

Уважаемый редактор газеты «АВТОДВОР»! Выписываю Вашу газету уже несколько лет и очень благодарен. Подскажите, можно ли сварить чугунные детали без нагрева? И какими электродами вести сварку? Заранее благодарен, Владимир Петрович, Харьковская обл.

## ХОЛОДНАЯ СВАРКА ЧУГУННЫХ ДЕТАЛЕЙ

Горбанев А.П., профессор ХНТУСХ им. П. Василенка

Сварка чугунных деталей имеет определенные трудности, так как серый чугун из твердого состояния сразу переходит в жидкое. При местном нагреве возникают внутренние напряжения, которые могут привести к появлению трещин в основном металле. Быстрое охлаждение деталей, особенно тонкостенных, ведет к отбеливанию чугуна в зоне сварки. Это придает чугуну высокую твердость и хрупкость, и деталь становится непригодной для механической обработки. *Различают три способа сварки чугуна: холодную, полугорячую, горячую.*

### ХОЛОДНАЯ СВАРКА.

При этом способе детали перед сваркой не нагревают. Сварку ведут стальными электродами без покрытий и со специальными покрытиями, стальными электродами с использованием шпилек, чугунными, комбинированными, медными электродами, электродами из монель-металла, из никелевого аустенитного чугуна, газовой горелкой (ацетилено-кислородным пламенем).

Сварка стальными электродами применяется при ремонте неотвеченных чугунных изделий небольших размеров, т. е. с малым объемом наплавки, когда не требуется механическая обработка после сварки.

Сварка электродами с защитно-легирующими покрытиями выполняется с V- или X-образной разделкой кромок участками. Длина наплавляемых участков не должна превышать 100...120 мм, после наплавки каждому из них дают возможность остыть до 60...80°C. При сварке изделий толщиной 8...15 мм сварку ведут с увеличенной шириной шва. Сваривать электродами с покрытиями ОММ-5 и К-5 можно на переменном и постоянном токе. Наилучшие результаты получаются при сварке электродами с покрытием УОНИ-13/45. Сварку электродами с покрытиями УОНИ проводят на постоянном токе обратной полярности.

Сварка при помощи шпилек заключается в следующем. Кромки свариваемых деталей разделяют под углом 45° (при толщине деталей свыше 5...6 мм). Общий угол разделки должен быть 90°. В подготовленных кромках просверливают отверстия и нарезают резьбу. В отверстия ввертывают шпильки из низкоуглеродистой стали, располагая их в шахматном порядке. Диаметр шпилек ориентировочно выбирают по таблице 1.

Таблица 1. Диаметр шпилек в зависимости от толщины свариваемых чугунных деталей

Толщина свариваемого металла, мм	Диаметр шпильки, мм	Расстояние между шпильками	
		вдоль трещины	поперек трещины
10...20	10	40...60	5...10
20...25	12	48...50	10...12
25...30	14	50...56	12...16
30 и более	16	50...80	15...20

**Высота возвышения шпилек** над поверхностью свариваемого металла должна быть равной 0,5...1,9 диаметра шпильки.

Сварку ведут на постоянном или переменном токе, используя электроды с защитно-легирующими покрытиями типа Э42, Э42А, Э50, Э50А. При толщине металла до 5 мм диаметр электрода 3...4 мм, при толщине 5...10 мм диаметр электрода 4...5 мм.

Ориентировочный режим сварки следующий:

При диаметре электрода 3 мм сила тока – 90...100 А; при  $\phi$  4 мм – 130...160 А; при  $\phi$  5 мм – 180...200 А.

В ответственных деталях рекомендуется между шпильками устанавливать анкеры из полосовой или круглой низкоуглеродистой стали под углом 45° или перпендикулярно к сварному шву. Длину анкеров берут в зависимости от ширины свариваемого участка, а толщину или диаметр – в пределах 6...12 мм.

Сварка стальными электродами со специальным покрытием используется для соединения деталей несложной формы, с толщиной стенок до 15 мм, работающих при незначительных статических и ударных нагрузках. Наиболее распространенные специальные покрытия приготавливаются следующего состава:

1. Графит 40 % (ГОСТ 5279–74), карборунд 60 %.
2. Графит 50%, ферросилиций 40% (ГОСТ 1415–78), мел 10% (ГОСТ 4415–75).

3. Графит 20 %, мел 40 %, плавиковый шпат 40 % ОСТ 7633/655.

Сварка чугунными электродами применяется для исправления таких дефектов деталей, как раковины, трещины. Металл сварного шва можно получить близким по химическому составу к основному металлу, однако в металле шва и прилегающих к нему зонах наблюдается отбел, что затрудняет последующую обработку. Чугунные электроды изготавливают из круглых литых прутков.

Прутки, в свою очередь, изготавливают из чугуна марок А и Б (табл. 2). Прутки марки А применяют для газовой сварки и для стержней электродов при горячей сварке, марки Б – для стержней электродов, предназначенных для холодной, полугорячей и горячей сварки.

Таблица 2. Химический состав чугунных электродных прутков

Марка	Содержание, %						
	С	Si	Мп	S, не более	р	Сг, не более	Ni, не более
А	3...3,6	3...3,5	0,5...0,8	0,08	0,2...0,5	0,05	0,3
Б	3...3,6	3,6...4,8	0,5...0,8	0,08	0,3...0,5	0,05	0,3

Компоненты электродных покрытий для чугунных электродов замешивают на жидком стекле.

Режимы сварки приведены в таблице 3.

Таблица 3. Режимы холодной сварки чугунными электродами

Толщина «свариваемого» металла, мм	Диаметр электрода, мм	Сила тока, А	Толщина свариваемого металла, мм	Диаметр электрода, мм	Сила тока, А
До 15	6	270...300	от 30 до 40	10	450...500
От 15 до 30	8	300...400	40	12	500...650

Сварка медными электродами применяется для деталей, работающих при незначительных статических нагрузках.

Медные электроды изготавливают из стержней диаметром 3...5 мм, которые затем обертывают стальной низкоуглеродистой лентой или проволокой. На подготовленный стержень наносят меловое покрытие. Вместо обертки используют также специальное покрытие следующего состава, %: титановой руды 5, ферросилиция 40, алюминия в порошке 15, графита 20, мрамора 10, плавикового шпата 10.

Медные электроды позволяют выполнять сварку как на постоянном, так и на переменном токе. Лучшие результаты получаются при сварке на постоянном токе обратной полярности. ■