

УДК 621.79

ТРУДНОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ РАБОТОСПОСОБНЫХ СВАРНЫХ
СОЕДИНЕНИЙ ИЗ СТАЛИ А 335 GRADE P91

С. А. СТАЛЕНКОВ, В. П. КУЛИКОВ

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Стали типа P91 относят к ограниченно свариваемым. Основной проблемой при сварке сталей такого класса является образование холодных трещин при охлаждении шва и околошовной зоны до температуры менее 100 °С. Применение традиционных сварочных материалов с химическим составом, аналогичным составу основного металла, как правило, приводит к образованию холодных трещин.

Основными факторами, обуславливающими возникновение холодных трещин, являются: образование мартенситной структуры, насыщение сварочной ванны водородом, появление высоких сварочных напряжений.

Основным способом предотвращения возникновения холодных трещин является применение предварительного, сопутствующего подогрева и после-сварочной термической обработки. Без применения предварительного подогрева работоспособные швы можно получить при получении металла шва с высокопластичной аустенитной структурой.

При ручной дуговой сварке плавящимися покрытыми электродами необходимо использовать электроды с фтористокальциевым покрытием.

При сварке неплавящимся электродом в инертном газе состав присадочного материала должен быть аналогичен составу основного металла. Указанный способ сварки обеспечивает получение металла шва с более высокой пластичностью, но обладает низкой производительностью.

Для уменьшения вероятности образования холодных трещин применяют предварительный и сопутствующий подогрев. Температура подогрева определяется степенью легирования стали. Однако независимо от скорости охлаждения металла с температуры подогрева происходит образование закалочной мартенситной структуры, обладающей высокой твердостью и низкой ударной вязкостью. Подогрев до более высоких температур приводит к перегреву металла шва и околошовной зоны, при этом снижается пластичность, увеличивается размер зерна, снижается прочность на границах зерен. Для уменьшения хрупкости металла шва необходимо применять сварочные материалы, обеспечивающие получение двухфазной аустенитноферритной структуры наплавленного металла. Такая структура металла шва имеет повышенную пластичность, что уменьшает вероятность образования трещин. Однако различие в структурных классах основного металла и шва вызывают напряжения в металле. Поэтому сразу после сварки конструкции из сталей типа P91 и им подобных необходимо подвергать высокому отпуску для снятия остаточных напряжений.