

УДК 621.791.01.62.19

## **ВЛИЯНИЕ СВАРОЧНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ НА ПРОЧНОСТЬ И РЕСУРС СВАРНОЙ РЕМОНТНОЙ МУФТЫ**

Михаил Александрович Пономарев

*Студент 5 курса*

*кафедра «Технологии сварки и диагностики»*

*Московский государственный технический университет им. Н.Э.Баумана*

*Научный руководитель: А.С. Куркин,*

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

Магистральные нефтепроводы работают при циклических нагрузках, поэтому на их прочность оказывают влияние концентраторы напряжений. В ремонтных конструкциях нефтепроводов нельзя исключить концентрацию напряжений, так как они привариваются к трубопроводу нахлесточным соединением. В связи с тем, что концентрация напряжений неизбежна, необходима оценка напряженного состояния с целью такого изменения геометрии ремонтных конструкций, при которой концентраторы находятся в области сжимающих напряжений и не снижают долговечность.

Однако после сварки в сварных швах возникают растягивающие остаточные напряжения, близкие по значению к пределу текучести материала, которые при взаимодействии с напряжениями от рабочих нагрузок создают в зонах концентрации напряжений неблагоприятные условия, способствующие росту трещин.

В данной работе анализируется влияние сварочных напряжений на напряженное состояние в зоне приварки ремонтной муфты к трубе. Анализ проводился методом конечных элементов в ПК «Сварка».

Для проведения расчетов напряжений была построена геометрическая модель дефектной трубы и привариваемой части муфты, включающая нахлесточное многопроходное сварное соединение с соответствующей раскладкой валиков. Далее задавались граничные условия для расчета температур и напряжений в процессе сварки, а также рабочие нагрузки при эксплуатации конструкции после ремонта. Задание граничных условий усложнялось тем, что сварка проводится на действующем нефтепроводе, поэтому была учтена большая теплоотдача в проходящий поток нефти.

На первом этапе расчетов решалась термомодеформационная задача – многопроходная сварка кольцевого нахлесточного шва приварки муфты к трубе. Отсюда были получены остаточные сварочные напряжения. Дополнительные напряжения в нахлесточном соединении создает поперечная усадка расположенного рядом кольцевого стыкового сварного шва.

На втором этапе вычислялись напряжения после сварки и приложения рабочих нагрузок, чтобы оценить суммарные напряжения. По результатам их анализа предложены методы снижения сварочных напряжений в сварных ремонтных муфтах.

### **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.