

азки опрыски-
ли кремнефто-

лянистыми ан-
новым маслом,
ают резким за-
одящихся вну-

ических солей,
у (жидкое стек-

поверхностная
антипиренами

их и столярных
стям пола надо
использовании
я только лица,

вность и проч-

ванию, а также
ших специаль-

жны быть обе-
ями и противо-

уют по схемам
ехнологических

зесины (вид за-
и растворов, их
ажность древе-
ги, должна быть

и их положении
конструкций —
; в расстояниях
ия конструкций
ещение центра
0 мм.

6.8. ТЕХНОЛОГИЯ СВАРОЧНЫХ РАБОТ

Сваркой называется технологический процесс, в результате которого достигается неразъемное соединение деталей из металлов и их сплавов или из разнородных материалов (металлов с неметаллами).

В зависимости от состояния металла в процессе сварки все существующие сварочные процессы могут быть разделены на следующие группы:

- **термические** (сварка плавлением) — металлы в месте соединения расплавляются;
- **механические** — металлы соединяются в результате совместной пластической деформации в месте их контакта;
- **термомеханические** — сопровождаются нагреванием и воздействием давления.

Сварка плавлением. В зависимости от характера источника теплоты, используемого для нагревания и расплавления металла, различают следующие виды сварок (табл. 6.20).

Таблица 6.20. Виды сварки плавлением

Вид сварки	Характеристика
Электрическая	Электрическая дуговая сварка — нагревание и плавление металла осуществляется за счет теплоты, выделяемой сварочной дугой
	Электрошлаковая сварка — используется теплота, которая выделяется током при прохождении через расплавленный флюс (шлаковую ванну)
	Электронно-лучевая сварка — металл разогревается теплотой, которая выделяется при резком торможении быстро движущихся в вакууме электронов в момент внедрения их в свариваемый металл
Химическая	Газовая сварка — используется теплота сгорания различных газов (ацетилена, водорода и др.)
	Термитная сварка — металл нагревается теплотой от сгорания порошкообразной горючей смеси

Вид сварки	Характеристика
Литейная	При литейной сварке расплавленный в специальных печах присадочный металл заливается между соединяемыми деталями. Кромки соединяемых деталей расплавляются, и металлы сплавляются. Широкого распространения в строительстве не получила

Типы сварных соединений и швов. В зависимости от взаимного расположения соединяемых элементов сварные соединения бывают стыковыми, нахлесточными, угловыми, тавровыми и др.

Сварные швы по форме могут быть выпуклыми, плоскими и вогнутыми; по протяженности — сплошными и прерывистыми; по числу слоев — однослойными и многослойными; по расположению в пространстве — нижними, горизонтальными, вертикальными и потолочными.

Основные типы соединений и швов приведены на рис. 6.29.

Кромкам свариваемых изделий толщиной более 8 мм придается скошенная форма, а места сварки очищаются и обезжириваются.

Арматурные стержни стыкуются внахлестку или с нахлестками. Однако из-за большого расхода металла и электродов объем сварочных работ в строительстве такими способами следует сокращать.

Ручная электродуговая сварка — самый распространенный вид сварки в строительстве. Расплавление металлов осуществляется при температуре до 6 000 °С под действием электрической дуги, возникающей в месте контакта электрода со свариваемыми деталями.

Высокая температура при расплавлении металла в электрической дуге вызывает распад молекулы воздуха. Выделившиеся при этом атомы и ионы газов очень активны и, соприкасаясь с расплавленным металлом, образуют соединения, ухудшающие качество шва. Необходимо изолировать расплавленный металл от контакта с воздухом, для чего регулируют скорость охлаждения шва, вводят в расплавленный металл различные присадки, дегазируют электроды.

Если разогревание основного металла недостаточно, то расплавления металлов не происходит. Такое явление называется **непроваром**. При чрезмерном разогревании может произойти выгорание углерода и других компонентов стали. Такое явление

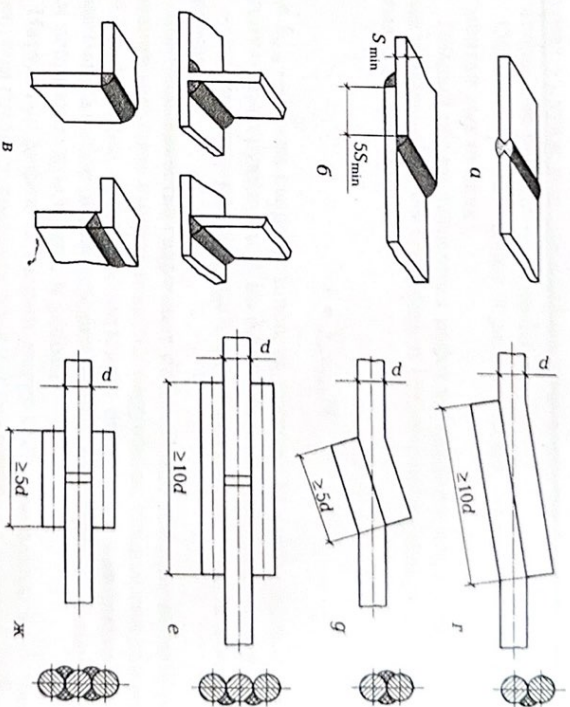


Рис. 6.29. Основные виды сварных соединений и швов:

а, б, в — соединения пластинок встык, внахлестку; под углом; г, г — соединения арматуры нахлесткой; е, ж — соединения арматуры с нахлестками; d — диаметр арматуры; $S_{\min}$ — минимальная длина нахлестки

называют **перезжогом**. Непровар и перезжог резко снижают прочность стыка.

Сварка может вестись угловыми или металлургическими электродами. Обычно при электродуговой сварке металлургических конструкций предпочтительно отапливается металлургическим электродом с обмазкой.

Полуавтоматическая и автоматическая электросварка. Ванныю сварку арматурных стержней диаметром более 20 мм рекомендуются осуществлять в съёмных формах, в которых металл сохраняется в жидком состоянии.

В формы засыпается порошок (флюс), который, расплавляясь под действием высокой температуры, защищает жидкий металл сварного шва от контакта с атмосферными газами.

Ванная сварка под слоем флюса может вестись в ручном и полуавтоматическом режиме. При ручной сварке все работы выполняются вручную, при полуавтоматической сварке сварочная проволока автоматически подается с помощью полуавтоматов.

Технологическая последовательность операций сварочного процесса такова: устанавливаются две полуформы и скрепляются скобой; засыпается флюс; под флюсом зажимают дугу и производят сварку; подсыхая флюс; форму снимают через 5... 10 мин после окончания сварки.

Автоматическая сварка под слоем флюса отличается от полуавтоматической тем, что кроме проволоки сам автомат перемещается вдоль свариваемых кромок.

Электродная сварка — под флюсом зажимается сварочная дуга, флюс расплавляется, образует электродопроводный шлак, обладающий высоким сопротивлением.

Сварочная дуга гаснет (шунтируется), а ток, проходя по электродопроводному шлаку, выделяет теплоту для плавления. Расплавленный металл, кристаллизуясь, образует сварной шов.

Ауговая сварка в защитном газе — в зону дуги подается аргон или углекислый газ, который предохраняет доступ воздуха к металлу.

Газ и сварочная проволока подаются в зону электрической дуги автоматически.

Во избежание окисления металла в состав сварочной проволоки включены присадки марганца и кремния.

Несмотря на ряд положительных свойств (высокая производительность и качество работ) этот вид сварки применяют редко из-за сложности работы под открытым небом.

Контактная сварка — свариваемые соединения расплавляются за счет теплоты, выделяемой при прохождении тока через сжатые контактируемые места. Контактную сварку подразделяют на стыковую, точечную, рельефную, шовную. Применяется такая сварка в основном на заводах.

Газовая сварка и резка металлов. При газовой сварке осуществляется одновременное плавление металла и присадочного прутка газовой кислородной пламенем. В качестве горючего применяют ацетилен, водород, смесь пропан-бутана, пары бензина и керосина и другие газы.

Газовой сваркой не рекомендуется сваривать нахлесточные и тавровые соединения, а шов значительной протяженности из-за высокой температуры нагрева следует выполнять отдельными участками.

Газовая резка металла осуществляется кислородом.

Сварочные работы, выполняемые комплексной бригадой одновременно с монтажом конструкций здания, ведут в разных захватках с монтажными работами (по горизонтал), в односекционных

домах монтаж конструкций здания ведут во 2-ю и 3-ю смены, а сварочные работы — в 1-ю смену.

Объем сварочных работ определяется как суммарная длина швов в монтажных стыках.

Полный объем сварочных работ по каждому виду конструкций подсчитывается с учетом общего количества конструкций или их стыков по формуле

$$L = \sum L_{\text{тип}} N_i$$

где $L_{\text{тип}}$ — длина сварных швов, м, приходящихся на одну монтируемую конструкцию или на один стык соединяемых элементов; N_i — количество конструкций или количество стыков сборных элементов.

Контроль качества сварочных работ. Основной причиной образования дефектов сварки является нарушение технологии сварки, т. е. применение несоответствующих сварочных материалов, неправильный выбор режима сварки, низкая квалификация сварщика или небрежное отношение к работе.

Наружные дефекты сварки могут быть выявлены внешним осмотром готового сварного изделия: отклонения в размерах швов и соединений, напавы, подрезы, непровары, свищи, наружные трещины и другие дефекты.

Неплотность шва может быть определена следующими способами:

- шов с одной стороны окрашивают мелом, с другой смачивают керосином. Через 20... 50 мин при неплотном шве на меловой отметке появляются жирные пятна;
- сварные изделия, которые могут быть герметизированы, заполняют водой под давлением, превышающим рабочее давление в 1,5—2 раза. Неплотности сварных швов обнаруживаются через 5 мин и проявляются появлением течи или мелких пузырьков на поверхности (потение).

Внутренние дефекты определяют в результате механических испытаний, методами ультразвуковой дефектоскопии и просвечивания рентгеновскими или гамма-лучами.

Техника безопасности при сварочных работах. Напряжение, при котором выполняют сварку, может быть опасным для человека. Чтобы избежать поражения электрическим током при сварочных работах, необходимо соблюдать следующие правила техники безопасности.

Корпуса сварочных машин, аппаратов и рубильников следует надежно заземлять.

Сварочный кабель, электрододержатель и ручку рубильника изолировать.

Не работать в дождливую погоду в открытых местах, а также в сырой одежде и обуви.

Для защиты глаз и лица от световых и тепловых лучей сварочной дуги закрывать лицо специальным щитком или шлемом с темными стеклами, уменьшающими вредное воздействие тепловых и световых лучей.

Особая осторожность требуется при эксплуатации переносных ацетиленовых аппаратов.

Все ацетиленовые аппараты должны быть оборудованы водяными затворами.

Запрещается разводить открытый огонь, курить и зажигать спички на расстоянии ближе чем 10 м от газогенератора.

Запрещается применять газовые редукторы без манометров, с неисправными манометрами и манометрами, срок проверки которых истек.

6.9. ТЕХНОЛОГИЯ МОНТАЖА СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Монтаж конструкций — это индустриальный механизированный процесс возведения зданий или сооружений из готовых конструкций или их элементов.

В настоящее время сборные железобетонные детали выпускаются для всех несущих конструкций здания: блоки фундаментов и стен подвала, колонны, ростверки, балки, плиты перекрытий и покрытий, блоки и панели стен, панели перегородок, элементы лестниц.

Комплексный процесс монтажа конструкций состоит, в свою очередь, из простых процессов и операций (рис. 6.30).

Транспортные процессы. Детали на площадку доставляют в условиях города автомобильным транспортом.

При транспортировке детали укладывают в положение, близкое к проектному. Панели и плиты перекрытий укладывают горизонтально, балки и перемычки в положение «на ребро». Детали, не рассчитанные на изгиб, — укладывают вертикально.

При перевозке на одной машине нескольких деталей небольшой высоты их укладывают в штабель. По длине кузова автомобиля