

УДК 621.791.01.62.19

РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ РЕМОНТНОЙ МУФТЫ НА ОСНОВЕ МОДЕЛИРОВАНИЯ НАПРЯЖЕННОГО СОСТОЯНИЯ С УЧЕТОМ ОСТАТОЧНЫХ СВАРОЧНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ

Михаил Александрович Пономарев

Студент 6 курса

кафедра «Технологии сварки и диагностики»

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана

Научный руководитель: Алексей Сергеевич Куркин,

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

Основной причиной снижения прочности ремонтных конструкций магистральных нефтепроводов является концентрация напряжений в нахлесточных кольцевых швах приварки ремонтной конструкции к трубе. Высокий уровень напряжений приводит к преждевременному зарождению усталостной трещины. В связи с этим необходимо разработать такую ремонтную конструкцию, в которой концентрация напряжений максимально снижена.

Для обеспечения долговечности ремонтной конструкции часто идут на увеличение толщины стенки муфты и увеличение катета сварных швов. Такой подход является нерациональным, поскольку ведет к утяжелению ремонтной конструкции, увеличению стоимости и сроков ремонта. Изменение геометрии сварного соединения и ремонтной конструкции позволяет продлить срок службы за счет исключения концентрации напряжений без увеличения ее массы и стоимости. Однако кроме эксплуатационных напряжений в сварном соединении действуют остаточные сварочные напряжения.

В данной работе с помощью ПК «Сварка» проведен подбор рациональной геометрии ремонтной муфты с учетом взаимодействия эксплуатационных и остаточных напряжений. Проанализированы различные варианты геометрии тавровых соединений ремонтной конструкции с трубой. Для уменьшения вычислительных затрат использована осесимметричная конечноэлементная модель.

Вначале проведено моделирование многопроходной сварки кольцевого нахлесточного шва между муфтой и трубой. В результате получены остаточные сварочные напряжения. Дополнительные напряжения в нахлесточном соединении создает поперечная усадка расположенного рядом кольцевого стыкового сварного шва.

Затем к этой модели были приложены рабочие нагрузки от внутреннего давления и определены суммарные напряжения от технологических и эксплуатационных факторов. По результатам их анализа предложена рациональная конструкция ремонтной муфты.

Литература

1. Теория сварочных процессов: Учебник для вузов / *А.В.Коновалов* [и др.]; Под ред. *В.М.Неровного*. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007. 752 с.
2. Компьютерное проектирование и подготовка производства сварных конструкций: Учеб. пособие для вузов / *С.А. Куркин* [и др.]; Под ред. *С.А. Куркина, В.М. Ховова*. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. – 464 с.