

ИССЛЕДОВАНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЛЕГИРУЮЩИХ КОМПОНЕНТОВ В ЛАТУННЫХ СПЛАВАХ

С. В. Прокопович

*Гомельский государственный технический университет
имени П. О. Сухого, Беларусь*

Научный руководитель И. В. Агунович

Современное машиностроение предъявляет все более высокие требования к металлическим сплавам, среди которых особое место занимают цветные сплавы. Получение конкурентоспособной продукции напрямую зависит от оптимального соотношения цена-качество. Применяемые в настоящее время материалы, часто не обеспечивают требуемых свойств, кроме того, для их изготовления используют дорогостоящие легирующие компоненты, что, в свою очередь, сказывается на стоимости изготавливаемых изделий.

Разработка новых материалов на основе не столь дорогих и дефицитных компонентов, равно как и совершенствование технологий их получения, позволит снизить потребность экспорта металла в республику.

Новая технология металлургического производства - быстрая закалка расплава - позволяет избежать многоступенчатость, трудоемкость и энергоемкость технологического цикла производства металлических сплавов, при этом улучшает структуру, качество и физико-химические свойства металлов за счет увеличения растворимости твердых растворов, появления новых метастабильных фаз и более совершенной микроструктуры - аморфной или микрокристаллической [1]. Быстрозакаленные микрокристаллические сплавы обладают уникальным сочетанием электромагнитных, прочностных, коррозионных и других специальных свойств, что обуславливает необходимость в изучении возможностей в управлении структурой и свойствами этих сплавов.

В результате того, что сплавы, в отличие от чистых металлов, кристаллизуются не при одной температуре, а в интервале температур возникает неоднородность химического состава сплава. Чем шире температурный интервал кристаллизации сплава, тем большее развитие получает ликвация и сегрегация, причем наибольшую склонность к ней проявляют те компоненты сплава, которые наиболее сильно влия-

80 Секция II. Материаловедение и технология обработки материалов

ют на ширину интервала кристаллизации (например, сера, кислород, фосфор, углерод). Неоднородность химического состава оказывает вредное влияние на качество сплава, т. к. приводит к неравномерности его свойств [2]-[4].

Целью данной работы является исследование неоднородности химического состава в латунных сплавах.

Методика исследований. В качестве исходного материала для получения литых и быстрозакаленных лент в процессе быстрой закалки из расплава использовались сплавы системы Cu-Zn-Ni-P-Fe-Sn.

Выбор составов сплавов обусловлен следующими соображениями: никель улучшает механические свойства, повышает прочность и коррозионную стойкость, повышает растворимость цинка в меди до полного исчезновения Р-фазы; фосфор повышает механические свойства, снижает температуру плавления, измельчает зерно в литом состоянии; железо способствует измельчению зерна, повышает механические и технологические свойства; олово повышает прочность, твердость и сопротивление коррозии.

Быстрозакаленные ленты получали методом спиннингования [1] расплава на цилиндрическую поверхность медного диска радиусом 0,34 м при частоте вращения 53-66 с⁻¹.

Изотермический отжиг проводили в индукционной печи в среде аргона в течение 40 мин при температурах 100; 200; 300; 400; 500 °С.

При исследовании микросостава литого, быстрозакаленного сплава и сплавов после отжига на сканирующем электронном микроскопе VEGA II LSH методом электронно-зондового анализа определяли химический состав в различных точках поверхности образцов (количественный анализ). Исследовали также распределение химических элементов (картографирование) с использованием детектора LED 2201 (качественный анализ) (рис. 1).

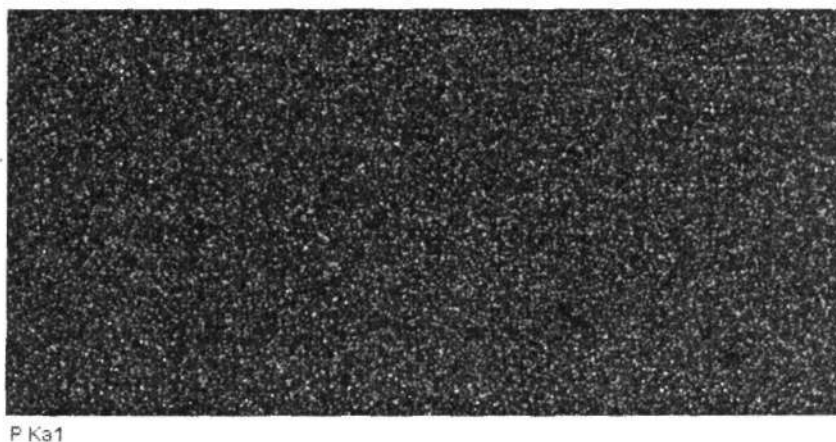


Рис. 1. Распределение фосфора в литом латунном сплаве

Для выявления поверхности зерен применяли травление погружением реактивом Ханке для ($\alpha + \beta$)-латуней (200 мл NH_4OH ; 20 мл H_2O_2). Данный травитель вызывает потемнение β -твердого раствора и при его использовании четко выявляется структура и ликвационная неоднородность ($\alpha + \beta$)-латуни [5].

Высокая скорость охлаждения расплава при быстрой закалке значительно снижает неоднородность распределения химических компонентов в латунном сплаве, по сравнению с литыми латунными сплавами. Изменение неоднородности распределения химического состава быстрозакаленных образцов в зависимости от температуры отжига носит сложный характер.

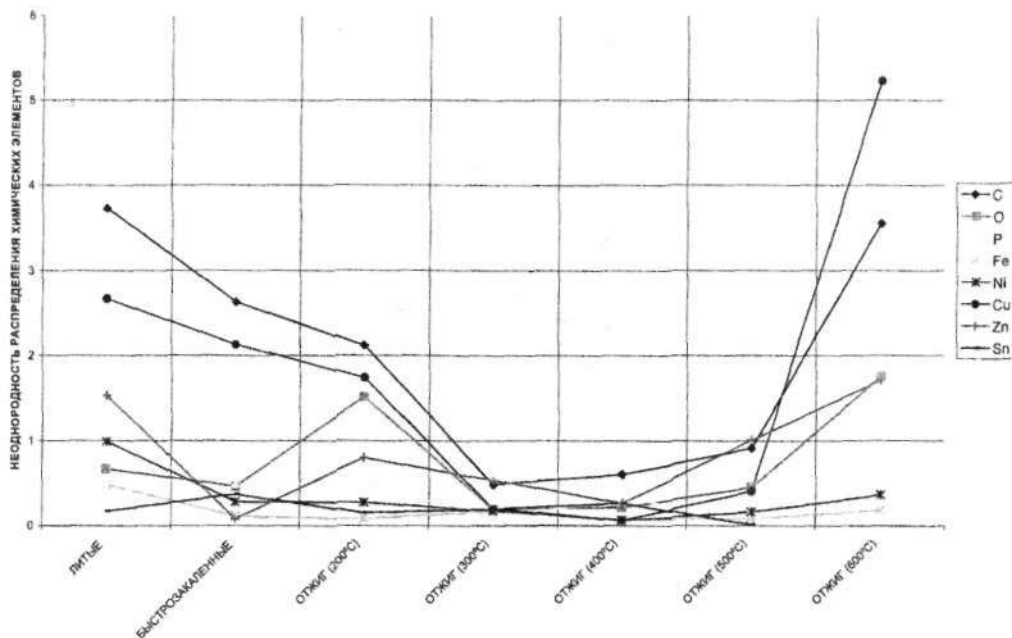


Рис. 2. Изменение неоднородности распределения химического состава быстрозакаленных образцов в зависимости от температуры отжига

При 200 °С неоднородность распределения кислорода и цинка резко увеличивается, также происходит резкое увеличение неоднородности всех элементов микросостава при 500 °С. Этот процесс вызван, вероятно, фазовыми превращениями, происходящими в латунях в данных интервалах температур. Распределение железа независимо от температуры отжига остается примерно равномерным.

Литература

1. Метастабильные и неравновесные сплавы / Ю. В. Ефимов [и др.] ; под ред. Ю. В. Ефимова. - Москва: Металлургия, 1988.
2. Голиков, И. Н., Дендритная ликвация в сталях / И. Н. Голиков. - Москва, 1958.
3. Штейнберг, С. С. Металловедение / С. С. Штейнберг. - Свердловск, 1961.
4. Вайнгард, У. Введение в физику кристаллизации металлов / У. Вайнгард ; пер. с англ. - Москва, 1967.
5. Беккерт, М. Справочник по металлографическому травлению / М. Беккерт, Х. Клемм ; пер. с нем. Н. И. Туркиной [и др.]. - Москва : Металлургия, 1979.