

СТРУКТУРА И МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ИЗ СТАЛИ 15Х1М1ФЛ, ВЫПОЛНЕННЫХ БЕЗ ПОДОГРЕВА

Ефименко Н.Г., Артемов С.В.

*Национальный технический университет
«Харьковский политехнический институт», г. Харьков*

При заварке дефектов в литых крупногабаритных конструкциях (корпуса турбин, цилиндров и др.), изготовленных из теплоустойчивых сталей 15Х1М1Ф не исключено образование холодных трещин. Избежать появления трещин позволяет предсварочный и сопутствующий подогрев. Процесс сложный, трудоемкий и энергозатратный.

Цель работы исследование и разработка технологии, исключающей термические операции (подогрев, послесварочный и местный отпуск),

Исследовались сварные соединения, выполненные на оптимальном и повышенном токовом режимах способом поперечной горки (СПГ) без подогрева. Результаты сравнивались с данными штатной технологии (сварка с термообработкой).

Сварные соединения выполняли на литых плитах-имитаторах размером 250x250 и толщиной 110 мм из стали 15Х1М1ФЛ. Заваривалась выборка размером: шириной и глубиной 70 мм в центральной части плиты (по длине) электродами ТМЛ-3У \varnothing 4мм на различных режимах (см. таблицу).

№	Ток/Способ	Расстояние от поверхности, мм			
		10	25	30	40
		Твердость, HV ₁₀			
1	160-180/СПГ	277-278	276-278	275-277	281-287
2	220-230/СПГ	360-368	388-405	355-380	365-368
3	160-180/штат.	–	355-360	–	350-365

Изучались макро и микроструктура, величина зерна, твердость, механические свойства, ударная вязкость KCV при температурах (°C) -20, 0, +20, +100.

Структура зоны термического влияния (ЗТВ) и механические свойства определялись на уровнях x10, 25, 30 и 40 мм от поверхности шва.

Установлено, что твердость на всех уровнях при сварке на повышенных режимах возрастает и ее значения близки, а в некоторых зонах превышают твердости металла, заваренного по штатной технологии. В структуре выявлено наличие верхнего зернистого бейнита игольчатого типа, а структура состоит из удлиненных игл феррита, с карбидными включениями. Зерно очень мелкое ($D_{\text{усл}} = 0,013$ мм)

Значительно снижены показатели KCV в интервале +20 – -20°C, следовательно, повышение режимов сварки приводит к снижению сопротивления хрупкому разрушению металла ЗТВ.

Таким образом, повышение режимов сварки СПГ без подогрева приводит к охрупчиванию участка ЗТВ и металла шва, обусловленному присутствием в структуре верхнего бейнита большого количества мартенсита.