

Особенности процесса формообразования сферообразных полых изделий с использованием локального очага пластической деформации

Карпицкий В.С., Логачев М.В., Карпицкий Ю.В.
Белорусский национальный технический университет

Анализ литературных источников показал, что в настоящее время для изготовления сферообразных изделий из листовых трубных заготовок применяются разнообразные процессы пластического формообразования. При этом деформирование заготовок может осуществляться как в холодном, так и горячем состояниях.

Установлено, что сферическая форма, в отличие от других, является самой уникальной благодаря способности заключать в себе максимальный объем транспортируемой жидкости при минимальной поверхности, определяющей наименьшую теплопередачу, минимальную массу и наивысшую прочность при прочих равных условиях. Это предопределяет широкое их применение в различных отраслях промышленности, в частности, в нефтегазовой в качестве основных элементов запорных и пропускных устройств.

Ограничения возможностей способов формоизменения трубных заготовок, к основным из которых можно отнести способы с использованием жесткого инструмента (осадка, раздача, гибка, экспандирование и др.), а также способы с использованием передающей давление сферы (местное расширение), обусловлены разрушением труб, которое может быть вызвано следующими причинами: осевыми сжимающими напряжениями критической величины, приводящими к потере устойчивости или образованию складок; радиальными сжимающими напряжениями критической величины, приводящими к смятию; тангенциальными растягивающими напряжениями критической величины, приводящими к возникновению трещин на концах труб. Вероятность образования складок и потери устойчивости зависит не только от величины усилия, но также и от размеров трубной заготовки, свойств материала и геометрии инструмента. Опасность возникновения трещин определяется главным образом напряженным состоянием элемента трубы в зоне наибольшего растяжения. Деформируемость элемента трубы в зоне формоизменения тем выше, чем шире область средних напряжений.

Поэтому поиск новых технических решений, обеспечивающих снижение влияния указанных факторов на качество получаемых изделий, является актуальной задачей.