

ОТЗЫВ

официального оппонента Бобина Константина Николаевича на диссертационную работу Погарцевой Марии Михайловны «Исследование процессов формообразования деталей летательных аппаратов методами изгиба с растяжением и последующим удалением части материала», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.02 – «Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов»

Актуальность темы диссертации.

Работа посвящена актуальной научной проблеме оценки пружинения тонкостенных деталей (обшивки, элементы шпангоутов), которые получают методом изгиба с растяжением на обтяжных прессах, после процессов обтяжки с различными схемами применения операций изгиба и растяжения и в результате последующего удаления части материала размерным химическим травлением.

Структура работы.

Работа изложена на 120 страницах, содержит 69 рисунков, 3 таблицы. Список литературы состоит из 70 наименований. По своей структуре диссертация состоит из введения, четырёх глав, основных результатов, списка литературы и приложений.

В первой главе проведён анализ литературных источников по теме работы. Проанализированы наиболее распространённые процессы формообразования листовых и профильных заготовок в производстве деталей летательных аппаратов, перечислены их особенности. Дан конструктивно-технологический анализ изделий, получаемых методами изгиба с растяжением. Приведены основные методы расчёта напряженно-деформированного состояния при изгибе с растяжением с указанием авторов и источников, перечислены их недостатки и достоинства.

Во второй главе представлена методика создания управляющих программ, основанная на расчёте напряженно-деформированного состояния материала заготовки при её деформировании. Описаны алгоритмы расчёта напряженно-деформированного состояния для различных схем нагружения с учётом влияния эффекта Баушингера. Приведена методика и расчётные

формулы по определению остаточных напряжений на этапах изготовления деталей – формообразование и последующее удаление части материала. Представлен порядок расчёта геометрии детали с учётом пружинений материала заготовки.

В третьей главе разработана методика расчёта технологических параметров процесса формообразования деталей на обтяжном прессе с ЧПУ с учётом принятой схемы нагружения. Описаны алгоритмы преобразования исходной информации в виде электронных моделей детали и обтяжного пуансона в управляющие параметры прессы с учётом его кинематики для создания управляющих программ.

В четвёртой главе приведены расчётно-экспериментальные исследования процессов формообразования деталей летательных аппаратов методами изгиба с растяжением и последующим удалением части материала. Построены графики зависимостей изменений кривизн на этапах изготовления детали: в процессе формообразования заготовки и после удаления части материала. Оценивается влияние эффекта Баушингера на пружинение образцов для различных схем деформирования. Определены границы значений относительных толщин заготовок, для которых влияние эффекта Баушингера можно не учитывать.

Полученные результаты сформулированы в виде 5 основных выводов.

Научная новизна.

Научная новизна полученных результатов состоит в следующем:

1. Разработана математическая модель технологического процесса формообразования деталей летательных аппаратов методами изгиба с растяжением на обтяжных прессах с числовым программным управлением с учетом схемы нагружения заготовки (то есть последовательности применения операций изгиба, растяжения и их комбинаций) и эффекта Баушингера.

2. Предложена методика расчёта конечной формы детали с учётом пружинения вследствие удаления части материала формообразованной заготовки.

3. Создана методика расчёта управляющих параметров для реализации на обтяжном прессе с числовым программным управлением схемы нагружения, обеспечивающей большую геометрическую точность изготовления детали.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, их достоверность.

Автор корректно использует в работе известные методы теории обработки металлов давлением применительно к процессам изготовления

деталей методами изгиба с растяжением. Для подтверждения результатов и выводов данного исследования соискатель проводил сравнение расчётов по численно-аналитической методике, результатов конечно-элементного моделирования и данных экспериментальных исследований, получая их согласованность для различных схем деформирования.

Теоретическая и практическая значимость.

Теоретическая значимость работы состоит в совершенствовании методов расчета напряженно-деформированного состояния деталей летательных аппаратов с учетом схемы нагружения и эффекта Баушингера в процессе формообразования методами изгиба с растяжением на обтяжных прессах и последующим удалением части материала

Практическая значимость диссертационного исследования определяется возможностью использования полученных результатов для уменьшения затрат на технологическую подготовку производства деталей получаемых методами изгиба с растяжением на обтяжных прессах и подтверждается документами о внедрении результатов работы в производство.

Список вопросов и замечаний по диссертации и автореферату.

При рассмотрении представленных в диссертации и автореферате материалов возникли следующие замечания.

1. Обзор, представленный автором, слишком ограничен. Конструктивно-технологический анализ деталей не полный. Отсутствуют данные о радиусах деталей, толщинах, материалах, доля деталей, подвергаемых химическому травлению. В списке литературы присутствует всего два иностранных источника, одним из которых является инструкция к программе по моделированию методом конечных элементов, представленная в восьми томах.

2. К части иллюстраций отсутствуют пояснения, например, к рис. 2.8, 4.11, 4.12

3. В разделе, посвященном экспериментальным исследованиям, представляющем наибольший интерес, не представлено сопоставление результатов теоретических и экспериментальных исследований после удаления части материала формообразованной заготовки. Следовало бы сделать испытания на растяжение образцов из материала листа для оценки фактической диаграммы упрочнения, так как эти данные в разных справочниках по Д16АТ или его аналогу 1163Т отличаются существенно и в работе табл 4.1 не согласуется с рис. 4.10.

Указанные выше замечания не снижают научной и практической ценности диссертации.

Заключение

Несмотря на отмеченные недостатки и замечания, представленная диссертация Погарцевой Марии Михайловны «Исследование процессов формообразования деталей летательных аппаратов методами изгиба с растяжением и последующим удалением части материала» выполнена на высоком научном уровне и представляет собой законченную научно-квалификационную работу.

Три публикации автора входят в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук. Одна публикация проиндексирована в базе данных Scopus. Работа прошла апробацию на российских и международных конференциях.

Публикации и автореферат полностью отражают основное содержание диссертации и соответствуют ему. Диссертация соответствует паспорту специальности 05.07.02 – «Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов».

На основании вышеизложенного считаю, что диссертационная работа «Исследование процессов формообразования деталей летательных аппаратов методами изгиба с растяжением и последующим удалением части материала» удовлетворяет критериям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 N 842 (ред. от 01.10.2018).

Считаю, что Погарцева Мария Михайловна заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.02 – «Проектирование, конструкция и производство летательных аппаратов».

Подтверждаю своё согласие на включение моих персональных данных в аттестационные документы соискателя учёной степени кандидата технических наук Погарцевой Марии Михайловны и их дальнейшую обработку.

Официальный оппонент – доцент кафедры самолето- и вертолетостроения, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Новосибирский государственный технический университет»

кандидат технических наук по специальности
05.07.02 - «Проектирование, конструкция
и производство летательных аппаратов»

Подпись оппонента

Бобин Константин Николаевич

Адрес организации:
630073, Россия, г. Новосибирск,
пр-т К.Маркса, д. 20,
Тел.: +7 (383) 346-08-43
Факс: +7 (383) 346-02-09
Телефон: +7 (383) 346 11 21
Электронная почта: rector@nstu.ru
Веб-сайт: <https://www.nstu.ru/>

Подпись Бобина К.Н. удостоверяю

Должность удостоверяющего

ПОДПИСЬ

ФИО