



Акционерное общество  
"ОСОБОЕ КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО  
МОСКОВСКОГО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА"  
(АО "ОКБ МЭИ")

111250, Москва, Красноказарменная ул., 14  
Тел.: (495) 362-5652 Fax: (495) 362-5576 E-mail: secretary@okbmei.ru  
ОГРН 1097746729816, ИНН/КПП 7722701431/772201001

№ 12/31 от 01.02.2016.

### ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Хейн Вин Зо на тему: «Повышение эффективности технологических процессов формообразования трубных заготовок при изготовлении деталей летательных аппаратов», представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.07.02 «Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов».

Диссертационная работа Хейн Вин Зо посвящена исследованию технологических процессов формообразования трубных заготовок при изготовлении деталей летательных аппаратов (ЛА), с целью повышения эффективности существующих технологических процессов формообразования и разработки и исследованию новых технических решений по формообразованию трубных заготовок для обеспечения технологичности и высокого качества деталей ЛА.

Научная новизна диссертации состоит в:

- разработке математической модели формообразования деталей

газопроводных систем ЛА из трубных заготовок по жесткому пуансону с учетом влияния определяющих факторов процесса, а именно: сил трения, упрочнения материала трубной заготовки в процессе деформации, силовой и термической составляющих процесса;

- разработке математической модели процесса формообразования деталей газопроводных систем ЛА из трубных заготовок с использованием эластичных и эластосыпучих сред, проведено конечно-элементное моделирование, выявлены предельные характеристики технологического процесса;

- разработке математической модели для расчета параметров технологического процесса при раскатке и ротационном обжиме концевой участка трубы с учетом внеконтактных деформаций, сил контактного трения между подпором и заготовкой, изменения механических характеристик материала трубных заготовок в результате обработки в несколько переходов;

- получение результатов комплексных экспериментальных исследований характеристик изделий трубопроводов ЛА из алюминиевых сплавов, нержавеющей стали, титановых сплавов на различные виды нагружений, на основании которых разработан комплекс рекомендаций по силовой и температурной интенсификации;

На основе металлографических исследований формоизмененных трубных заготовок получены микро- и макроструктурные данные, на основании которых сделаны выводы о предельно допустимых стадиях процессов формообразования деталей ЛА из трубных заготовок.

Достоверность диссертационной работы основывается на использовании известных уравнений механики деформируемого твердого тела, использовании лицензионных программных продуктов конечно-элементного анализа напряженно-деформированного состояния конструкций,

подтверждаемого экспериментальными и расчетными данными, удовлетворительной сходимостью теоретических, расчетных и экспериментальных данных.

Практическая значимость работы заключается в следующем:

- разработан комплекс рекомендаций по проведению проектно-конструкторских работ с учетом обеспечения технологичности проектируемых деталей за счет выбора рациональных режимов проведения технологических процессов формообразования деталей гидрогазовых систем ЛА;

- разработаны методика расчета процессов формообразования деталей ЛА из трубных заготовок с учетом интенсифицирующих факторов, предложены новые конструкции технологической оснастки, новые способы формообразования концевых участков трубных заготовок;

- на основе проведенных экспериментов получены эмпирические выражения для расчета технологических параметров процесса обработки трубных заготовок с учетом влияния сил контактного трения, внеконтактных деформаций и внешних сил;

- разработан комплекс рекомендаций по силовой и температурной интенсификации процессов формообразования трубных заготовок, определены рациональные режимы проведения технологических процессов, предложены эффективные пути совершенствования процессов ротационного обжима и раздачи деталей ЛА из трубных заготовок;

- разработаны программные продукты автоматизированного расчета параметров технологического процесса ротационного обжима и раскатки, получены коэффициенты Муни-Ривлина для различных типов эластичной и эластосыпучей среды, приведены рекомендации по выбору формы конечного элемента при конечно-элементном моделировании процессов

формообразования трубных заготовок;

Основное содержание диссертации раскрыто в 29 научных трудах, в том числе в 16 статьях, опубликованных в журналах рекомендуемого ВАК перечня.

Недостатки работы:

1. Не понятно, почему при разработке способов раздачи деталей гидрогазовых систем ЛА при различных способах деформирования выбраны и исследованы только следующие способы: гибка-раздача по жесткому пуансону, обжим и раздача при помощи жестких пуансонов, при помощи эластичных и эластосыпучих сред, ротационный обжим и раздача.

2. Не понятно, по каким критериям осуществлялся выбор качественных и количественных характеристик наиболее рациональных технологических процессов формообразования деталей из трубных заготовок.

Указанные недостатки не влияют на общую положительную оценку диссертации и на её основные результаты.

Диссертационная работа Хейн Вин Зо на тему: «Повышение эффективности технологических процессов формообразования трубных заготовок при изготовлении деталей летательных аппаратов», является законченным научно-квалификационным трудом, обладает актуальностью, научной новизной и практической значимостью, что соответствует требованиям, предъявляемым ВАК к докторским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук по специальности 05.07.02.

Начальник отдела СПИТР

д.т.н., профессор

Г. Ю. Харламов