

УДК 621.983.7

## КОНЕЧНО-ЭЛЕМЕНТНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ФОРМООБРАЗОВАНИЯ ТОНКОСТЕННЫХ ТРОЙНИКОВ ИЗ ТРУДНОДЕФОРМИРУЕМЫХ СПЛАВОВ

А.В. Старостин, В.В. Антропов

Научный руководитель – к.т.н., доцент В.Д. Маслов  
Самарский государственный аэрокосмический университет  
имени академика С.П. Королёва

Тонкостенные тройники из труднодеформируемых сплавов находят широкое применение при изготовлении трубопроводов летательных аппаратов.

Важной проблемой в самолетостроении является изготовление высокоресурсных, надежных трубопроводов, так как из-за разрушения трубопроводов происходит до 15% аварий.

Поэтому к этим деталям предъявляются высокие требования по физико-механическим свойствам материалов, чистоте внешней и внутренней поверхностей, искажению формы сечения, а также по максимальному утонению стенок.

Цель работы – исследование процесса формообразования тройников с минимальным утонением заготовки. Минимальное изменение толщины заготовки в процессе формообразования детали достигается совмещением процесса формовки отвода на боковой поверхности трубной заготовки с осевым сжатием этой заготовки.

Для определения особенностей процесса формоизменения заготовки при изготовлении тонкостенных тройников выполнено компьютерное моделирование этого процесса. Геометрическая модель процесса приведена на рисунке.

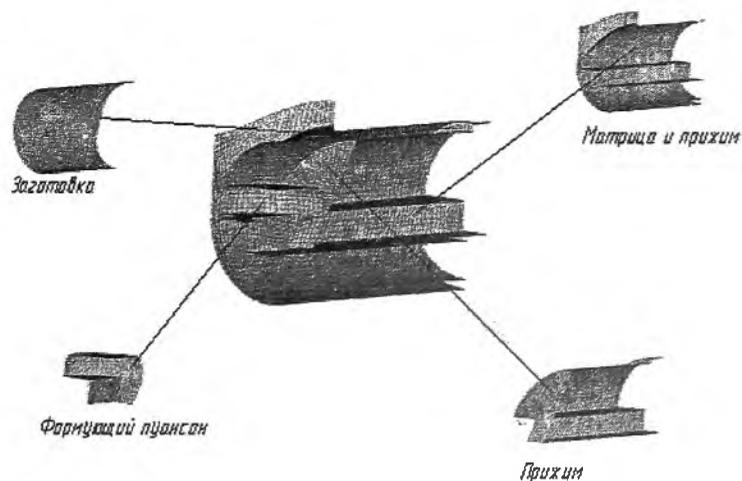


Рис. Схема процесса формоизменения

Для исследования особенностей процесса формообразования отводов в конечно-элементном комплексе ANSYS/LS-DYNA выполнено моделирование технологического процесса изготовления тонкостенного тройника диаметром 63 мм с толщиной стенки  $s=0,8$  мм из титанового сплава ПТ-7М.

В ходе исследований установлены особенности деформирования тонкостенных трубчатых заготовок из труднодеформируемого материала, определено влияние физико-механических свойств на предельное формоизменение заготовок, определены наиболее рациональные режимы деформирования заготовок.

На основании результатов исследований разработаны опытно-промышленные технологические процессы, ряд из которых прошел промышленное апробирование.