ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

**МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«Перспективные материалы с иерархической структурой
для новых технологий и надежных конструкций»**

**X МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
«Химия нефти и газа»**

Томск

Издательский Дом ТГУ

2018

DOI: 10.17223/9785946217408/251

СТРУКТУРА И СВОЙСТВА AL-FE-SI-ZR СПЛАВА ПОСЛЕ ДТО

Букин Д.О., Калининко А.А., Морозова А.И., Могучева А.А.

Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Россия

Важнейшей областью применения алюминия и его сплавов является использование их в качестве проводов воздушных линий электропередач (ЛЭП). Они должны сочетать в себе высокие прочностные и электрические свойства. Традиционные провода, сделанные из технического алюминия марки А5Е и АВЕ сильно разупрочняются даже после кратковременных нагревов до 100 °С. Для решения данной проблемы наиболее перспективным является создание провода, выполненного из низколегированного алюминиевого сплава с добавкой Zr. Такой переходный металл, как Zr, используется для повышения прочности при комнатной температуре и обеспечения стабильности структуры и свойств при растяжении, сохраняющуюся после кратковременных нагревов вплоть до 240 °С за счет образования дисперсных частиц Al_3Zr [1].

В качестве материала исследования был выбран алюминиевый сплав Al-1%Fe-0,25%Si-0,3%Zr. Заготовка литого сплава была подвергнута горячей прокатке (ГП) при температуре 400°С до суммарной степени обжатия ~70%. После горячей прокатки проводился отжиг в интервале температур 250 °С-500 °С в течение 3 часов.

Механические испытания на растяжение пропорциональных плоских образцов с размерами рабочей части 1,5×3×16 мм проводили на универсальной машине Instron 5882 при температуре 20°С и скорости деформирования 2 мм/мин. Электропроводность измерялась методом вихревых токов с использованием устройства Константа К6 (Константа, Санкт-Петербург, Россия).

Таблица 1.

Механические и электрические свойства

Состояние	$\sigma_{0,2}$, МПа	σ_b , МПа	δ , %	IACS, %
Литое	50	110	23,5	45,8
ГП400	145	155	6,3	47,4
ГП400+отжиг 500 °С 1ч	61	115	24,5	53

Деформационно-термическая обработка привела к увеличению предела текучести практически в 3 раза, предел прочности увеличился на 45 МПа, относительное удлинение уменьшилось, почти в 4 раза (см. Табл. 1). Что может быть связано с накоплением большой плотности дислокаций, приводящей к упрочнению материала. Значение же электропроводности изменилось в пределах погрешности прибора.

Дальнейший отжиг при температуре 500 °С в течении 1 часа, горячекатаного сплава, приводит к падению прочности и приросту пластичности в следствии восстановительных процессов. Электропроводность при этом заметно выросла с 47,4% до 53% IACS, что можно объяснить снижением концентрации Zr в алюминиевом твердом растворе.

Результаты работы были получены в ходе выполнения совместного проекта НИУ «БелГУ» и АО «Цветлит» «Организация высокотехнологичного производства катанки из экономнолегированного алюминиевого сплава, предназначенной для получения термостойкой кабельной продукции, с целью импортозамещения на базе разработанной технологии», реализуемого по Договору № 12/17 при финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации (договор № 03.G25.31.0278 между АО «Цветлит» и Минобрнауки России) в рамках Постановления Правительства РФ № 218 от 9 апреля 2010 года.»

Литература

1. Белов Н. А., Алабин А. Н., Прохоров А. Ю., Скворцов Н. В. Влияние промежуточного отжига на электросопротивление и прочность проволоки из низколегированных алюминиевых сплавов системы Al-Zr-Fe-Si // Металловедение и термическая обработка металлов. 2012. №4. С. 14-19.