

ОТЗЫВ

научного консультанта на диссертационную работу 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"

Характеристика докторанта

Хейн Вин Зо закончил магистратуру и аспирантуру МАТИ по кафедре «Технология производства летательных аппаратов». Успешно защитил кандидатскую диссертацию в 2009 г. на тему «Исследования процесса раскатки труб в производстве деталей летательных аппаратов». В 2010 г. поступил соискателем в докторантуру МАТИ по специальности 05.07.02 «Проектирование конструкция и производство летательных аппаратов», которую закончил в 2014 г. В течение срока обучения в докторантуре Хейн Вин Зо продолжал заниматься в основном исследованиями в области локального деформирования труб, а также в области совершенствования традиционных процессов листовой штамповки.

За время обучения в магистратуре, аспирантуре, докторантуре и работы над диссертацией Хейн Вин Зо проявил должную работоспособность, целеустремленность и показал себя грамотным специалистом, способным решать сложные научно-технические задачи. В ходе работы над диссертацией им было опубликовано самостоятельно и в соавторстве с сотрудниками кафедры в различных научно-технических журналах около 30 работ по теме диссертации. Результаты исследований многократно докладывались и обсуждались на российских и международных научно-технических конференциях. Докторант периодически выступал с сообщениями о ходе диссертационной работы на кафедре ТПЛА, которые получали в целом положительную оценку.

Характеристика работы

Диссертационная работа Хейн Вин Зо посвящена совершенствованию технологии формоизменения и методик расчета технологических параметров в производстве элементов гидрогазовых систем: переходников, фланцев, патрубков, тройников и других деталей, получаемых из трубных заготовок.

Диссертационная работа изложена на 389 страницах машинописного текста и состоит из введения, пяти глав, общих выводов, списка литературы и материалов двух приложений.

В первой главе рассмотрено современное состояние вопроса в исследуемой области. Приведены классификации деталей, дан обзор существующих способов изготовления, обзор методов расчета напряженно-деформированного состояния и технологических параметров процессов формообразования.

Во второй главе приводятся теоретические исследования процессов раздачи, раскатки и ротационного обжима. Разработаны уточненные математические модели, позволяющие рассчитать кинематику пластического течения металла. Рассмотрены и моделируются случаи использования сыпучих сред.

В третьей главе приводятся расчеты конкретных операций раздачи труб, ротационной вытяжки, раскатки и обжима. Приведены расчеты процессов формоизменения с использованием эластичной и сыпучей среды.

Четвертая глава посвящена экспериментальным исследованиям, которые также включали в себя выбор оборудования, оснастки, приборов и инструментов. В результате проведенных исследований была подтверждена адекватность разработанных математических моделей и пути достижения оптимальных условий формоизменения. Проведены результаты испытаний образцов деталей на прочность, герметичность, твердость, вибропрочность и др. Исследованы структурные изменения сплавов. Установлено повышение качества получаемых деталей.

В пятой главе приведены рекомендации по технологичности конструкций деталей, конструкции оснастки и режимов обработки. Даны также рекомендации по использованию специализированных программных комплексов для моделирования процессов формоизменения.

В материалах приложений приведены акты внедрения результатов работы на предприятиях авиационной промышленности: в ОАО «Корпорация «Иркут» и ООО НПО «АэроВолга».

Актуальность темы исследования не вызывает сомнений, т.к. в настоящее время острой проблемой в производстве элементов гидрогазовых систем остается повышенная разнотолщинность получаемых деталей, что ведет к избыточной массе изделий. Кроме того, относительно низкие предельные возможности формоизменения заготовок приводят к многопереходности обработки, повышенной трудоемкости изготовления и снижению ресурсных характеристик. В конечном итоге традиционные технологии ограничивают рост показателей качества деталей из труб по геометрическим, массовым и ресурсным характеристикам.

Научная новизна работы заключается в следующем.

1. Разработаны уточненные математические модели формообразования деталей гидрогазовых систем раздачей трубных заготовок по жесткому пуансону, с использованием эластичных и эластосыпучих сред, а также при раскатке и

ротационном обжиге концевых участков труб с учетом влияния определяющих факторов процессов: с учетом сил трения, упрочнения материала в процессе деформации, силовой и термической составляющих, что позволяет создавать эффективные технологические процессы формообразования.

2. Реализовано конечно-элементное моделирование, выявлены предельные возможности процессов.

3. Проведен комплекс исследований характеристик изделий трубопроводов из алюминиевых сплавов, нержавеющей стали, титановых сплавов при различных видах нагружений, в результате чего разработан комплекс рекомендаций по силовой и температурной интенсификации процессов.

Практическая значимость работы заключается в следующем.

1. Разработан комплекс рекомендаций по проведению проектно-конструкторских работ, обеспечивающих технологичность конструкции проектируемых деталей.

2. Разработаны методики расчета формообразования деталей с учетом интенсифицирующих факторов, оригинальные конструкции технологической оснастки, новые методы и способы формообразования концевых участков трубных заготовок.

3. Получены аналитические выражения для расчета технологических параметров процесса обработки трубных заготовок с учетом интенсифицирующих факторов.

4. Разработаны программные продукты автоматизированного расчета параметров технологического процесса ротационного обжига 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.

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

6. Результаты работы внедрены в ЗАО «Санкт-Петербургская авиаремонтная компания» и ООО НПО «АэроВолга».

Автореферат диссертации соответствует ее содержанию.

В качестве замечания по диссертационной работе можно отметить то, что было бы логично первую главу работы завершить формулировкой цели работы и задачами исследования.

Заключение

Диссертационная работа Хейн Вин Зо на тему: «Повышение эффективности технологических процессов формообразования трубных заготовок при изготовлении деталей летательных аппаратов», является законченным научно-квалификационным трудом, в котором содержатся научно-обоснованные технологические разработки, имеющие существенное значение для экономики. Работа актуальна, имеет научную новизну, практическую значимость, соответствует требованиям, предъявляемым ВАК к докторским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук по специальности 05.07.02 – "Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов".

Научный консультант

д.т.н., профессор кафедры «Технология
производства летательных аппаратов» МАТИ

Чумадин А.С.

Подпись проф. Чумадина А.С. удостоверяю.
Начальник отдела ДС МАТИ, д.т.н., профессор

Силуянова М.В.