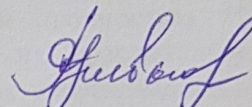


Федеральное государственное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Институт цветных металлов и материаловедения  
Кафедра обработки металлов давлением

На правах рукописи



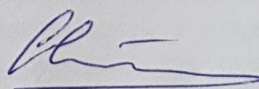
Якивчук Ольга Викторовна

**Научно-квалификационная работа (диссертация)  
аннотация**

«Исследование структуры и свойств длинномерных деформированных  
полуфабрикатов из нового сплава на основе системы Al-Mg, экономно  
легированного скандием»

Направление подготовки/специальность  
22.06.01 – Технологии материалов

Направленность (профиль)/специализация:  
05.16.05 – Обработка металлов давлением



Научный руководитель:  
д-р техн. наук, профессор  
кафедры ОМД  
С.Б. Сидельников

Красноярск – 2018



Тема кандидатской диссертации – Исследование структуры и свойств длинномерных деформированных полуфабрикатов из нового сплава системы Al-Mg, экономно легированного скандием.

Данная работа выполнялась в рамках выполнения проекта 03.G25.31.0265 по «Разработке экономнолегированных высокопрочных Al-Sc сплавов для применения в автомобильном транспорте и судоходстве» в рамках Программы реализации комплексных проектов по созданию высокотехнологичного производства, утвержденных постановлением Правительства РФ от 9 апреля 2010 г. №218.

Исходя из мирового опыта, сплавы со скандием имеют высокий уровень механических свойств и повышенную коррозионную стойкость, кроме того сварные соединения этих сплавов характеризуются самой высокой прочностью. Применение сплавов со скандием в настоящее время сдерживается их сравнительно высокой стоимостью. Однако необходимость снижения массы и металлоемкости конструкций позволяет прогнозировать их широкое применение в недалеком будущем. Высокий уровень свойств сплавов со скандием делает их перспективным материалом для применения в авиа- и судостроении. В связи с этим актуальной задачей для развития этого направления является получение сплавов с минимальным содержанием скандия, что позволит снизить себестоимость их производства и расширить рынок сбыта.

Целью диссертации является разработка комплекса технических и технологических решений для создания технологий изготовления деформированных полуфабрикатов для нужд судостроения из нового сплава системы Al-Mg, экономно легированного скандием.

Для достижения цели, решали следующие задачи:

1. разработать новый алюминиевый сплав на основе системы Al-Mg, комплексно легированный переходными металлами, при условии снижения содержания дорогостоящего скандия;
2. изучить реологические свойства алюминиевого сплава в диапазоне температурно-скоростных и деформационных параметров, характерных для процессов совмещенной прокатки-прессования;
3. провести компьютерное моделирование температурно-скоростных и энергосиловых условий процесса листовой прокатки и совмещенной прокатки-прессования прутков в программном пакете DEFORM-3D;
4. осуществить расчет режимов горячей и холодной обработки для получения длинномерных полуфабрикатов, в виде плит, листов и сварочной проволоки и сравнить полученные данные с результатами моделирования;
5. исследовать структуру и свойства, а также оценить коррозионную стойкость деформированных, сварных и отожженных полуфабрикатов из нового сплава P-1580 в сравнении с полуфабрикатами из сплава 01570; 6. провести опытно-промышленное опробование технологий производства деформированных полуфабрикатов.

Научная новизна исследования заключается в разработке нового термически не упрочняемого алюминиевого сплава, с содержанием скандия до 0,1-0,12%, который обладает повышенным уровнем прочностных и пластических свойств в сравнении со сплавом 01570. Получены реологические характеристики для нового сплава P-1580, полученного по технологии совмещенного литья и прокатки-прессования. На основании результатов теоретико-экспериментальных исследований и компьютерного моделирования установлены и обоснованы технологические параметры получения: листового проката из плоских крупногабаритных слитков методами горячей и холодной прокатки; сварочной проволоки с использованием способов совмещенного литья и прокатки-прессования.

В работе показано, что комплексное легирование сплавов переходными металлами позволяет снизить содержание дорогостоящего скандия, без потери прочности и пластичности и, тем самым, снизить себестоимость получаемых полуфабрикатов, что позволит повысить их конкурентоспособность. Основными результатами работы



являются разработанные технологии обработки нового сплава, прошедшие промышленное опробование с получением годной продукции.