Электроды для сварки арматурных стержней

Для ручной дуговой сварки арматуры электроды выпускают, в виде стальных стержней с покрытием.

Для полуавтоматической и автоматической сварки применяют электроды в виде бухт (мотков) из сварочной проволоки.

Покрытые электроды (ГОСТ 9466—75 и 9467—75) применяют для ручной сварки арматуры по следующим способам: дуговому шовному, ванному одноэлектродному, ванному многоэлектродному. Их изготовляют из сварочной проволоки, которую выпускают 75 марок, В качестве металла в стержневых электродах, применяемых для сварки арматуры, используют сварочную низкоуглеродистую проволоку марок Св-08; Св-08А. Согласно ГОСТ 9466—75, стержневые электроды выпускают диаметром проволоки от 1,6 до 12 мм, длиной от 200 до 450 мм. При сварке арматуры наиболее часто применяют электроды следующих размеров : d = 2,5; 3 мм при L = 350 мм; d = 4 мм при L = 350 и 450- мм; d=5, 6; 8; 10 и 12 мм при L = 450 мм.

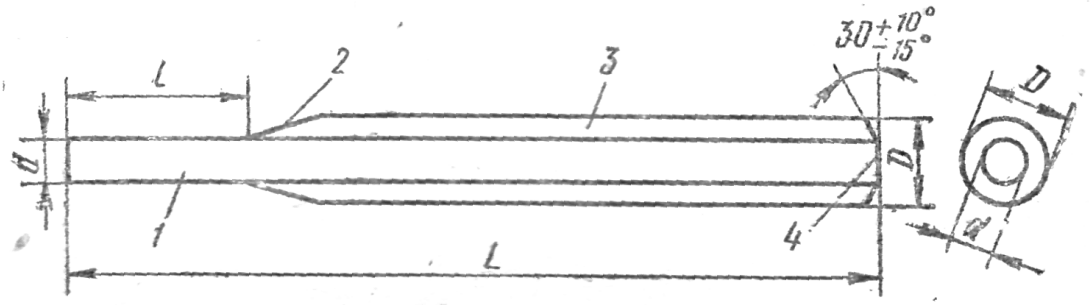

Рис. 26. Электрод для электросварки:
1 — стержень, 2 — участок перехода, 3 — покрытие, 4 — контактный торец без покрытия

Стержневую арматуру сваривают только электродами с защитным покрытием. В состав его входят вещества, стабилизирующие горение дуги, защищающие от атмосферных газов, раскисляющие и легирующие металл сварной ванны, а также связующие.

К стабилизаторам относятся углекислый калий (поташ), калиевая селитра, мел, двуокись титана (рутил). При высоких температурах эти вещества разлагаются, а затем титан, калий, натрий, кальций отдают электроны в газовый столб дуги, т. е. ионизируют его.

Защитные вещества делятся на газообразующие (крахмал, древесная мука) и шлакообразующие (плавиковый и полевой шпат, мрамор, гранит, марганцевая руда). При горении дуги первые образуют над поверхностью сварной ванны среду защитного газа С02, а вторые расплавляются и, обладая меньшей плотностью, чем расплавленный металл, плавают на поверхности. Таким образом, расплавленный металл в сварной ванне защищен от воздействия атмосферных газов,

Раскисляющие вещества (алюминий, ферросилиций, ферромарганец), расплавляясь, переходят в металл. Легирующие добавки — феррохром, ферромо-либден, ферротитан, попадая в металл сварочной ванны, изменяют его свойства в требуемом направлении; повышают прочность, пластичность, ударную вязкость.

Связующим наиболее часто служит жидкое стекло, которое является также стабилизатором горения дуги.

При сварке арматуры применяют электроды с покрытием следующих видов; рутиловым, рутиловым с железным порошком, основным (фтористокальциевым), фтористокалыгиевым с железным порошком.

Рутиловые покрытия TiO_2 создают устойчивое горение дуги при малом проплавляющем ее действии на металл, обеспечивая высокие механические свойства металла сварочного шва.

Фтористокальциевые покрытия содержат плавиковый шпат и мрамор. Благодаря им металл в шве получается хорошего качества — с повышенной ударной вязкостью и с меньшим содержанием кислорода и водорода. Недостаток этих покрытий — меньшая устойчивость горения дуги.

В состав покрытия электродов вводят железный порошок, вследствие чего повышается производительность сварочных работ и более экономно используются электроды.

Различают электроды с тонким покрытием (условный индекс М); средним покрытием (С); толстым покрытием (Д) и особо толстым покрытием (Г).

Характеристикой покрытия служит отношение D\d,. У электродов с тонким покрытием это отношение меньше 1,2;

D/d < 1,2

со средним покрытием

1,2<D/d<1,451 с толстым покрытием

1,45<D/d<1,8;

С особо толстым

D/d>=1,8.

Электроды в зависимости от механических свойств металла шва, а также содержания в нем серы и фосфора делятся на типы, приведенные в табл. 8.

Таблица8. Характеристики электродов, применяемых при соединении арматуры электросваркой.

Тип электрода	*Механические свойства металла шва или наплавленного металла при использовании электрода диаметром более 2,5 мм*		
	временное сопротивление разрыву, МПа	*относительное удлинение, %*	*ударная вязкость, Дж/см²*
Э42	*420*	*18*	*80*
Э42А	*420*	*22*	*150*
Э46	*460*	*18*	*80*
Э46А	*460*	*22*	*140*
Э50	*460*	*16*	*70*
Э50А	*500*	*20*	*130*
Э55	*550*	*20*	*120*
Э60	*600*	*18*	*60*

Цифра в индексе типа электрода показывает прочность на разрыв наплавленного металла или шва (кгс/мм2), которую можно достичь, применяя данный электрод. Буква А означает, что электрод придает повышенные пластичные свойства металлу шва.

По предельному содержанию серы и фосфора в наплавленном металле электроды делятся на три группы. Наименьшее количество этих примесей допускается в металле, наплавленном электродами 3-й группы. К электродам этой группы предъявляют также более высокие требования по соблюдению размеров и качеству покрытия.

Покрытие электрода должно быть однородным, прочным, плотным, без трещин, вздутий и наплывов.

Покрытие не должно разрушаться при свободном падении электрода диаметром более 4 мм плашмя на гладкую стальную плиту с высоты 0,5 м и с высоты 1 м для электродов диаметром менее 4 мм.

Покрытие электродов не должно содержать воды. В процессе сварки вода разлагается и металл насыщается водородом, который образует в металле шва поры, флокены (мельчайшие внутренние надрывы — трещины). Поэтому перед применением электроды обязательно сушат.

В табл. 9 приведены рекомендуемые типы электродов для сварки различных арматурных сталей.

Таблица 9. Указания по выбору стержневых электродов для соединения арматуры при дуговой сварке.

Арматурная сталь		Способы сварки		
класс	марка	ванная одно-электродная и ванношов-ная	многослой-ными швами	протяжными швами
		Рекомендуемые типы электродов		
А-1	Ст3 (кроме ки-пящей)	Э42, Э46, 350, Э42А, Э46А		
А-П	Ст5, 10ГТ, 18Г2С	Э50А, Э55		Э42А, Э46А, Э50А
А-Ш	35ГС, 25Г2С	Э55, Э60		Э42А, Э46А, Э50А
А-IV,	20ХГ2Ц,	—,		Э50А, Э55,
А-У	20ХГ2Т, 23Х2Г2Т, 23Х2Г2Ц			ЭЗО

Электроды в виде мотков из сварочной проволоки.

Такие электроды, применяемые для полуавтоматической или автоматической сварки арматурных сталей, изготовляют из низкоуглеродистой проволоки: Св-08А; Св-08АА; Св-ЮГА; Св-08ГА, Св-10Г2 или легированной проволоки Св-08ГС; Св-08Г2С; ЭП-245 (Св-20ГСТЮА) и ЭП-439 (Св-15ГСТЮЦА). Химический состав сварочной проволоки указанных марок приведен выше в табл. 7. Для сварки арматуры применяют проволоку б, = 2; 2,5 мм без покрытия. Ее поставляют в мотках или катушках, пригодных для непосредственного использования в сварочных полуавтоматах. Для защиты расплавленного металла от воздействия атмосферных газов полуавтоматическую и автоматическую сварку ведут под слоем флюса, назначение которого аналогично назначению обмазки стержневых электродов.

Сварку электродами из легированной проволоки ЭП-245 и ЭП-439 ведут без флюсов. В состав легированной проволоки ЭП-245 и ЭП-439 введено повышенное количество раскислителей: марганца, кремния, алюминия, титана, которые удаляют кислород из металла сварочной ванны. Другие легирующие добавки, входящие в состав стали этих марок, снимают вредное влияние азота, попадающего в расплавленный металл. Поэтому проволокой сваривают без защиты флюсом расплавленного металла от воздействия атмосферных газов.