

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное  
учреждение науки

ИНСТИТУТ МЕТАЛЛУРГИИ  
И МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ  
им. А.А. Байкова  
Российской академии наук  
(ИМЕТ РАН)

119334, г. Москва, Ленинский пр-т, д.49  
Тел. (499) 135-20-60, факс: (499) 135-86-80  
E-mail: [imet@imet.ac.ru](mailto:imet@imet.ac.ru) <http://www.imet.ac.ru>  
ОКПО 02698772, ОГРН 1027700298702  
ИНН/КПП 7736045483/773601001

27.09.2021 № 12202-6215-030/15

На № \_\_\_\_\_

«УТВЕРЖДАЮ»

Заместитель директора ИМЕТ РАН

К.Т.Н.

И.О. Банных

« 27 » 09 2021 г.

### Отзыв ведущей организации

на диссертационную работу Гуреевой Татьяны Владимировны на тему  
«Исследование и совершенствование технологии прямого выдавливания для  
изготовления поковок с продольными ребрами из алюминиевых сплавов» на  
соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности  
05.02.09 «Технологии и машины обработки давлением»

### Актуальность темы диссертационной работы

Объемная штамповка выдавливанием наиболее эффективна при изготовлении поковок сложной формы с развитой поверхностью, имеющих в конструкции тонкие полотна, ребра с различным расположением толщиной от 1,5 до 5 мм. Во многих случаях объемная штамповка является едва ли не единственным способом изготовления поковок сложной конфигурации для производства деталей специального назначения в виде стабилизаторов, изготавливаемых либо штамповочными, либо цельной конструкции с помощью механообработки. В связи с этим тема диссертационной работы, посвященная исследованию и совершенствованию технологии прямого

выдавливания для изготовления поковок с продольными ребрами из алюминиевых сплавов, является актуальной и весьма востребованной.

### **Содержание диссертации**

Представленная к защите диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, общих выводов и результатов, списка литературы из 101 наименования отечественных и зарубежных авторов. Диссертация изложена на 150 страницах машинописного текста и включает 59 рисунков, 7 таблиц и 2 приложения.

**Во введении** обоснована актуальность диссертационной работы, поставлена цель, определены задачи исследования, сформулирована научная новизна, теоретическая и практическая значимость, указаны основные положения, выносимые автором на защиту, публикации по теме диссертации и апробация работы.

**В первой главе** представлен аналитический обзор состояния теории и технологии прямого выдавливания при изготовлении из конструкционных материалов поковок, имеющих продольные ребра, намечены пути совершенствования имеющихся и разработки новых технологических процессов и штамповой оснастки.

**Во второй главе** проведен теоретический анализ технологического процесса прямого выдавливания поковок с продольными ребрами и разработана математическая модель, позволяющая установить характер изменения и оценить величины давления на контакте деформируемого металла с инструментом, а также значения и интенсивность изменения силовых и деформационных параметров.

**Третья глава** посвящена разработке новых технологических процессов получения ребренных поковок из алюминиевых сплавов и инструмента для их реализации. Предложен ряд схем альтернативных вариантов многопереходных технологических процессов получения стержневой поковки с продольными ребрами. Разработана методика технологического проектирования, отличающаяся наличием математического аппарата для

расчета сил деформирования по операциям, входящим в технологический процесс штамповки, которая позволяет генерировать процессы пластического деформирования поковок с продольными ребрами, а созданный алгоритм на основе формализованного описания этапов расчетов по существующим и разработанным моделям позволяет принять рациональное решение по выбору варианта из множества альтернатив.

**В четвертой главе** описаны экспериментальные исследования получения поковок с продольными ребрами из алюминиевых сплавов. Выявлены и устранены причины появления брака в виде локального отрыва ребер, адгезии выдавливаемого металла и утяжин.

**В выводах** представлены основные результаты диссертационной работы.

### **Научная новизна диссертационной работы**

Научную новизну диссертационной работы представляют следующие результаты исследования, полученные соискателем:

– установлены взаимосвязи геометрических размеров заготовки и поковки с кинематическими и силовыми параметрами операции прямого выдавливания с затеканием металла в узкие пазы матрицы, формирующие продольные рёбра;

– математическая модель операции прямого выдавливания, включающая аналитические зависимости для расчетов контактных давлений, сил деформирования, компонент векторов перемещений и тензора деформаций.

### **Практическая значимость работы**

Создан алгоритм расчетов альтернативных вариантов технологических процессов штамповки поковок с продольными рёбрами и выбора рациональной технологии.

На основе теоретических и экспериментальных исследований разработан рациональный технологический процесс объемной штамповки и рекомендации по его реализации, позволяющие получить поковки с

продольным ребрением без искажения формы и высокими значениями коэффициента использования металла.

Разработаны новые способы изготовления стержневых поковок с продольными рёбрами из алюминиевых сплавов (патент РФ №2484913 на изобретение) и холодного выдавливания цилиндрических деталей со сквозным отверстием (патент РФ №2356682 на изобретение).

Разработаны новые конструкции штампового инструмента для прессования трубчатого изделия с меридиональными рёбрами (патент РФ №78450 на полезную модель) и пуансона для горячего деформирования с наконечником одноразового использования (патент РФ №86510 на полезную модель) при получении в поковках глубоких глухих отверстий.

Разработана методика проектирования технологических процессов объемной штамповки поковок, имеющих продольные рёбра.

Результаты теоретических и экспериментальных исследований приняты к использованию на АО «НПО «Базальт» г. Москва согласно Акту об использовании результатов НИР (см. Приложение диссертации), а также в учебном процессе при чтении лекций по дисциплинам «Теория обработки металлов давлением», «Проблемы прочности и пластичности в технологических процессах», «Технология холодной объёмной штамповки» в ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН».

### **Достоверность результатов и обоснованность выводов**

Достоверность результатов обеспечена корректно поставленными научными задачами, использованием классических математических методов, обоснованием принятых допущений и ограничений при выводе аналитических зависимостей и подтверждается удовлетворительной сходимостью расчетов с результатами экспериментальных исследований, полученных автором и другими независимыми исследователями, а также принятым к использованию технологическим процессом в промышленном производстве.

### **Публикации и апробация**

Основное содержание диссертации опубликовано в 10 публикациях, в том числе в 9 изданиях, входящих в Перечень рецензируемых научных изданиях ВАК РФ, из которых 2 патента на изобретения и 2 патента на полезные модели, 1 публикация входит в международную базу SCOPUS, доложены и обсуждены на семи конференциях и научном семинаре.

### **Замечания и вопросы по работе**

1. Нет в явном виде коэффициента трения в уравнении баланса работ, при расчете силы на преодоления трения.
2. В работе не приведена оценка стойкости инструмента.
3. Отсутствуют исследования применения аддитивных технологий и технологий литья для получения оребренных изделий, их преимущества и недостатки с предложенной технологией выдавливания.
4. В работе не отражены ограничения по длине ребра при получении оребренных изделий.
5. Отсутствуют критерии выбора варианта рационального технологического процесса.
6. В работе имеются неточности терминологии.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Диссертация представляет собой научно-квалификационную работу на актуальную тему, в которой на основании выполненных автором исследований сформулированы теоретические и технологические решения, имеющие значение обработки давлением алюминиевых сплавов. Результаты, полученные автором и изложенные в работе, имеют научную новизну и практическую значимость.

Содержание и проблематика диссертации соответствуют паспорту специальности 05.02.09 – «Технологии и машины обработки давлением».

Рассмотренная диссертационная работа соответствует требованиям, предъявляемым к ней ВАК, а ее автор Гуреева Т.В. заслуживает присвоения

ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.09 - Технологии и машины обработки давлением.

Диссертационная работа Гуреевой Т.В. и отзыв на неё обсужден и одобрен на заседании коллоквиума лаборатории пластической деформации металлических материалов, протокол № 3 от «21» сентября 2021г.

Председатель коллоквиума, заведующий  
лаборатории пластической деформации  
металлических материалов, доктор  
технических наук



Юсупов В.С.

Секретарь коллоквиума,  
кандидат технических наук



Акопян К.Э.

#### Сведения о ведущей организации

Полное наименование организации в соответствии с Уставом	Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт металлургии и материаловедения им. А.А. Байкова Российской академии наук
Сокращённое наименование организации	ИМЕТ РАН
Ведомственная принадлежность	Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Почтовый индекс, адрес организации	119334, г. Москва, Ленинский пр-т., 49
Телефон	+7 (499) 135-2060
Адрес электронной почты	<a href="mailto:imet@imet.ac.ru">imet@imet.ac.ru</a>
Сайт организации	<a href="http://www.imet.ac.ru/">http://www.imet.ac.ru/</a>