

УДК 621.791.763

## О ПРИЧИНАХ СНИЖЕНИЯ РАБОТОСПОСОБНОСТИ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ СТАЛЕЙ РАЗНОГО СТРУКТУРНОГО КЛАССА

Е. А. ФЕТИСОВА

Научный руководитель А. Г. ЛУПАЧЕВ, канд. техн. наук, доц.  
Государственное учреждение высшего профессионального образования  
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Могилев, Беларусь

Как известно, в настоящее время значительно увеличивается производство продуктов переработки нефти. В нефтехимическом производстве широкое применение находит сталь 15X5M. Эта сталь по СТБ ISO 15608 соответствует группе 6.3 и при сварке склонна к образованию холодных трещин, возникающих по механизму хладноломкости или замедленного разрушения. Поэтому сварку таких сталей выполняют с предварительным подогревом и последующей термической обработкой, что в монтажных условиях существенно затрудняется. Для исключения требуемых подогрева и термообработки сварку данных сталей осуществляют аустенитными электродами с высоким содержанием никеля. Однако, несмотря на уже продолжительное время применения этой технологии, до сих пор недостаточно данных по работоспособности сварных соединений после их длительной работы в условиях повышенных температур и коррозионно-активных средах.

Исследовано состояние сварных соединений технологического трубопровода Мозырского НПЗ, проработавшего 25 лет при парциальном давлении водорода 3,2 МПа и температуре 530 °С. Сварные соединения выполнены электродами АНЖР-2 без предварительного подогрева и последующей термической обработки. Определено, что работоспособность сварных соединений снижена ввиду взаимной диффузии атомов углерода и хрома, в результате чего со стороны перлитной стали образуется обезуглероженная прослойка с повышенным содержанием хрома, а со стороны аустенитного металла – хрупкая карбидная прослойка.

Металлографическими исследованиями установлено, что на линии сплавления со стороны аустенитного шва присутствует значительное количество карбидов хрома, что способствует охрупчиванию зоны сплавления, а со стороны перлитной стали выявлена обезуглероженная прослойка, которая обладает пониженной твердостью.

При испытании на ударный изгиб при температуре -40 °С установлено, что минимальное значение энергии разрушения имеет зона сплавления со стороны сварного шва. Металл сварного шва существенно превосходит по энергии разрушения основной металл и зону сплавления, что подтверждает гипотезу возможности остановки трещины при ее образовании на линии сплавления, за счет «увода» трещины в зону металла с высокой энергией зарождения и развития трещины.