

УДК 621.791.01.62.19

РАЗРАБОТКА ОПТИМАЛЬНОЙ КОНСТРУКЦИИ РЕМОНТНОЙ МУФТЫ НА ОСНОВЕ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Михаил Александрович Пономарев

Студент 4 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»

Для устранения глубоких дефектов трубопроводов применяются различные методы ремонта: 1) вырезка дефекта (замена участка); 2) установка ремонтной конструкции (муфты, патрубка).

Вырезка дефекта требует больших затрат, связанных с остановкой и откачкой участка трубопровода. Альтернативным методом, позволяющим проводить ремонт без остановки работы трубопровода, является установка сварных ремонтных муфт.

Существующие конструкции муфт не обеспечивают получение равнопрочности трубы и муфты. В связи с концентрацией напряжений в сварных швах, прикрепляющих муфту к трубе, требуется большая толщина стенки муфты, что приводит к удорожанию конструкции и усложнению технологии ремонта.

В данной работе решалась задача оптимизации конструкции ремонтной муфты на основе ее компьютерного моделирования методом конечных элементов в программном комплексе «Сварка» (ПК «Сварка»).

ПК «Сварка» позволяет проводить численные эксперименты по оценке напряженного состояния конструкции. На первом этапе работ была получена геометрическая модель ремонтной муфты. На втором этапе задавались граничные условия и нагрузки.

На основе проведенных расчетов определялись наиболее проблемные места основных типовых конструкций ремонтных муфт. Анализ полученных результатов позволил снизить концентрацию напряжений и обеспечить равнопрочность конструкции.

Конструкция муфты разрабатывалась для труб диаметром 1420 мм и толщиной стенки 30 мм, рассчитанных на давление 10 МПа. Трубы изготовлены из стали класса прочности К65 с гарантированным пределом прочности 640 МПа. Основными варьируемыми параметрами являлись

радиус галтели на дне муфты и толщина стенки муфты. Было проработано большое количество вариантов конструкции с целью получения такой, у которой равнопрочность муфты и неповрежденной трубы достигается при минимальной массе конструкции, т.е. при минимальном превышении толщины стенки муфты над толщиной стенки трубы.

Разработанная методика выбора оптимальной конфигурации муфты может быть применена для проектирования других ремонтных конструкций.

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.