

ОТЗЫВ

официального оппонента на 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», представленную на соискание ученой степени
кандидата технических наук по специальности 05.16.05 – Обработка металлов давлением

1. АКТУАЛЬНОСТЬ РАБОТЫ

В настоящее время получили широкое развитие совмещенные процессы с применением операций прокатки, прессования и непрерывного литья алюминия и его сплавов 1XXX и 3XXX серий, обладающих высокой технологичностью. Однако, попытки реализации совмещенных процессов для твердых алюминиевых сплавов 4XXX, 5XXX, 8XXX и др. сталкивались с большими трудностями, приводящими к появлению температурных трещин и поломкам оборудования. В связи с этим актуальной научно-технической задачей является разработка комплекса технических и технологических решений для получения длинномерных деформированных полуфабрикатов из сплавов алюминия, трудно поддающихся деформации с применением совмещенных методов обработки. Решение этой задачи связано, с одной стороны, с анализом формоизменения металла при совмещенном процессе прокатки-прессования, а, с другой стороны, с точным определением реологических свойств таких сплавов в исследуемых условиях. Следует также отметить, что данная работа выполнялась в рамках гранта Министерства образования и науки согласно Постановлению Правительства РФ № 218, а также по договорам с ООО «РУСАЛ ИТЦ».

На основании вышеизложенного, тему диссертационной работы Самчукв А.П., целью которой является создание комплекса технических и технологических решений для повышения эффективности производства длинномерных деформированных полуфабрикатов круглого поперечного сечения из алюминиевых сплавов АМг6, АВ87, 8176 методом совмещенной обработки с использованием операций литья, прокатки и прессования, следует признать актуальной.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы, включающего 105 источников и 3 приложений. В приложениях приведены акты

промышленной апробации результатов работы на ООО «Завод современных материалов», испытаний катанки на ОАО «Иркутсккабель» и внедрения в учебный процесс ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет». Дополнительно приложения содержат справочную информацию и некоторые результаты расчетов. Основной текст диссертации составляет 97 страниц (без приложений и списка литературы). Диссертация содержит 47 рисунков и 24 таблицы.

Во введении обоснована актуальность темы диссертации, приведены цели и задачи работы, сформулированы основные положения, выносимые на защиту, научная новизна и практическая значимость результатов исследований.

Первая глава диссертации посвящена анализу областей требований, предъявляемых к длинномерным деформационным полуфабрикатам из алюминиевых сплавов систем Al-Mg и Al-Fe и методам их получения. Автор выполняет также анализ известных научных публикаций, посвященных совмещенному процессам прокатки и прессования. В главе описываются методы и оборудование для определения реологических свойств. Убедительно показана предпочтительность метода горячего скручивания, характеризующихся большими деформациями и скоростями деформаций. Глава построена вполне логично, поэтому её завершение в виде формулировки целей и задач исследования воспринимается убедительно.

Во второй главе описаны результаты изучения реологических свойств алюминиевых сплавов АМГ6, АВ87, 8176 и приведены оценки энергосиловых параметров процессов получения из этих сплавов длинномерных деформированных полуфабрикатов. Показано, что при значительных степенях деформации ($\mu = 14,3$) и пониженной температуре заготовки ($T_1 = 400^{\circ}\text{C}$) энергосиловые параметры СПП существенно ниже предельных усилий прессования на гидравлических прессах, используемых для обработки исследуемых сплавов.

В третьей главе приведены результаты компьютерного моделирования процесса совмещенной прокатки-прессования для исследуемых сплавов с помощью программного комплекса DEFORM 3D. Автор работы выделяет три характерные зоны в очаге деформации: прокатки, распрессовки и прессования. Изучена картина течения металла в процессе деформирования. Подтверждена адекватность модели для сплава АМгб с помощью лабораторных исследований на установке СПП-200. Изучено влияние температуры заготовки, скорости деформирования, величины вытяжки на показатели и условия стабильного протекания процесса прокатки-прессования. На основании данных расчета режимов деформации металла рекомендованы следующие технологические

параметры: скорость вращения валков 2,4 об/мин, температура заготовки 450 °C, температура валков 100-200 °C.

В четвертой главе приведены технические и технологические решения, обеспечивающие расчетную энергосиловую загрузку и стабильный процесс деформирования при совмещённой обработке, а также результаты экспериментальных исследований структуры и свойств опытных сплавов. Показано, что механические свойства прутков из сплава АМг6 соответствуют ГОСТ 21488-97, а значения временного сопротивления разрыву и относительного удлинения превышают регламентированные стандартные значения этих характеристик. Автор работы убедительно показывает, что разработанная технология прошла промышленную апробацию на установке СПП-400 предприятия ООО «Завод современных материалов» (г. Красноярск). Изготовлена опытная партия прутков из сплава АВ87, уровень пластических свойств которых позволил произвести смотку этих прутков в бухты. Показана возможность получения требуемых пластических свойств и значений электросопротивления требуемого уровня в соответствии с DIN EN 1715-1.2008-07.

В заключении представлены основные выводы и результаты работы.

Научная новизна исследования состоит в том, что автором впервые установлены закономерности изменения реологических свойств деформированных полуфабрикатов методом совмещённой обработки из сплавов АМг6, АВ87, 8176 и получены аналитические формулы для их определения в широком диапазоне температурно-скоростных и деформационных параметров процесса.

Кроме этого, на основании результатов аналитических исследований и компьютерного моделирования и впервые установлены закономерности изменения технологических параметров при получении длинномерных полуфабрикатов круглого поперечного сечения из сплавов АМг6, АВ87, 8176 с использованием способов совмещённой обработки.

Также впервые установлены закономерности изменения механических свойств длинномерных полуфабрикатов из исследуемых сплавов в зависимости от деформационных и температурно-скоростных параметров совмещённой обработки.

Практическая значимость диссертации заключается в том, что на основании полученных автором результатов исследования и предложенных новых технических и технологических решений созданы достаточно эффективные технологии получения длинномерных деформированных полуфабрикатов для нужд автомобилье- и судостроения. Несомненным достоинством работы является то, что конструкция установки для

определения реологических свойств металла методом горячего кручения, а также устройства для непрерывной прокатки и прессования изделий из цветных металлов и сплавов, защищены патентами РФ. Результаты исследований прошли промышленную апробацию и внедрены в учебный процесс, что подчеркивает весомый вклад автора в развитие отечественной металлургии.

Достоверность научных результатов. Следует отметить, что научные положения, выводы и рекомендации, сделанные автором, основаны на результатах, прошедших апробацию в условиях производства. Результаты компьютерного моделирования были подтверждены в ходе лабораторных и промышленных испытаний.

Диссертация изложена последовательно, грамотным техническим языком. Автореферат соответствует содержанию диссертации. Материалы работы в достаточной степени опубликованы в научной печати и обсуждены на научных конференциях различного уровня. Содержание диссертации соответствует специальности 05.16.05 – Обработка металлов давлением.

Основные вопросы и замечания по работе

Несмотря на описанные достоинства и, в целом, положительное впечатление от работы, в диссертации имеются и некоторые недостатки.

1. Схема процесса совмещенной прокатки-прессования на рис. 2.3 диссертации не учитывает поворота очага деформации, вызванного асимметричным характером процесса из-за использования валков разного диаметра в установках СПП-200 и СЛИПП-2,5.
2. Используемый в работе численный массив данных по величине сил, действующих на матрицу и валки лабораторной установки СЛИПП-2,5 (табл. 2.4 диссертации), и их зависимости от безразмерных параметров процесса прокатки – прессования требует некоторого уточнения, так как при решении вариационной задачи методом минимума полной мощности также не учитывали поворота очага деформации при деформировании в валках разного диаметра.
3. Первый пункт научной новизны «Усовершенствована конструкция установки для определения реологических свойств методом горячего кручения и с ее помощью получены массивы экспериментальных данных по реологическим свойствам деформированных полуфабрикатов из сплавов АМг6, 8176, АВ87», на мой взгляд, правильнее было бы отнести к практической значимости работы.

4. Несмотря на явную новизну работы, почти все пункты научной новизны приведены не четко, на мой взгляд, их следовало бы писать аналогично формуле изобретения, с указанием конкретных отличий.
5. На страницах 14 и 15 автореферата вторые абзацы практически повторяются.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО РАБОТЕ

Представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук диссертация Самчука Антона Павловича является законченной научно-квалификационной работой, решающей важную для металлургической отрасли задачу повышения конкурентоспособности отечественных деформированных полуфабрикатов из сплавов алюминия со скандием за счет создания комплекса технических и технологических решений, направленных на оптимизацию состава этих сплавов и технологий их термодеформационной обработки. Результаты исследований, представленные автором, обладают научной новизной, практической значимостью и достоверностью. По работе имеется ряд замечаний, которые не снижают ее значимости и носят в основном дискуссионный характер. Диссертационная работа Самчука А.П. выполнена на высоком научно-исследовательском уровне, по своей актуальности, научной новизне, практической значимости и полученным результатам соответствует паспорту специальности 05.16.05 – Обработка металлов давлением, отвечает требованиям ВАК РФ к диссертациям в соответствии с п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Самчук Антон Павлович заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.05 – «Обработка металлов давлением».

Официальный оппонент:

доктор технических наук, профессор,

кафедры технологий обработки материалов

ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И.Носова»

Песин Александр Моисеевич

22.11.2018

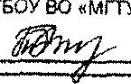
Адрес: 455000, Россия, г. Магнитогорск, улица Маяковского, д. 38

Тел.: +7 (3519) 063056

E-mail: pesin@bk.ru



Подпись Песина А.М. заверяю

ПОДПИСЬ ЗАВЕРЯЮ
Начальник отдела делопроизводства
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»
 Т.В. Бондаренко