



САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
SAMARA UNIVERSITY

федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королева»
ул. Московское шоссе, д. 34, г. Самара, 443086
Тел.: +7 (846) 335-18-26, факс: +7 (846) 335-18-36
Сайт: www.ssau.ru, e-mail: ssau@ssau.ru
ОКПО 02068410, ОГРН 1026301168310,
ИНН 6316000632, КПП 631601001

УТВЕРЖДАЮ

Ректор

член-корреспондент РАН, д.т.н.,
профессор Шахматов Е.В.



28.11.2018 № 43-7254

2018 года

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ
на диссертационную работу Самчука Антона Павловича
**«Разработка технологии получения и исследование реологических
свойств деформированных полуфабрикатов из сплавов систем Al-Mg и
Al-Fe с применением методов совмещенной обработки»,**
представленную на соискание ученой степени кандидата технических
наук по специальности 05.16.05 – Обработка металлов давлением

Актуальность темы диссертации

Представленная диссертационная работа Самчука А.П. направлена на создание комплекса технических и технологических решений для повышения эффективности производства длинномерных деформированных полуфабрикатов круглого поперечного сечения из алюминиевых сплавов АМгб, АВ87 и 8176 методами совмещенной обработки с использованием операций литья, прокатки и прессования.

Исследование совмещенных процессов обработки давлением является актуальной научно-технической задачей, так как такой подход к реализации технологий получения длинномерных деформированных полуфабрикатов из сплавов алюминия значительно снижает трудо- и энергоемкость производства, а также повышает выход годного металла.

Актуальность работы подтверждается тем, что она выполнялась при реализации проекта №13.G25.31.0083 по созданию высокотехнологичного производства по теме «Разработка технологии получения алюминиевых сплавов с редкоземельными, переходными металлами и высокоэффективного

Шахматов

оборудования для производства электротехнической катанки» в рамках Постановления Правительства РФ №218, а также по договорам с ООО «РУСАЛ ИТЦ».

Структура и содержание работы

Представленная работа состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы, содержащего 105 источников, и трех приложений. Основной материал изложен на 110 страницах машинописного текста, включая 24 таблицы, 47 рисунков.

Во введении показана и обоснована актуальность темы диссертационного исследования, сформулированы цели и задачи, представлены научная и практическая значимости диссертационной работы.

В первой главе приведен анализ требований, предъявляемых к длинномерным деформированным полуфабрикатам из алюминиевых сплавов систем Al-Mg и Al-Fe, и методов их получения. Проведен анализ работ, посвященных исследованиям процессов совмещенной обработки и их моделированию. Описаны методики и оборудование для определения реологических характеристик, при этом предпочтение отдано методу горячего скручивания, так как он характеризуется большими величинами и высокими скоростями деформации. На основании проведенного анализа сформулированы цель и задачи диссертационного исследования.

Во второй главе изложены результаты изучения реологических свойств деформированных полуфабрикатов из сплавов АМг6, АВ87 и 8176 методом горячего скручивания. Приведена конструкция установки и методика проведения испытаний на кручение образцов при различных температурно-скоростных параметрах обработки. Особо следует выделить полученные автором реологические свойства исследуемых сплавов, представленные в виде зависимостей сопротивления деформации от температуры, степени и скорости деформации. С применением современных средств обработки экспериментальных данных в программном пакете MathCad проведена их аппроксимация и получены коэффициенты уравнений для расчета сопротивления деформации, погрешность расчета по которым не превышает 2%. С применением имеющихся в научно-технической литературе формул проведены расчеты энергосиловых параметров совмещенной обработки исследуемых сплавов с целью определения возможности реализации процесса на существующих установках.

В третьей главе представлены результаты моделирования процесса совмещенной прокатки-прессования (СПП) исследуемых алюминиевых сплавов. Автором с помощью программного пакета Deform-3D проведен анализ формоизменения заготовки, изучены температурно-скоростные условия и напряженно-деформированное состояние металла, определены энергосиловые параметры процесса. В результате моделирования установлено, что обработка таких алюминиевых сплавов, как АМг6 и АВ87, с небольшими скоростями деформации на установке СПП с разными диаметрами валков приводит к образованию бесконтактной зоны в очаге деформации со стороны валка с выступом, что вызывает увеличение неравномерности деформации и повышение температуры металла. Этот вывод очень важен для разработки технологии совмещенной обработки сплава АМг6, деформированные полуфабрикаты из которого даже при незначительных изменениях скорости деформации и повышении температуры металла до критических значений подвержены температурным трещинам на поверхности изделия.

В четвертой главе предложены новые технические решения по конструкции оборудования для совмещенной обработки, защищенные патентами РФ, и технологические решения по реализации технологий совмещенной обработки исследуемых сплавов. Приведена методика проведения исследований на установках совмещенной обработки СПП-200, СЛИПП-2,5 и опытно-промышленной СПП-400. Представлены результаты экспериментальных исследований структуры и свойств деформированных полуфабрикатов из сплавов АМг6, АВ87 и 8176, полученных совмещенными методами обработки. Разработана технология получения длинномерных деформированных полуфабрикатов из исследуемых сплавов методами совмещенной обработки и даны рекомендации по их применению.

В заключении представлены основные выводы и результаты работы.

В целом, работа изложена технически грамотным языком. Каждая глава содержит важные результаты научных исследований автора и сопровождается развернутыми выводами. Общее оформление работы соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

Научная новизна

Работа содержит ряд новых научных результатов, наиболее значимыми из которых являются следующие:

- усовершенствована конструкция установки для определения реологических свойств методом горячего кручения, что позволило повысить точность и диапазон измеряемых величин;
- на основании экспериментальных данных установлены закономерности изменения реологических свойств деформированных полуфабрикатов, изготовленных из исследуемых сплавов АМг6, АВ87 и 8176 методом совмещенной обработки, и получены формулы для их определения в широком диапазоне изменения температурно-скоростных и деформационных параметров процесса;
- на основании результатов аналитических исследований и компьютерного моделирования обоснованы технологические параметры и установлены закономерности их изменения при получении длинномерных полуфабрикатов круглого поперечного сечения из исследуемых сплавов с использованием способов совмещенной обработки;
- установлены закономерности изменения механических свойств длинномерных полуфабрикатов из исследуемых сплавов в зависимости от деформационных и температурно-скоростных параметров совмещенной обработки.

Практическая значимость

К наиболее значимым практическим результатам диссертационного исследования следует отнести следующие:

- разработана конструкция установки для определения реологических свойств металла методом горячего кручения при различных температурно-скоростных и деформационных режимах испытания (патент РФ №130708);
- разработана конструкция устройства для непрерывной прокатки и прессования изделий из цветных металлов и сплавов (патент РФ №138590), на базе которой изготовлена и запущена в производство опытно-промышленная установка совмещенной обработки СПП-400;
- разработаны технологические режимы и получены опытные партии длинномерных полуфабрикатов круглого поперечного сечения из сплавов АМг6, АВ87 и 8176 с требуемым уровнем механических и эксплуатационных свойств;

Практическая значимость диссертационной работы Самчука А.П. подтверждается тем, что технология получения длинномерного деформированного полуфабриката из сплава АМг6, разработанная для установки СПП-400, прошла промышленную апробацию и внедрена в производство на ООО «Завод современных материалов» (г. Красноярск). Также результаты исследова-

ний в части технических решений по конструкции установок совмещенной обработки давлением внедрены в учебный процесс Сибирского федерального университета и используются при подготовке бакалавров и магистров по направлению «Металлургия» и аспирантов по специальности 05.16.05 – Обработка металлов давлением.

Приоритет разработанных технических и технологических решений подтвержден публикациями в рецензируемых изданиях, докладами на международных и всероссийских конференциях, а также актами аprobации технологий производства и полученных полуфабрикатов в промышленных условиях.

Обоснованность и достоверность полученных результатов не вызывает сомнения и доказана применением научно-обоснованных методов исследований и современного оборудования, достаточно большим объемом проведенных экспериментов и широким спектром исследований.

Анализ содержания диссертации, опубликованных работ, в том числе работ, опубликованных в соавторстве, показал, что все научные положения, выносимые на защиту, выводы и рекомендации принадлежат диссертанту.

Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации

Полученные в работе научные и практические результаты следует рекомендовать к использованию на предприятиях металлургической отрасли при производстве длинномерных деформированных полуфабрикатов из сплавов системы Al-Mg и Al-Fe совмещенными методами обработки давлением.

Оценка содержания диссертации

Объем и содержание диссертационной работы по степени научной новизны и практической значимости удовлетворяет требованиям ВАК Российской Федерации, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Анализ содержания диссертационной работы убеждает в ее завершенности. Содержание диссертации изложено грамотно, в логической последовательности, а принятая терминология и стиль изложения соответствует общепринятым нормам. Диссертационная работа соответствует специальности 05.16.05 – Обработка металлов давлением.

Автореферат в полной мере отражает содержание диссертационной работы и ее основные положения.

Подтверждение основных результатов диссертации в научной печати

Основные результаты диссертационной работы опубликованы в 14 научных работах, из них 5 статей в рецензируемых научных изданиях и 3 патента РФ. Основные положения диссертационной работы доложены и обсуждены в рамках 6 научно-технических конференций.

Замечания по диссертационной работе

Диссертация выполнена на достаточно высоком научно-методическом уровне. Вместе с тем, по диссертационной работе Самчука А.П. имеются следующие замечания:

1. При выборе сплавов для исследований автор справедливо отдает предпочтение сплавам системы Al-Mg и Al-Fe, получение длинномерных деформированных полуфабрикатов из которых с помощью традиционных методов обработки нетехнологично. Однако, не совсем понятно, почему нельзя было сделать акцент и посвятить исследования тем сплавам, которые, например, используются только в электротехнической отрасли. Тогда логика выполненных исследований была бы более понятна.

2. Из текста диссертации и автореферата не совсем ясно, почему автор проводил экспериментальные исследования процессов совмещенной обработки только при одном значении коэффициента вытяжки.

3. Чем обоснован выбор формулы для расчета сопротивления деформации в зависимости от температуры, скорости и степени деформации?

4. В работе не приводится оценка экономической эффективности предлагаемого процесса совмещенной обработки по сравнению с традиционными технологическими процессами.

Указанные замечания не снижают ценность и общую положительную оценку диссертационной работы, не влияют на основные научные и практические результаты и не затрагивают основных положений, вынесенных соискателем на защиту.

Заключение

Диссертационная работа Самчука Антона Павловича содержит решение актуальной научно-технической задачи в области обработки металлов давлением, связанной с совершенствованием технологий получения длинномерных деформированных полуфабрикатов различного назначения из сплавов системы Al-Mg и Al-Fe с применением методов совмещенной обработки.

Диссертационная работа соответствует паспорту научной специальности 05.16.05 – Обработка металлов давлением; содержание автореферата соответствует содержанию диссертации и в необходимом объеме отражает ее основные результаты и выводы; результаты работы достаточно полно освещены в научной печати.

Научная ценность работы определяется новизной полученных результатов, связанных с установлением закономерностей деформирования металла, распределения температуры и скорости деформации при совмещенной обработке, закономерностей изменения реологических свойств длинномерных полуфабрикатов из исследуемых сплавов.

Таким образом, диссертация является самостоятельной законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи по повышению эффективности производства длинномерных деформированных полуфабрикатов круглого поперечного сечения из алюминиевых сплавов АМг6, АВ87 и 8176 методом совмещенной обработки с использованием операций литья, прокатки и прессования, за счет создания комплекса технических и технологических решений. Работа является актуальной, полученные результаты обладают научной новизной, научно обоснованы и описывают законченный этап исследований. Достоверность изложенных в диссертации результатов подтверждается использованием современных методик исследования, применением статистической обработки экспериментальных данных и опробованием предложенных технологических решений в условиях действующего производства.

Все перечисленное дает основание считать, что представленная диссертационная работа Самчука А.П., несмотря на отдельные замечания не-принципиального характера, соответствует критериям, установленным п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. №842 (ред. от 02.08.2016 г.). Автор диссертации, Самчук Антон Павлович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.05 – Обработка металлов давлением.

Отзыв на кандидатскую диссертацию Самчука Антона Павловича «Разработка технологии получения и исследование реологических свойств деформированных полуфабрикатов из сплавов систем Al-Mg и Al-Fe с применением методов совмещенной обработки» подготовил профессор, д-р техн. наук Каргин Владимир Родионович.

Настоящий отзыв обсужден и утвержден на заседании кафедры обработки металлов давлением федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева» (Самарский университет) (протокол № 4 от «27» ноября 2018 года), на котором присутствовало 16 научно-педагогических работников, проголосовавших единогласно за утверждение данного отзыва.

**Заведующий кафедрой
обработки металлов давлением,
академик РАН,
доктор технических наук, профессор**

Гречников Федор Васильевич

**Профессор кафедры
обработки металлов давлением,
доктор технических наук, профессор**

Каргин Владимир Родионович

«27» ноября 2018 года

Контактные данные:

Почтовый адрес: 443086, г. Самара, ул. Московское шоссе, д. 34

Телефон: +7(846) 334-09-04, e-mail: gretch@ssau.ru