

# Металлургические процессы при сварке

**Автор:**

Илья Мельников

Металлургические процессы при сварке

Илья Валерьевич Мельников

Газоэлектросварщик

В книге изложены основы теории сварки, устройство и правила эксплуатации оборудования для ручной дуговой и газовой сварки и наплавки металлов, контактной сварки, сварки в защитных газах и под флюсом, рассмотрены специальные и перспективные виды сварки, механизация и автоматизация сварочного производства. Учебник может быть использован также для профессионального обучения рабочих на производстве.

Илья Мельников

Металлургические процессы при сварке

## ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ МЕТАЛЛА С ГАЗАМИ

Под воздействием теплоты электрической дуги происходит расплавление кромок свариваемого изделия, электродного (или присадочного) металла, покрытия или флюса. При этом образуется сварочная ванна расплавленного металла, покрытая слоем расплавленного шлака. При сварке происходит взаимодействие расплавленного металла со шлаком, а также с выделяющимися газами и воздухом. Это взаимодействие начинается с момента образования капель металла электрода и продолжается до полного охлаждения

наплавленного металла шва.

Металлургические процессы, протекающие при сварке, определяются высокой температурой, небольшим объемом ванны расплавленного металла, большими скоростями нагрева и охлаждения металла, отводом теплоты в окружающий ванну основной металл, интенсивным взаимодействием расплавленного металла с газами и шлаками в зоне дуги.

Высокая температура сварочной дуги вызывает также диссоциацию (распад) молекул кислорода и азота в атомарное состояние. Обладая большой химической активностью, эти газы интенсивнее взаимодействуют с расплавленным металлом шва. В зоне дуги происходит распад молекул паров воды с диссоциацией молекул водорода, атомарный водород активно насыщает металл шва. Высокая температура способствует выгоранию примесей и тем самым изменяет химический состав свариваемого металла. Небольшой объем ванны расплавленного металла (при ручной сварке он составляет 0,5-1,5 см

, при автоматической сварке – 24-300 см

) и интенсивный отвод теплоты в металл, окружающий ванну, не дает возможности полностью завершиться всем реакциям взаимодействия между жидким металлом, газами и расплавленным шлаком. Большие скорости нагрева и охлаждения значительно ускоряют процесс кристаллизации, приводят к образованию закалочных структур, трещин и других дефектов. Под действием теплоты происходят структурные изменения в металле околошовной зоны, которые также приводят к ослаблению сварного шва.

На расплавленный металл существенное воздействие оказывают газовая среда и расплавленный шлак.

Кислород поступает в зону сварки из воздуха и электродного покрытия. Взаимодействуя с расплавленным металлом, кислород в первую очередь окисляет железо, так как его концентрация в стали наибольшая. Находясь в зоне дуги как в молекулярном, так и в атомарном состоянии, кислород образует с железом три оксида: FeO, Fe

О

и Fe

О

. В процессе окисления железа участвуют также находящиеся в зоне дуги углекислый газ и пары воды.

Из соединений железа с кислородом наибольшее влияние на свойства стали оказывает оксид железа FeO, так как только он растворяется в железе. Растворимость оксида железа в стали зависит главным образом от содержания углерода и температуры металла. С увеличением содержания углерода в стали растворимость оксида железа снижается. При высокой температуре стали растворимость оксида железа выше, чем при низкой температуре. Поэтому при охлаждении стали происходит выпадение из раствора оксида железа FeO. При высоких скоростях охлаждения часть оксида железа остается в растворе, образуя шлаковые прослойки между зернами металла.

Окисление примесей, содержащихся в стали, происходит либо непосредственно в дуге, либо при взаимодействии с оксидом железа, растворенного в сварочной ванне металла. Значительное сродство углерода, марганца и кремния с кислородом приводит к сильному уменьшению содержания этих примесей в расплавленном металле шва. Таким образом, кислород находится в стали преимущественно в виде оксидных включений железа, марганца и кремния.

Конец ознакомительного фрагмента.

----

Купить: [https://tellnovel.me/mel-nikov\\_il-ya/metallurgicheskie-processy-pri-svarke](https://tellnovel.me/mel-nikov_il-ya/metallurgicheskie-processy-pri-svarke)

надано

Прочитайте цю книгу цілком, купивши повну легальну версію: [Купити](#)