

Заключение

экспертной комиссии по защите диссертации Во Фан Тхань Дата
«Разработка и исследование технологического процесса получения
осесимметричных изделий из составных заготовок алюминиевого сплава РС-
356 и титана ВТ1-0 осадкой с кручением», представленной на соискание
ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.7 –
«Технологии и машины обработки давлением»

Диссертация принята к защите Диссертационным советом НИТУ
МИСИС, протокол №30 от 23.06.2025 г.

Диссертация выполнена на кафедре «Обработка материалов давлением
и аддитивные материалы» федерального государственного автономного
образовательного учреждения высшего образования «Московский
политехнический университет».

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор кафедры
«Обработка материалов давлением и аддитивные материалы» «Московского
политехнического университета» Бурлаков Игорь Андреевич.

Экспертная комиссия учреждена Диссертационным Советом НИТУ
МИСИС (протокол №30 от 23.06.2025 г.)

1. Романцев Борис Алексеевич – д.т.н., профессор кафедры обработки
металлов давлением НИТУ МИСИС – председатель комиссии;

2. Горбатюк Сергей Михайлович – д.т.н., профессор кафедры
инжиниринга технологического оборудования НИТУ МИСИС;

3. Шереметьев Вадим Алексеевич – д.т.н., доцент, заведующий
лабораторией сплавов с памятью формы НИТУ МИСИС;

4. Сосенушкин Евгений Николаевич – д.т.н., профессор кафедры систем
пластического деформирования федерального государственного автономного
образовательного учреждения высшего образования «Московский
государственный технологический университет «СТАНКИН»;

5. Галкин Виктор Иванович – д.т.н., профессор кафедры 1101
«Технологии и системы автоматизированного проектирования
металлургических процессов» федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования «Московский
авиационный институт (национальный исследовательский университет)».

В качестве ведущей организации утверждено федеральное
государственное бюджетное учреждение науки Институт машиноведения им.
А.А. Благонравова Российской Академии наук, г. Москва.

Экспертная комиссия отмечает, что на основании выполненных
соискателем исследований:

1. Определены зависимости напряжения текучести алюминиевого сплава РС-356 от величины деформации, скорости деформации и температуры, аппроксимированные с использованием уравнений Хензеля-Шпиттеля с 9-ю и 5-ю коэффициентами в диапазонах температур 20-300°C и 400-450°C с постоянными скоростями деформации 0,001; 0,01 и 0,4 с⁻¹.

2. Выявлено влияние термомеханических режимов (температуры, скорости деформации, угла поворота бойка) на энергосиловые показатели процесса осадки с кручением заготовок из алюминиевого сплава РС-356. Установлено, что при углах поворота бойка до 144° наблюдаются закономерные изменения силы осадки и момента кручения, что позволяет определить условия деформирования, обеспечивающие однородность структуры при минимальных энергозатратах.

3. Разработаны режимы осадки с кручением осесимметричных заготовок, позволяющие получать составные изделия из алюминиевого сплава РС-356.

4. Создан технологический процесс получения составных изделий из алюминиевого сплава РС-356 и титана ВТ1-0 методом осадки с кручением с углами поворота бойка до 108 градусов.

Теоретическая значимость исследований заключается в:

- определении зависимости напряжения текучести от величины деформации алюминиевого сплава РС-356 на основе уравнения Хензеля-Шпиттеля разработки реологических моделей для моделирования процессов холодной и горячей обработки металлов давлением, в том числе составных изделий. Найдено, что для моделирования процесса деформации алюминиевого сплава РС-356 в интервале температур 20-450°C необходимо применять реологическую модель с 9-ю коэффициентами, а модель с 5-ю коэффициентами – для процессов холодной деформации;

- получении зависимости, позволяющей оценивать влияние величины деформации на изменение температуры заготовок из алюминиевого сплава РС-356 в температурном диапазоне 20-450°C при скоростях деформации 0,001; 0,01 и 0,4 с⁻¹;

- определении влияния термомеханических режимов на энергосиловые параметры процесса осадки с кручением на малый угол заготовок из алюминиевого сплава РС-356.

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

- полученная реологическая модель обработки давлением алюминиевого сплава РС-356, используемая в программе QForm, позволила определить энергосиловые параметры процесса осадки с кручением,

корректность которых подтверждена экспериментальными данными, и может быть использована при разработке технологического процесса и выборе оборудования для его реализации;

– впервые изготовлены составные заготовки из алюминиевого сплава РС-356 и титана ВТ1-0, пригодные для последующей горячей штамповки, что обеспечивает возможность изготовления биметаллических изделий.

Личный вклад соискателя состоит в организации и участии в теоретических и экспериментальных данных и построении диаграмм «напряжения – деформации» в MATLAB, что позволило аппроксимировать и точно определить параметры моделей Хензеля-Шпиттеля для описания термомеханического поведения материала.

По материалам диссертации опубликованы 6 печатных работ в изданиях, входящих в рекомендуемый перечень ВАК РФ.

Пункт 2.6 Положения о порядке присуждения ученой степени кандидата технических наук в НИТУ МИСИС соискателем ученой степени не нарушен.

Диссертация Во Фан Тхань Дата соответствует критериям п.2.6 Положения о порядке присуждения ученых степеней в НИТУ МИСИС, так как в ней на основе комплексных теоретических и экспериментальных исследований разработан технологический процесс получения осесимметричных изделий из составных заготовок алюминиевого сплава РС-356 и титана ВТ1-0 осадкой с кручением; определено влияние термомеханических режимов на энергосиловые параметры процесса осадки с кручением на малый угол заготовок из алюминиевого сплава РС-356, которые необходимы при выборе оборудования для его реализации. Эти исследования вносят существенный вклад в развитие технологии и оборудования обработки металлов давлением России.

Председатель экспертной
комиссии



Б.А. Романцев

24.09.2025