

УДК 621.791.01.62.19:004.414.23

МОДЕЛИРОВАНИЕ СВАРНЫХ УЗЛОВ МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ В ПРОГРАММНОМ КОМПЛЕКСЕ «СВАРКА»

Куликов Александр Владимирович

Студент 5 курса, кафедра «Технологии сварки и диагностики» Московский государственный технический университет

Научный руководитель: А.С. Куркин, доктор технических наук, профессор кафедры «Технологии сварки и диагностики»

Наибольшее число отказов магистральных трубопроводов связано с повреждениями элементов арматуры (задвижек, тройников, отводов). Эффективным путем анализа и решения возникающих проблем является компьютерное моделирование условий работы конструкции. Сварной тройник имеет достаточно сложную геометрию, поэтому построение его геометрической модели является трудоемкой задачей, требующей высокой квалификации расчетчика. Геометрически модель тройника можно описать несколькими пересекающимися поверхностями вращения (в частном случае - цилиндрическими). Основной проблемой в случае применения стандартного программного обеспечения (ANSIS, NASTRAN) становится моделирование геометрии сварных швов тавровых и нахлесточных соединений деталей тройника, в особенности шва обварки усиливающей накладки (воротника). Контуры развертки воротника являются лекальными кривыми, а при придании воротнику цилиндрической формы эти кривые становятся пространственными.

Использование специализированного программного обеспечения (комплекса «СВАРКА», разрабатываемого в МГТУ) открывает дополнительные возможности эффективной разработки сложных конечноэлементных моделей, поскольку недостающие инструменты проектирования могут быть легко добавлены в программу. Для создания сварного тройника предусмотрены следующие специальные функции:

- «тройник» - построение линии пересечения двух эллиптических цилиндрических поверхностей с взаимно перпендикулярными осями;
- «винт» - соединение трех точек цилиндрической поверхности плавной кривой, имеющей на развертке вид квадратной параболы;
- «галтель» - соединение прямой и эллипса сопряжением с заданным радиусом;
- «свертка» - наиболее сложная функция, обеспечивающая придание цилиндрической формы плоской пластине с произвольным контуром, заданным поточечно.

Использование этих функций позволило построить параметризованную модель сварного тройника, обеспечивающую оперативное изменение ее основных размеров.