

## НЕПРЕРЫВНОЕ ПРЕССОВАНИЕ НА УСТАНОВКЕ КОНФОРМ ОПЫТНОЙ ПАРТИИ ПРУТКА, ОТЛИТОГО В ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ КРИСТАЛЛИЗАТОР

Базан Д.А.<sup>1,2</sup>, Беляев С.В.<sup>1</sup>, Сидельников С.Б.<sup>1</sup>, Тимофеев В.Н.<sup>3</sup>, Божко Д.Н.<sup>1</sup>

<sup>1)</sup> Сибирский федеральный университет институт цветных металлов,  
г. Красноярск, Россия.

<sup>2)</sup> Акционерное общество «Информационные спутниковые системы» имени академика  
М.Ф. Решетнева», ЗАТО г. Железногорск, Россия.

<sup>3)</sup> Сибирский федеральный университет политехнический институт,  
г. Красноярск, Россия.

E-mail: dimabazan2424@mail.ru

## CONTINUOUS PRESSING OF AN EXPERIMENTAL BATCH OF RODS CAST IN AN ELECTROMAGNETIC MOLD AT THE CONFORM INSTALLATION

Bazan D.A.<sup>1,2</sup>, Belyaev S.V.<sup>1</sup>, Sidelnikov S.B.<sup>1</sup>, Timofeev V.N.<sup>3</sup>, Bozhko D.N.<sup>1</sup>

<sup>1)</sup> Siberian Federal University Institute of Non-Ferrous Metals, Krasnoyarsk, Russia

<sup>2)</sup> JSC "Information Satellite Systems" named after Academician M.F. Reshetnev",  
BUT Zheleznogorsk, Russia.

<sup>3)</sup> Siberian Federal University Polytechnic Institute, Krasnoyarsk, Russia.

The purpose of the research was to work out on industrial equipment the manufacturing technology from continuously cast in EMC aluminum billet 12 mm, alloyed with REE, hafnium and zirconium. a wire that provides the specified performance properties without intermediate annealing.

Литьем в электромагнитный кристаллизатор (ЭМК) длинномерных слитков сечения 8-12мм из сплавов с малыми количествами редкоземельных элементов (РЗЭ), а также циркония и гафния, достигается получение дисперсной структуры с незначительной внутридендритной ликвацией. В результате гомогенизационного отжига слитков (5500С, время выдержки 4-5 часов) устраняется внутрикристаллитная ликвация и понижается уровень внутренних напряжений в металле, что обеспечивает условия для последующего волочения проволоки. С другой стороны, способом, позволяющим реализовать большие пластические деформации слитков без применения гомогенизационного отжига, может быть непрерывное прессование Конформ, которое обеспечивает высокое качество и точность геометрических размеров изделий. Цель данных исследований: отработать в промышленных условиях технологию изготовления без промежуточных отжигов проволоки с высокими эксплуатационными свойствами из непрерывно-литой в ЭМК алюминиевой заготовки, легированной РЗЭ, гафнием и цирконием.

Результаты испытаний по прессованию опытной бухты из сплава 01417 и Al-Zr-Hf на установке «Конформ» показали возможность применения режимов обработки непрерывно литого прутка на установке «Конформ». в соответствии с действующей технологией СОАО «Гомелькабель».

Механические свойства полученной заготовки из сплавов 01417 2,65 мм, 3,75 мм, Al-Zr-Hf 3,75 мм при последующей деформационной обработке волочением позволили получить продукцию, соответствующую требованиям заказчика и техническим спецификациям.

Установлено, что отпрессованный на установке «Конформ» прутки сплава 01417 из непрерывно-литого в ЭМК слитка 12мм, обладает высокой технологической пластичностью. Об этом свидетельствует повышение предела текучести и относительного удлинения сплава 01417 в 2 и 2,5 раза соответственно по сравнению с литым состоянием.

Как показали микроструктурные исследования, прессованием устранена внутрикристаллитная ликвация и обеспечен уровень пластичности металла, для последующей деформационной обработки – волочения без промежуточных отжигов.

Результаты работы указывают на целесообразность отработки технологических режимов получения на установке «Конформ» калиброванной заготовки с последующим волочением проволоки для достижения свойств, соответствующих требованиям ТУ 1-809-1038-96 «Проволока круглая электротехническая из алюминиевого сплава марки 01417 (ВИЛС).

1. Сидельников С.Б., Горохов Ю.В., Беляев С.В. Инновационные совмещенные технологии при обработке металлов. // Журнал Сибирского федерального университета. Серия: Техника и технологии. 2015. Т. 8. - № 2. С. 185-191.
2. Горохов Ю.В., Беляев С.В., Усков И.В., Константинов И.Л., Губанов И.Ю., Горохова Т.Ю., Храмцов П.А. Применение процесса совмещенного литья-прессования при изготовлении алюминиевой проволоки для пайки волноводов Изв. вузов. Цветная металлургия. 2016. №6. С. 65–70.
3. Gorokhov Yu.V., Timofeev V.N., Pervukhin M.V., Belokopytov V.I., Motkov M.M., Erdineev N.B., Kosyachenko I.S., Yakunina O.Ya., Strigin A.S. Manufacturing technology of aluminium wire from alloy 01417 with adjusted level of mechanical properties, J. Sib. Fed. Univ. Eng. technol., 2019, 12(7), 842-851. DOI: 10.17516/1999-494X-0184.
4. Скачков В. М. Химическое легирование скандием, цирконием и гафнием сплавов на основе алюминия: : автореферат дис... канд. химич. наук. – Екатеринбург: Уральское отделение РАН, 2013. – 30 с.
5. Влияние электромагнитного поля на микроструктуру и макросегрегацию плоского слитка алюминиевого сплава 2524. Ю-бо Цзо, Цзянь-чжун Цуй, Дэн Моу, Цин-фэн-Чжу, Сян-цзе Ван, Лэй Ли. Сделки Общества цветных металлов Китай, 2014 год.