|  |
| --- |
|  |
| **Федеральное агентство по образованию** |
| Брянский государственный технический университет |
|  |

«Утверждаю»

Ректор университета

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_А. В. Лагерев

«19» *09* 2007 г.

**ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ**

**ТЕХНОЛОГИЯ КОНТАКТНОЙ СВАРКИ**

**Методические указания**

**по выполнению лабораторной работы №7**

**для студентов 1-го курса дневной и вечерней**

**форм обучения всех специальностей**

Издание второе,

исправленное и переработанное

Брянск 2007

УДК 621.78.11

Технология конструкционных материалов. Технология контактной сварки: Методические указания по выполнению лабораторной работы № 7 для студентов 1-го курса дневной и вечерней форм обучения всех специальностей. - 2-е изд., испр. и перераб. - Брянск: ЕГТУ, 2002,-8 с.

Разработали: С.В.Давыдов,

канд.техн.наук, доц.

Е.В.Ковалева,

асс.

Рекомендовано кафедрой "Технология металлов и металловедение" БИУ (протокол № 5 от 14.05.02).

Печатается по изданию: Материаловедение и обработка материа­лов. Технология контактной сварки: Методические указания к выполне­нию лабораторной работы № 8 для студентов 1-го курса всех специаль­ностей, 1996.

**ВВЕДЕНИЕ**

Тернии "Контактная ©варка" включает все виды сварки, основан­ные на использовании тепла, выделяющегося в металле свариваемых де­талей и в контакте между ними при прохождении электрического тока.

Основными способами электрической контактной сварки являются точечная, шовная (роликовая) и стыковая. Эти три вида контактной сварки нашли наибольшее применение в промышленности.

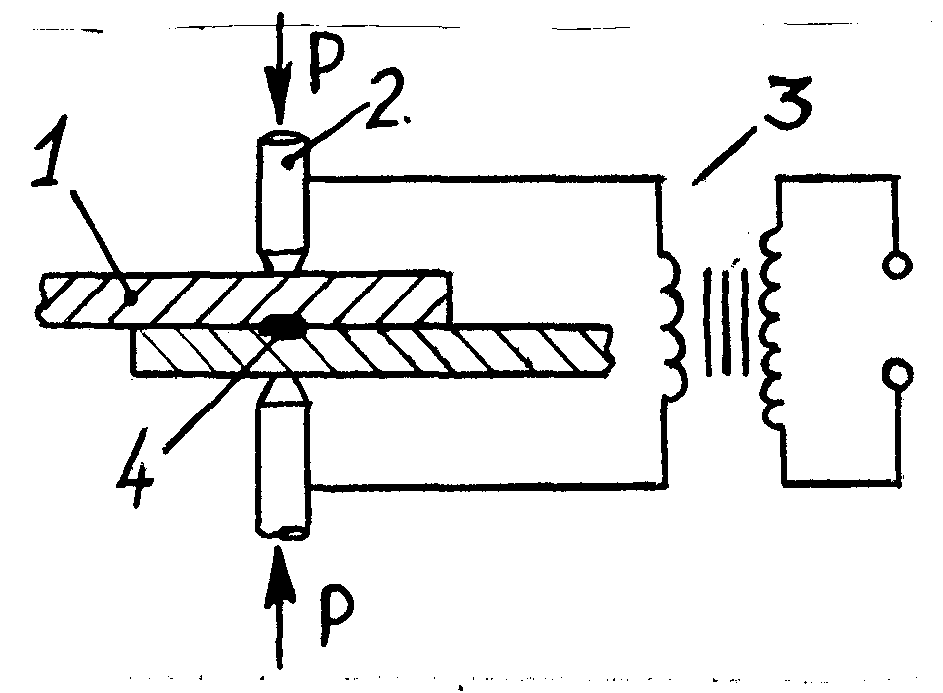
Цель настоящей работы состоит в ознакомлении студентов с физи­ческой сущностью этих видов сварки и технологическими особенностями применения их в промышленности.

Продолжительной работ - 2 часа.

**1. КОНТАКТНАЯ ТОЧЕЧНАЯ СВАРКА**

Принципиальная схема этого способа показана на рис.1. Сварка осуществляется следующим образом: тщательно зачищенные детали 1

собирают внахлестку и помещает между электродами 2 точечной машины. Затем детали сжимают элек­тродами с усилием Р и по вто­ричной цепи пропускают электричес­кий ток с помощью контактного трансформатора 3. При этом в де­талях и в контакте между ними вы­деляется большое количество тепла, достаточное для расплавления час­ти металла и образования сварной точки (ядра) 4 при последующем охлаждении.



Тепло, выделяющееся в контактах между деталями и электродами, влияния на образование литого ядра не оказывает, поскольку оно быст­ро отводится в медные электроды, охлаждаемые проточной водой.

Количество тепла, выделяющееся на любом участке сварочной цепи, определяется по формуле:

Рис. 1. Принципиальная схема точечной сварки

Q=I2·R·t,

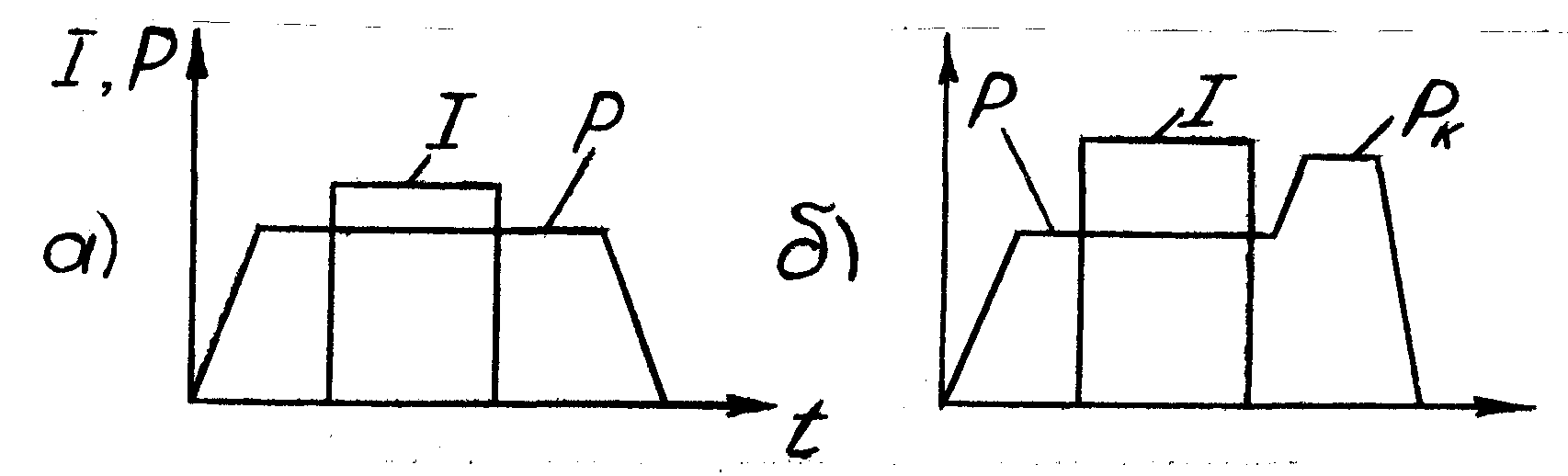
где I - сила тока, А;

Q - количество тепла, Дж;

R - сопротивление участка цепи, Ом;

t - время прохождения тона, с.

Формула показывает, что параметрами режима сварки являются сила тока, время импульса тока, давление, определяющее сопротивление кон­такта между деталями.



Точечную сварку осуществляет согласно циклограммам (рис.2).

Рис. 2. Циклограммы точечной сварки: а) сварка детали толщиной до 5 мм;

б) сварка детали толщиной более 5 мм

Ковочное усилие Рк необходимо для устранения усадочной рыхлости металла сварной точки.

Некоторые параметры режимов точечной сварки приведены в табл.1.

Таблица 1

Режимы точечной сварки

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Толщина  каждой  детали,  мм | Диаметры контактной поверхности электродов, мм | Усилие сжатия, кН | Ориентировочная сила тока, А | Ступень мощности  МТ-1222 | Время импуль­са,  с |
| 0,5  1,0  2,0  3,0 | 4,0  5,0  6,0  7,0 | 0,5-1,0  1,0-2,0  2,5-5,0  5,0-8,0 | 4000-5000  6000-8000  9000-14000  14000-18000 | 111-1У  1У-У  У1-УП  УП | 0,1-0,2 0,2-0,4 0,35-0,1 0,6-1,1 |

Время импульса тока на машине МТ-1222 устанавливается по табл.2.

Точечная сварка обеспечивает высокую экономичность, производи­тельность (более 200 точек в минуту) и качество. Она широко применяется при изготовлении узлов автомобилей, самолетов, сельскохозяйст­венной техники и т.п.

Таблица 2

Время импульса тока, устанавливаемое на машине ИТ-1222

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Позиция сварочного цикла | Диапазон | Деление шкалы переключателя | | | | | | | | | | |
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Длительность | | | | | | | | | | |
| Сварка (верхний переключатель) | 1 | 0,02 | 0,04 | 0,06 | 0,08 | 0,1 | 0,12 | 0,14 | 0,16 | 0,18 | 0,2 | 0,22 |
| 0,08 | 0,14 | 0,2 | 0,26 | 0,34 | 0,4 | 0,48 | 0,56 | 0,62 | 0,68 | 0,75 |

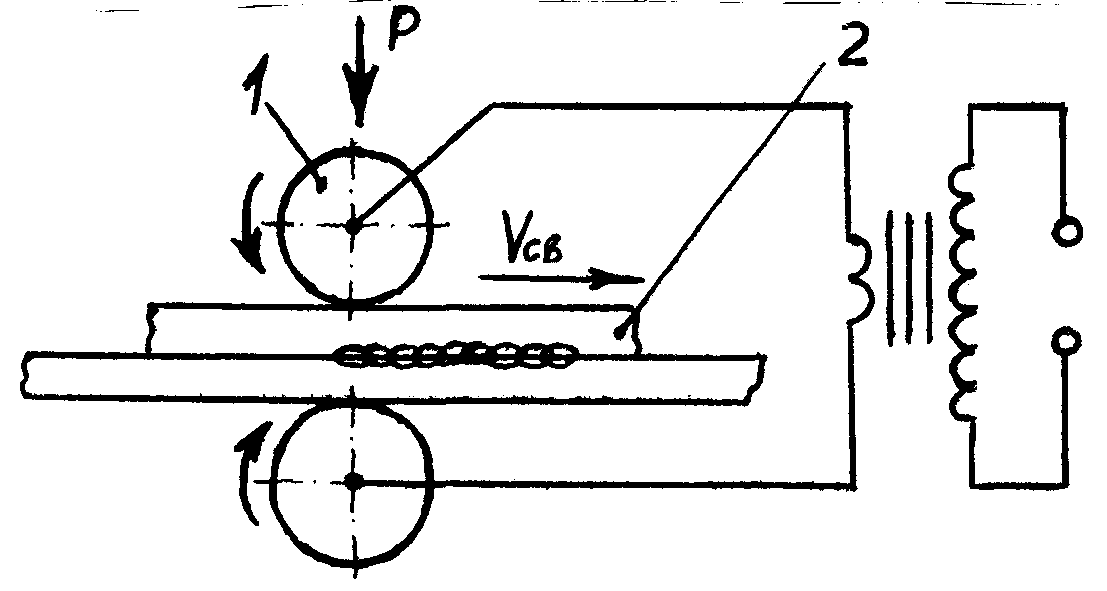
**2. ШОВНАЯ СВАРКА**

Принципиальная схема шовной сварки показана на рис.3. Физическая сущность процесса образования сварной точки при сварке деталей этим способом аналогична точечной сварке. Отличие состоит в том, что применяют роликовые вращающиеся электроды 1, между которыми непрерыв­но с постоянной скоростью дви­жутся свариваемые детали 2.

Режим сварки (I, P, Vсв , время импульса тока tu и время паузы tп ) устанавлива­ют так, чтобы обеспечивалось перекрытие сварных точек (рис.3).

При этом создается прочноплотное сварное соединение. Макси­мальная толщина свариваемых деталей составляет 3,0 мм. Скорость свар­ки достигает 100 м/мин и более.

В табл.3 приведены некоторые режимы сварки малоуглеродистой стали.



Шовную сварку применяют главным образом при изготовлении сосу­дов для хранения жидкостей и для сварки тонких листов из углеродис­тых легированных сталей и алюминия.

Рис. 3. Принципиальная схема шовной сварки

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Толщина каждой детали | Ширина рабочей части ролика | Усилие сжатия, кН | Скорость сварки, м/мин | Ток, А | Длительность, с | |
| сварочного импульса  tu | паузы, tп |
| 1,0  1,5  2,0 | 7  7  8 | 1,8-3,0  2,5-3,75  3,2-4,5 | 1,0-3,5  0,6-1,5  0,5-1,0 | 6000-15000 10000-18000 18000-30000 | 0,04-0,08 0,08-0,16 0,16-0,24 | 0,02-0,04 0,04-0,08 0,08-0,12 |

Таблица 3

Режимы сварки малоуглеродистой сварки

**3. СТЫКОВАЯ СВАРКА**

На рис.4 показана принципиальная схема стыковой сварки. Для

осуществления сварки этим способом детали 1 устанавливают в контакт­ных губках 2 и 3 и надежно зажима­ют усилием Р1. Контактные губки 3 имеют возможность осевого пере­мещения, за счет чего достигается сжатие деталей с усилием Р2 .

Стыковую сварку осуществляют со­противлением и оплавлением. В первом случае детали сводят до соприкосновения и включают трансформатор 4, в результате по свариваемым деталям проходит ток большой силы. Этим током металл в зоне контакта нагревается до тем­пературе 1200-1300 оС, после чего детали сжимают усилием Р2 . При пластической деформации нагретого металла окисные пленки разрушаются и образуются участки чистого металла, по которым происходит сва­ривание деталей. Оставшиеся в металле окисные пленки снижают меха­нические свойства металла сварного соединения. Этот способ применя­ют при изготовлении неответственных изделий.

Для осуществления стыковой сварки вплавлением сначала включают трансформатор, затем детали, находящиеся под напряжением, сводят до соприкосновения. Через возникающие контакты проходит ток, который нагревает металл в зоне контактов до плавления и частичного испа­рения. Процесс оплавления свариваемых поверхностей заканчивают, когда вся площадь их будет покрыта тонким слоем металла. Жидкий металл и окислы выдавливаются за пределы сварного соединения. Этим достигается высокое качество сварки.

Стыковой сваркой оплавлением сваривает режущий инструмент (сверла» зенкеры, развертки), трубы любого диаметра, рельсы, ободья автомобильных колес и другие изделия ответственного назначения.

**4. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ**

1. Установить на машине МТ-1222 режим сварки образцов согласно их толщине, пользуясь табл.1 и 2.

2. Осуществить сварку.

3. Провести опытную сварку образцов на шовной стыковой машине.

**5. СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА**

В отчете кратко описать физическую сущность основных спосо­бов контактной сварки и области применения.

Описать выбор режима и технологию точечной» шовной и стыковой сварки.

**6. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ**

1. Запрещается открывать дверцу точечной машины и касаться деталей внутреннего устройства.

2. Процесс стыковой сварки наблюдать через защитное стекло.

3. При сварке образцов студенты должны находиться на рассто­янии не менее 1,0 метра от машины.

4. Все работы по подготовке машине к сварке и сварку на них студенты осуществляют под руководством учебного мастера или пре­подавателя.

5. Перед работой на машинах проверяется надежность их заземления.

**7. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ**

1. К какому классу сварочных процессов относится контактная сварка и почему?

2. В чем заключается принципиальное отличие шовной сварки от точечной?

3. Каковы разновидности стыковой контактной сварки и их отли­чительные признаки?

4. На чем основывается физическая сущность контактной сварки?

5. Как с помощью циклограммы описать процесс контактной сварки?

6. Укажите область применения каждого вида контактной сварки,

**8. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

Дальский А.М. и др. Технология конструкционных материалов.-М.: Машиностроение, 1998.- 667 с.

Технология конструкционных материалов

Технология контактной сварки

Методические указания по выполнению лабораторной работы № 7 для студентов 1-го курса дневной и вечерней форм обучения всех специальностей

Сергей Васильевич Давыдов

Елена Владимировна Ковалева

Научный редактор А.Я. Шатов

Редактор издательства Л.Н.Мажугина

Печать М.Е.Амвросимова

Темплан 2002г..д.161 \_

Подписано в печать 19.09.02. Формат 60x84 1/16

Бумага офсетная. Офсетная печать. Усл.печ.л. 0,46. Уч-изд.л. 0,46.

Тираж 50 экз Заказ 591 Бесплатно

Брянский государственный технический университет.

241035, г.Брянск, бульвар 50-летия 0ктября,7, БГТУ,тел.55-90-49.

Лаборатория оперативной полиграфии ЕГТУ, ул. Институтская, 16