

УДК 621.791.011

ВЛИЯНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ГОРЯЧЕЙ ПРИСАДКИ ПРИ СВАРКЕ НА ПОКАЗАТЕЛЬ УДАРНОЙ ВЯЗКОСТИ ТРУБНОЙ СТАЛИ

Ирина Олеговна Леонова

Студентка 6 курса

Российская Федерация, г.Москва, Московский Государственный Технический Университет имени Н.Э.Баумана, кафедра «Технологии сварки и диагностики»

Научный руководитель: А.В. Коновалов,

доктор технических наук, профессор кафедры «Технологии сварки и диагностики»

В настоящее время в связи с увеличением объемов транспортировки газа весьма актуальным становится применение труб большого диаметра из малоперлитных сталей классов прочности X80 и X100, использование которых позволит существенно уменьшить металлоемкость газопроводов. Высокий уровень прочностных и вязкопластических свойств указанных сталей достигается термомеханической обработкой (контролируемой прокаткой) и упрочнением дисперсной карбидной фазой за счет микролегирования ванадием, ниобием, титаном; пониженное содержание углерода способствует высокой сопротивляемости образованию трещин при сварке.

Несмотря на предпосылки хорошей свариваемости, обеспечение требуемого уровня механических свойств металла сварного соединения по-прежнему является сложной технологической задачей. Так, результаты испытаний на ударный изгиб показали, что требуемые показатели ударной вязкости KCV по линии сплавления продольного шва трубы в ряде случаев не достигаются. Этот факт можно объяснить тем, что применяемая технология многодуговой сварки под флюсом характеризуется высоким тепловложением, что приводит к длительному пребыванию металла околошовной зоны (ОШЗ) в интервале температур выше 1000°C, растворению карбидов и значительному увеличению размеров аустенитного зерна [1].

Одним из возможных путей решения проблемы является уменьшение тепловложения сварки за счет уменьшения количества горящих в общую сварочную ванну дуг в сочетании с применением дополнительной горячей присадки (ДГП). В хвостовую часть сварочной

ванны вводится электродная проволока, нагретая протекающим током до температуры 1100 - 1200°С. Вследствие того, что на плавление присадки расходуется часть теплоты сварочной ванны, уменьшается ее средняя температура и длина, снижается общее тепловложение в основной металл.

Проведенные расчеты термических циклов и анализ кинетики роста зерна показали, что применение трехдуговой сварки с ДПП вместо четырехдуговой позволит не только сохранить производительность наплавки на прежнем уровне, но и уменьшить время пребывания металла ОШЗ в интервале температур интенсивного роста зерна с 21 до 15 секунд; при этом ожидается уменьшение среднего размера зерна аустенита в ОШЗ с 94 мкм до 67 мкм, и увеличение на 24 % показателя ударной вязкости KCV.

Следует особо отметить, что реализация предложенного подхода требует минимальных капитальных вложений, связанных лишь с заменой одного источника питания и одного сварочного мундштука.

Литература

1. Теория сварочных процессов: Учебник для вузов / А.В. Коновалов, А.С. Куркин, Э.Л. Макаров, В.М. Неровный, Я.Ф. Якушин; Под ред В.М. Неровного.-М.: Из-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007. – 752 с.: ил.