1 ([рис. 5.1](#)) собирают внахлестку, сжимают между двумя медными электродами 2 с усилием P_n и пропускают электрический ток (от сварочного трансформатора 3).

При кратковременном ($0,01-0,5$ с) протекании тока выделяется теплота в заготовках и электродах. В связи с тем что наибольшим электрическим сопротивлением обладает контакт между заготовками и электродами, как правило, охлаждаются водой и отводят теплоту с поверхности заготовок, интенсивный нагрев металла происходит только в месте контакта. Здесь металл расплавляется и появляется жидкое ядро. После образования жидкого ядра ток выключают и создают усилие осадки $P_{ос}$. Ядро затвердевает, образуя сварную точку.

Кристаллизация металла происходит при повышенном давлении электродов, что предотвращает образование в ядре точки дефектов усадочного характера – пор, трещин, рыхлого металла. Стадии цикла и циклограмма точечной сварки с проковкой показаны на [рис. 5.1, б, в](#).

Перед сваркой контактные поверхности деталей зачищают металлической щеткой, пескоструйной обработкой или травлением и обезжиривают

растворителями. Это необходимо для обеспечения стабильного процесса, который зависит от постоянства контактного сопротивления.

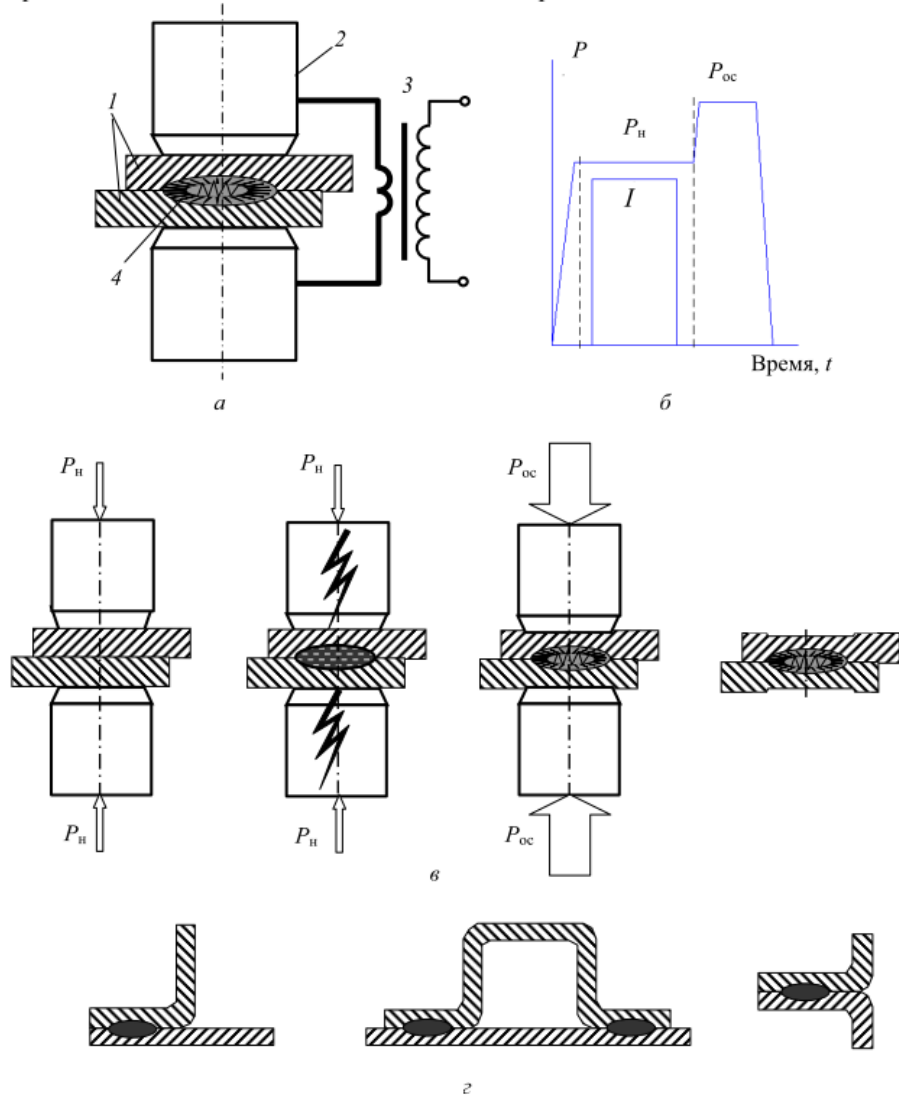


Рис. 5.1. Точечная контактная сварка: а – схема сварки; б – циклограмма; в – стадии сварки; г – типы сварных соединений

Контактная точечная сварка применяется для получения из листовых заготовок корпусных конструкций автомобилей, комбайнов, тракторов, приборов.

Техника точечной сварки

Перед сваркой детали должны быть очищены от ржавчины, окалины, краски, жира и других загрязнений. Их поверхность должна быть по возможности гладкой и ровной.

При выборе параметров режима контактной точечной сварки необходимо учитывать материал и размеры изделия, способ сварки и тип машины. Диаметр электрода d_3 , мм, выбирают в зависимости от толщины δ и материала свариваемых деталей. Для низколегированных сталей

$$d_3 = (5-6)\sqrt{\delta}.$$

Давление электрода на детали должно составлять 60–80 МПа. Усилие, кН, может быть рассчитано по формуле

$$F = (1,5-2,0)\delta.$$

Для получения качественного сварного соединения определяющее значение имеет величина сварочного тока I и время (период) его протекания $t_{св}$. Малое значение одного из этих параметров может привести к непровару, а чрезмерно большое – к выплеску металла. Поэтому при назначении режима сварки расчетный режим всегда проверяют опытным путем и при необходимости корректируют.

При сварке низкоуглеродистых сталей приближенное значение сварочного тока и длительности импульса определяют по следующим выражениям:

$$I = (8-10)1000\delta,$$

$$t_{св} = (0,12-0,16)\delta,$$

где ток I измеряется в амперах, а длительность импульса – в секундах.

Величина нахлестки должна составлять не менее $0,5\delta$. Расстояние, мм, между точками в одном ряду

$$L = (2-3)d_3.$$

Правила техники безопасности при работе на точечной сварочной машине:

1. Запрещается работать на машине, не ознакомившись с устройством и назначением ее узлов.
2. Запрещается переключать ступени трансформатора при нахождении машины под напряжением.
3. Запрещается работать на машине при открытых дверцах.
4. Корпус машины и корпус сварочного трансформатора должны быть заземлены.

5. На время любого перерыва в работе машину необходимо отключать от сети.

6. Для защиты от ожогов искрами нужно иметь специальную прозрачную маску или очки, брезентовые рукавицы и фартук.

Порядок выполнения работы

1. Ознакомиться со способом электрической контактной точечной сварки, ее разновидностями и технологическими особенностями.

2. Для заданных образцов с учетом их толщины и марки металла рассчитать по приведенным формулам режимы точечной сварки.

3. Соблюдая порядок работы на точечной сварочной машине, сварить образцы на подобранном режиме.

4. Изменив по указанию преподавателя один из параметров режима сварки, провести повторную сварку следующей пары образцов.

5. Сделать визуальный контроль качества полученного сварного соединения и провести испытание сварной точки на отрыв и на срез.

6. Составить отчет.

Содержание отчета

1. Краткое описание способов контактной сварки (схемы, циклограммы и образцы сварных изделий).

2. Расчет режима сварки для заготовок из листовой стали на машине точечной контактной сварки.

3. Описание дефектов, полученных при сварке, их причин и способов устранения (предотвращения).

Контрольные вопросы

1. Какие факторы могут повлиять на прочность точки при контактной сварке?

2. Назовите способы повышения производительности точечной сварки.

3. Чем объяснить повышенные затраты энергии при роликовой сварке по сравнению с точечной?

4. Почему стыковую сварку сопротивлением не применяют для соединения заготовок крупного сечения?

5. Для сварки каких изделий используют шовную и точечную сварку?

6. Как выглядит электрод при шовной сварке?

7. Почему теплота при контактной сварке интенсивнее выделяется между заготовками?