

СВЕДЕНИЯ О РЕЗУЛЬТАТАХ ПУБЛИЧНОЙ ЗАЩИТЫ

Диссертационный совет: 24.2.327.05

Соискатель: Фам Ван Нгок

Тема диссертации: Совершенствование технологии изготовления полых осесимметричных изделий с фланцем методом комбинированного выдавливания в изотермических условиях

Специальность: 2.6.4. – Обработка металлов давлением (технические науки).

Решение диссертационного совета по результатам защиты диссертации: на заседании 04 октября 2023 года, протокол № 03/23, диссертационный совет пришел к выводу, что диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу, по научному уровню, полученным результатам, содержанию и оформлению она удовлетворяет всем требованиям Положения о присуждении ученых степеней, утвержденном Постановлением правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, и принял решение присудить Фам Ван Нгок ученую степень кандидата технических наук

Присутствовали:

Моисеев В.С. – председатель диссертационного совета;

Палтиевич А.Р. – ученый секретарь диссертационного совета;

Члены диссертационного совета: Лозован А.А., Барабанова О.А., Бецофен С.Я., Галкин В.И., Ершов М.Ю., Коллеров М.Ю., Крит Б.Л., Латыпов Р.А., Мамонов А.М., Миронова Л.И., Никитина Е.В., Пашков И.Н., Петров А.П., Серов М.М., Смыков А.Ф., Шаталов Р.Л., Шелест А.Е.

Председатель диссертационного совета

 Моисеев В.С.

Ученый секретарь диссертационного совета

 Палтиевич А.Р.

НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА УДС МАИ
Т.А. АНИКИНА



ЗАКЛЮЧЕНИЕ
ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.327.05,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»
МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ,
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 04 октября 2023 № 03/23

О присуждении Фам Ван Нгок, гражданину Вьетнама, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Совершенствование технологии изготовления полых осесимметричных изделий с фланцем методом комбинированного выдавливания в изотермических условиях», по специальности 2.6.4. - Обработка металлов давлением, принята к защите 21 июня 2023 г., протокол № 02/23 диссертационным советом 24.2.327.05, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 125993, г. Москва, Волоколамское шоссе, д.4, приказ о создании совета № 426/нк от 17.04.2018 г., приказ о внесении изменений в состав совета №255/нк от 14.02.2023 г.

Соискатель Фам Ван Нгок, 15 октября 1994 года рождения.

В 2019 г. соискатель окончил федеральное государственное казенное военное образовательное учреждение высшего образования «Военная академия материально-технического обеспечения имени генерала армии А.В. Хрулева»; в 2023 г. окончил аспирантуру кафедры «Обработка материалов давлением и аддитивные технологии» федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Московский политехнический университет», в настоящее время не работает.

Диссертация выполнена в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Московский политехнический университет», Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, на кафедре «Обработка материалов давлением и аддитивные технологии».

Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент, Петров Павел Александрович, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Московский политехнический университет», доцент кафедры «Обработка материалов давлением и аддитивные технологии».

Официальные оппоненты:

Черняев Алексей Владимирович - доктор технических наук, доцент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тульский государственный университет», г. Тула, кафедра «Механика и процессы пластического формоизменения», доцент;

Головкин Павел Александрович - кандидат технических наук, АО «Плутон», г. Москва, начальник лаборатории входного контроля материалов;

дали положительные отзывы о диссертации.

Ведущая организация федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технологический университет «СТАНКИН», г. Москва, в своем положительном заключении, подписанным заведующей кафедрой систем пластического деформирования, д.т.н., проф. Коробовой Н.В. и утвержденным проректором по научной деятельности, д.т.н. Колодяжным Д.Ю., указала, что по научному уровню, полученным результатам, содержанию и оформлению диссертационная работа соответствует требованиям п.п. 9 – 14 Положения о присуждении учёных степеней в редакции Постановления Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.4. – Обработка металлов давлением (технические науки).

Соискатель имеет 21 опубликованную работу, в том числе по теме диссертации 21 работу, из них 5 статей в рецензируемых изданиях из перечня ВАК, 3 статьи в журналах из международных наукометрических баз Scopus и Web of Science, получены 2 свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Опубликованные работы, выполнены диссертантом в соавторстве с другими авторами, отражают результаты исследований и внедрений основных положений диссертации, полученных лично автором. Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. В.Н. Фам, Моделирование программ монотонного нагружения с постоянной скоростью деформации на современной испытательной машине / П.А. Петров, В.Н. Фам, Б.Ю. Сапрыкин, У.Ш. Диксит // Технология легких сплавов. – 2021. – № 3. – С. 45-52. - DOI 10.24412/0321-4664-2021-3-45-52.
2. В.Н. Фам, Построение кривых текучести алюминиевых сплавов системы Al-Mg на основе натурального и вычислительного экспериментов / П.А. Петров, В.Н. Фам, Ву Чонг Бач [и др.] // Технология металлов. – 2022. – № 5. – С. 42-51. – DOI 10.31044/1684-2499-2022-0-5-42-51.

3. В.Н. Фам, Построение кривых текучести алюминиевого сплава АМг5 на основе натурального и вычислительного экспериментов / П.А. Петров, В.Н. Фам, И.А. Бурлаков [и др.] // Технология легких сплавов. – 2022. – № 2. – С. 65-74. – DOI 10.24412/0321-4664-2022-2-65-74.
4. В.Н. Фам, Напряжения текучести и изменение структуры при пластической деформации заготовок из порошкового алюминиевого сплава RS-356 / П.А. Петров, Ф.Т.Д. Во, В.Н. Фам [и др.] // Технология легких сплавов. – 2022. – № 4. – С. 7-15.
5. V.N. Fam, Plotting of Yield Curves for Al–Mg Aluminum Alloys Using Full-Scale and Computational Experiments / P.A. Petrov, V.N. Fam, T.B. Vu [et al.] // Russian Metallurgy (Metally) - Vol. 2022, No. 13. - P. 1781-1788.
6. V.N. Fam, Improvement of the Reliability and Efficiency of Measurements of the Deformation Parameters of Aluminum Alloys Using a Universal Testing Machine / P.A. Petrov, V.N. Fam, I.A. Burlakov [et al.] // Journal of Machinery Manufacture and Reliability. – 2022. – Vol. 51. – No 3. – P. 277-285. – DOI 10.3103/S105261882202011X.
7. V.N. Fam, Study of the Temperature and Strain Rate Effects on the Structure of Materials in Metal Formation of Nonferrous Hybrid Blanks / P.A. Petrov, I.A. Burlakov, V.N. Fam [et al.] // Journal of Machinery Manufacture and Reliability. – 2022. – Vol. 51. – No 6. – P. 582-589.
8. В.Н. Фам, Выбор математической функции для описания сопротивления деформации алюминиевых сплавов системы Al-Mg / П.А. Петров, В.Н. Фам // Автоматизированное проектирование в машиностроении. – 2022. – № 12. – С. 25-28. – DOI 10.26160/2309-8864-2022-12-25-28.
9. В.Н. Фам, Повышение надежности и эффективности измерений параметров деформации алюминиевых сплавов на универсальной испытательной машине / П.А. Петров, В.Н. Фам, И.А. Бурлаков [и др.] // Проблемы машиностроения и надежности машин. – 2022. – № 3. – С. 102-112. – DOI 10.31857/S0235711922020110.
10. В.Н. Фам, Исследование влияния температурно-скоростных режимов деформации на структуру материалов в процессе формообразования гибридных заготовок из цветных сплавов / П.А. Петров, И.А. Бурлаков, В.Н. Фам [и др.] // Проблемы машиностроения и надежности машин. – 2022. – № 6. – С. 104-112. – DOI 10.31857/S0235711922050121.
11. В.Н. Фам, Построение кривых текучести алюминиевого сплава RS356 на основе натурального и вычислительного эксперимента / П.А. Петров, И.А. Бурлаков, В.Н. Фам [и др.] // Технология легких сплавов. – 2023. – № 1. – С. 63-69.
12. В.Н. Фам, Формообразование гибридных заготовок из алюминиевых сплавов осадкой с кручением / П.А. Петров, В.Н. Фам, И.А. Бурлаков, Х.Т. Нгуен // Проблемы машиностроения и надежности машин. – 2023. – № 3. – С. 105-111.

В диссертации отсутствуют достоверные сведения об опубликованных Морозовым В.А. работах.

На автореферат поступило 12 отзывов от организаций:

1) АО «НИИ стали», за подписью в.н.с., к.т.н. Арцруни А.А.

Замечания:

▪ Изотермические кривые текучести сплава АМгб представлены только в двумерной постановке, хотя параметров модели значительное количество.

▪ Делается ссылка на рис.5 в пятой главе, но в автореферате он отсутствует.

2) АО «НПО им. С.А. Лавочкина», за подписью зам. генерального директора – главного инженера Вычерова А.Н.

Замечания:

▪ Из автореферата остается неясно, как осуществлялся учет контактного трения при компьютерном моделировании горячей изотермической штамповки осесимметричных изделий с фланцем из сплава АМгб.

▪ Возможно ли применить результаты, полученные для сплава АМгб, для случая горячей изотермической штамповки изделий, аналогичных исследованным, но изготовленным из алюминиевого сплава с меньшим процентным содержанием магния.

3) АО «ЕВРАЗ Объединенный Западно-Сибирский металлургический комбинат», за подписью д.т.н., начальника центральной лаборатории автоматизации и механизации Сметанина С.В.

Замечания:

▪ Как учитывалось трение при математической обработке результатов эксперимента?

▪ Из каких этапов состоит технология комбинированного выдавливания?

▪ В чем состоит дефект прострел для исследуемой детали и на каких элементах он образовывался?

4) ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», за подписью д.т.н., зав. кафедрой машин и технологий обработки давлением и машиностроения, Института металлургии, машиностроения и материалообработки Платова С.И.

Замечания:

▪ Не ясно, какое кузнечно-штамповочное оборудование используется для реализации технологического процесса горячей изотермической штамповки исследуемой детали? Является ли оно специализируемым, спроектированным под технологию, рассматриваемую в диссертации?

▪ Из автореферата не понятно, требуется ли предварительное профилирование мерной заготовки с соотношением H_0/D_0 от 1,0 до 2,0 до выполнения формообразующей операции?

5) ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет (НИУ)», за подписью д.т.н., проф. кафедры «Процессы и машины обработки металлов давлением» Чаплыгина Б.А.

Замечания:

▪ Имеет место отклонение от требований к оформлению работы, в частности это касается расположения названия рисунков, нумерации формул.

- Требуется пояснения выбора метода для получения изотермической кривой текучести материала.

- На основе какого метода выполнялся поиск коэффициентов в модели сопротивления деформации (1.2) и (3.2)-(3.3)?

6) ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет», за подписью д.т.н., проф. кафедры «Обработка металлов давлением» Бельского С.М.

Замечания:

- Какие недостатки традиционно применяемой технологии горячей объемной штамповки в открытых штампах возможно избежать при выполнении комбинированного выдавливания в изотермических условиях?

- На стр. 17 автореферата имеется следующее положение с упоминанием рисунка 5: «(1) прикладная программа для прогнозирования значения напряжения текучести и силы деформирования (рисунок 5) на этапе проектирования технологического процесса штамповки деталей за счет комбинированного выдавливания в условиях горячей изотермической деформации с учетом особенностей реологического поведения алюминиевого сплава в выбранных температурно-скоростных условиях деформирования и при изменении процентного содержания магния от 2 до 6» в то время, как сам рисунок в автореферате отсутствует.

7) АО «Ступинская металлургическая компания», за подписью зам. ген. директора - главного металлурга, к.т.н., Смирнова М.О.

Замечание:

- Из текста автореферата следует, что для получения изделий хорошего качества значение фактора трения, должно составлять менее 0,2. При этом, значение данного параметра оказывает значительное влияние на результаты моделирования формообразования заготовки, в частности, образование деформационных дефектов поверхности, возникновение которых автор стремится исключить. В связи с изложенным представляется, что экспериментальный подбор соответствующего смазывающего материала является обязательным условием при реализации и внедрении разработанных в ходе исследования рекомендаций. Соответственно возникает вопрос, проведен ли в ходе выполнения диссертационной работы анализ зависимости значения фактора трения от температуры деформации и типа смазочных материалов при реальном процессе.

8) ФГБУН Институт металлургии и материаловедения им. А.А. Байкова Российской академии наук (ИМЕТ РАН), за подписью к.т.н., научного сотрудника лаборатории пластической деформации металлических материалов Акопяна К.Э.

Замечания:

- Чем отличается полученная Вами функциональная зависимость для описания сопротивления деформированию алюминиевых сплавов системы Al-Mg от реологических

моделей этих же сплавов, представленных в работах П.И. Полухина, П.Г. Микляева, С.П. Буркина и др. исследователей?

▪ Какие методы металлографии были применены в диссертационной работе для изучения потери устойчивости стенки заготовки в области фланца исследуемой детали? Как результаты металлографии помогли при разработке функциональных зависимостей, оценивающих потерю устойчивости заготовки при её комбинированном выдавливании в изотермических условиях?

9) ФГБОУ ВО «Сибирский государственный индустриальный университет», за подписью д.т.н., доц., зав. кафедрой «Обработка металлов давлением и металловедение» Фастыковского А.Р.

Замечания:

▪ Имеется расхождение между условиями проведения экспериментов (стр. 11 исследовался диапазон скоростей деформации $0,001-2 \text{ с}^{-1}$) и обсуждаемыми результатами (стр. 12, 14 обсуждаются данные для скоростей деформации $0,001-0,4 \text{ с}^{-1}$).

▪ Предлагаемая модель сопротивления деформации сплавов системы Al-Mg приведена в общем виде без значений входящих в нее коэффициентов, что затрудняет практическое применение и не дает возможности оценить достоверность результатов в сопоставлении с имеющимся в литературе материалом.

10) ПК «Салют» АО «ОДК», за подписью зам. главного металлурга Валиахметова С.А.

Замечания:

▪ В работе рассмотрен только один материал - алюминиевый сплав АМг6, из которого выполняется изготовление полого осесимметричного штампованного изделия с фланцем. Из автореферата остается неясным, насколько полученные результаты могут быть применены для изготовления полых осесимметричных изделий с фланцем уменьшенного размера из сплава АМг6 либо сплавов системы Al-Mg, которые были исследованы в работе.

▪ Из автореферата работы остается не ясным какой именно состав технологической смазки, имеющей фактор трения 0,2 и рекомендованной для применения при горячей изотермической штамповке исследуемого изделия.

11) ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет МИСИС» (НИТУ МИСИС), за подписью зав. кафедрой ОМД, к.т.н., доц. Алещенко А.С.

Замечания:

▪ В работе установлены функциональные зависимости между напряжением текучести и температурно-скоростными параметрами для сплавов системы Al-Mg. В процессах ОМД в очаге деформации накопленная деформация может превышать значения, для которых получены модели в работе. Возможно ли применение данных зависимостей при значениях деформации более 2,0?

▪ Выполнялся ли анализ распределения деформаций по сечению штампуемого изделия и в каком диапазоне меняются значения накопленной деформации?

12) АО «ОДК», филиал Научно-исследовательский институт технологии и организации производства двигателей, за подписью нач. отдела, к.т.н. Морозова С.В.

Замечание:

▪ в научном докладе уделено не достаточное внимание вопросу о разнотолщинности полых осесимметричных изделий с фланцем, формируемых комбинированным выдавливанием в изотермических условиях.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработаны функциональные зависимости определения взаимосвязи между напряжением текучести и температурно-скоростными параметрами для описания реологических свойств алюминиевых сплавов системы Al-Mg (AMg2, AMg3, AMg5, AMg6) при деформировании в области значений скоростей деформации $0,001-0,4 \text{ с}^{-1}$ и в области значений температур 20-450 °С;

методика прогнозирования дефектов типа «утяжина» и «прострел», на основе применения компьютерной модели технологической операции комбинированного выдавливания полых осесимметричных изделий с фланцем, реализуемой в условиях горячей изотермической деформации;

научно-обоснованные режимы комбинированного выдавливания в условиях горячей изотермической деформации осесимметричного изделия с фланцем на основе функциональных зависимостей между напряжением текучести, температурно-скоростными параметрами и процентным содержанием магния;

предложены алгоритмы, защищенные свидетельствами на программы для ЭВМ, позволяющие построить изотермическую кривую текучести и определить коэффициенты математической модели сопротивления деформации алюминиевых сплавов системы Al-Mg, а также прогнозировать значение сопротивление деформации при фиксированных значениях величины деформации, скорости деформации, температуры и процентного содержания магния;

доказаны функциональные зависимости между параметром, характеризующим потерю устойчивости (образование дефекта типа «утяжина» и «прострел») заготовки сплава системы Al-Mg, и параметрами, характеризующими исследуемый процесс деформирования, полученные по результатам вычислительных экспериментов, выполненных с применением разработанной компьютерной модели технологической операции комбинированного выдавливания полых осесимметричных изделий с фланцем.

введены научно-обоснованные технологические рекомендации для проектирования горячей изотермической штамповки осесимметричных изделий с развитым фланцем из алюминиевых сплавов системы Al-Mg;

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказана возможность определения энергосиловых параметров, параметров напряженно-деформированного состояния в очаге деформации, распределения компонентов скорости деформации, а также прогнозирования образования дефектов типа «утяжина» и «прострел» на основе применения компьютерной модели технологической операции комбинированного выдавливания полых осесимметричных изделий с фланцем, реализуемой в условиях горячей изотермической деформации;

применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов)

использованы теория пластичности, математическое моделирование методом конечных элементов с использованием программного обеспечения QForm, обработка результатов натурных и вычислительных экспериментов с использованием программы MATLAB, гипотезы, объясняющие процесс формирования дефектов в виде утяжина и прострел при комбинированном выдавливании полого осесимметричного изделия с фланцем, комплекс исследований (механические испытания, металлографические исследования);

изложены научно-обоснованные условия, необходимые для формирования бездефектного полого осесимметричного изделия с фланцем в процессе комбинированного выдавливания в условиях горячей изотермической штамповки;

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработаны и внедрены рекомендации для проектирования технологии горячей изотермической штамповки осесимметричных изделий с развитым фланцем из алюминиевых сплавов системы Al-Mg;

определены научно-обоснованные режимы комбинированного выдавливания в условиях горячей изотермической деформации осесимметричного изделия с фланцем, позволяющие управлять устойчивостью заготовки при её комбинированном выдавливании, получать изделия без дефектов типа «утяжина» и «прострел», с помощью которых изготовлены опытные образцы в количестве 20 шт;

представлены типы конструкций (полые осесимметричные штампованные изделия с фланцем, причем диаметр фланца составляет 1,5-2 диаметра центральной части изделия при отношении диаметра фланца к его толщине не более 85), для изготовления которых применимы полученные результаты;

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ результаты получены на современном сертифицированном оборудовании для механических испытаний, металлографических исследований, достоверность результатов подтверждается хорошим совпадением экспериментальных данных и теоретических расчетов, систематическим характером экспериментальных исследований, использованием методов математической статистики при обработке и анализе результатов, а также практической реализацией полученных результатов;

теория получена на проверяемых данных и согласуется с ранее опубликованными результатами экспериментальных исследований по теме диссертации;

идея базируется на экспериментальном и теоретическом анализе сопротивления деформации алюминиевых сплавов системы Al-Mg в широком диапазоне значений температур (20-450 °C) и скоростей деформации от 0,001 до 0,4 с⁻¹; а также экспериментальном и теоретическом анализе течения деформируемого металла в процессе комбинированного выдавливания штампованного изделия;

использованы данные исследований, проводившихся ранее в области штамповки алюминиевых сплавов;

установлены научно-обоснованные режимы комбинированного выдавливания в условиях горячей изотермической деформации осесимметричного изделия с фланцем, диаметр которого в 1,5-2 раза больше диаметра его центральной части, при этом отношение диаметра фланца к его толщине не более 85, позволяющие управлять устойчивостью заготовки, в том числе, при соотношении размеров H_0/D_0 исходной заготовки от 0,5 до 2,0;

диапазоны значений поля Гартфилда для прогнозирования дефектообразования типа неоформление контура изделия, утяжина, прострел;

использованы современные методики сбора и обработки исходной информации;

Личный вклад соискателя состоит в: его непосредственном участии в проведении научных экспериментов; апробации результатов исследования; разработке математических моделей сопротивления деформированию алюминиевых сплавов системы Al-Mg от температурно-скоростных параметров и процентного содержания магния; разработке функциональных зависимостей, описывающих взаимосвязь между параметром, характеризующим образование дефекта типа «утяжина» и «прострел» в заготовке сплава системы Al-Mg, и параметрами, характеризующими исследуемый процесс деформирования; разработке компьютерной модели технологической операции комбинированного выдавливания полых осесимметричных изделий с фланцем.

В ходе защиты диссертации замечаний критического характера высказано не было.

Соискатель Фам Ван Нгок ответил на все заданные ему в ходе заседания вопросы, с частью замечаний согласился. Все, высказавшие замечания и задавшие вопросы соискателю, выразили удовлетворенность его ответами.

На заседании 04 октября 2023 г. диссертационный совет принял решение:

за решение научно-технической задачи, в которой, в результате выполненных автором исследований, получены новые научно обоснованные технологические решения по управлению устойчивостью заготовки из сплава АМг6 при формировании фланца, составляющего 1,5-2 диаметра центральной части осесимметричного изделия, получаемого путем комбинированного выдавливания в условиях горячей изотермической деформации, внедрение которых имеет существенное значение для развития страны,

присудить Фам Ван Нгок ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 19 человек, из них 6 докторов наук по специальности 2.6.4. – Обработка металлов давлением (технические науки), участвовавших в заседании, из 24 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за присуждение учёной степени - 19, против присуждения учёной степени - нет, недействительных бюллетеней - нет.

Председатель
диссертационного совета

Моисеев Виктор Сергеевич

Ученый секретарь
диссертационного совета

Палтиевич Андрей Романович

04 октября 2023

НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА УДС МАИ
Т.А. АНИКИНА 

