ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Беспалова Вадима Михайловича

«Исследование совмещенных процессов обработки сплавов системы Al-Zr для получения длинномерных деформированных полуфабрикатов электротехнического назначения»,

представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.05 – Обработка металлов давлением.

В последнее время в электроэнергетике наблюдается повышенный интерес к проблеме увеличения пропускной способности проводов высоковольтных ЛЭП и улучшения характеристики их термостойкости. Очевидно, что для решения этой задачи необходимо создание новых проводниковых материалов, поскольку традиционно применяемый для этих целей провод из первичного алюминия электротехнических марок типа А5Е или А7Е, при пиковых нагрузках работает в условиях повышенных рабочих температур, что существенно ограничивает применение традиционно используемого нелегированного алюминия. В связи с вышесказанным, диссертационная работа Беспалова В.М., направленная на развитие отечественных технологий производства деформированных полуфабрикатов электротехнического назначения из сплавов системы Al-Zr является весьма своевременной и **актуальной**.

В работе разработан комплекс технических и технологических решений для обработки сплавов системы Al-Zr способами совмещенной обработки, что позволило получить значимые **практические результаты**. В частности, с использованием современных научных методов и компьютерного моделирования рекомендованы технологические параметры обработки для получения прутков и проволоки. Изучено влияние химического состава, режимов приготовления и разных способов совмещенной обработки на структуру, механические свойства, термостойкость и удельное электросопротивление полуфабрикатов. На основе

результатов, полученных диссертантом, установлены закономерности взаимосвязи между технологическими параметрами и свойствами низколегированных проводниковых алюминиевых сплавов, легированных цирконием, что составляет **научную новизну** данной работы.

Разработанные технические решения защищены 7 патентами РФ и использованы при проектировании и изготовлении лабораторной установки СЛИПП-2,5. На основании результатов проведенных экспериментальных исследований получены рекомендации для промышленного производства по составам и способам совмещенной обработки сплавов системы Al-Zr, обеспечивающим разные потребительские свойства деформированных полуфабрикатов.

Результаты исследований внедрены в учебный процесс ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет» и проходят промышленную апробацию на установке СЛИПП в условиях Иркутского алюминиевого завода.

По работе имеются следующие **замечания**.

1. Из предыдущих работ по сплавам Al–Zr известно, что в процессе кристаллизации цирконий полностью должен войти в алюминиевый твердый раствор, а формирование первичных кристаллов фазы Al_3Zr является недопустимым браком. Вместе с тем в автореферате указано, что в микроструктуре всех образцов (в виде прутков) присутствуют первичные кристаллы этой фазы (с.11, последний абзац снизу).
2. Основное назначение добавки циркония в проводниковых сплавах – повышение термостойкости (сохранение прочности после нагревов до ~300 ^{0}C), что достигается за счет формирования наночастиц фазы Al_3Zr ($L1_2$) в процессе термообработки. Однако в реферате это не рассмотрено. В частности, не приведены данные, подтверждающие вывод 7 «…а также 0,25 -0,30% Zr и 0,2 - 0,25% Fe для состояния проволоки АТ3 с термической обработкой».

Данные замечания носят частный характер и не снижают общего положительного впечатления о выполненной работе, которая содержит значительный экспериментальный материал, представляющий определенный интерес для исследователей, работающих в области сплавов Al–Zr.

В целом работа выполнена на высоком научном уровне, соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор В.М. Беспалов заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.05 – Обработка металлов давлением.

Белов Николай Александрович
доктор технических наук, профессор;
профессор кафедры технологии литейных процессов, зам. директора инжинирингового центра «Литейные технологии и материалы» Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»;

119049 Москва, Ленинский пр-т, д. 4

Тел.: +7 495 9511928

e-mail: nikolay-belov@yandex.ru

ОТДЕЛ КАДРОВ

Подпись Белова Н.А.
заверяю
зам. начальника
отдела кадров МИСиС Кузнецова А.Е.
«10» 03 2015 г.