

вольфрама уменьшает, а присутствие никеля значительно увеличивает этот параметр.

4) Исследование температурных и концентрационных зависимостей электросопротивления и температуропроводности позволили сделать вывод, что наиболее высокие значения коэффициента температуропроводности имеет сталь 25ХЗМЦ.

5) Исследования кинематической вязкости расплава свидетельствует, что именно сталь 25ХЗМЦ обладает оптимальными пластическими свойствами.

И. А. Вайс, О. С. Кузьмин,  
Р. К. Мысик, Т. К. Костина  
УГТУ-УПИ

#### ИЗУЧЕНИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ ЖИДКОГО И ТВЕРДОГО СОСТОЯНИЯ СВИНЦОВЫХ ЛАТУНЕЙ

Свинцовые латуни являются широко используемыми сплавами на основе меди. Изделия из свинцовых латуней обладают рядом положительных свойств, что позволяет использовать их во многих отраслях промышленности: коррозионная стойкость обеспечивает надежную работу элементов запорной арматуры и деталей судостроения в агрессивных средах при повышенных температурах и в морской воде; способность сплава хорошо обрабатываться резанием дает возможность использовать автоматические металлорежущие станки при изготовлении деталей для точного машиностроения и часовой промышленности; технологическая пластичность при обработке давлением позволяет производить профили, прутки, проволоку, лист, ленту.

Однако, в процессе обработки полуфабрикатов и эксплуатации деталей в различных приборах и механизмах сплав одной марки нередко проявляет аномальные отклонения свойств, такие как красноломкость, коррозионное растрескивание, твердение и изменение механических свойств после отжига. Это вызывает повышенный интерес к изучению природы металла.

Российские и иностранные ученые в результате своих исследований пришли к общему мнению, что одной из причин нежелательных изменений свойств свинцовых латуней является высокое содержание  $\beta$ -фазы,

ее морфология и распределение в сплаве. Так определено, что преимущественным должно быть  $\alpha$ -матричное строение, объемное содержание  $\beta$ -фазы в сплаве не должно превышать 20%.

Известно, что состояние расплава оказывает существенное влияние на процесс структурообразования и формирование свойств литого металла. Структурночувствительной характеристикой расплава является его вязкость. Так структурные изменения, происходящие в расплаве, отражаются на характере зависимости кинематической вязкости от температуры.

На кафедре литейного производства и общей физики УГТУ-УПИ изучалась свинцовая латунь марки ЛЦ40С промышленной чистоты. Установлено, что кинематическая вязкость латуни, как и большинства металлов, с повышением температуры с 900 до 1050 °С понижается с  $9,5 \cdot 10^{-7}$  м<sup>2</sup>/с до  $6,5 \cdot 10^{-7}$  м<sup>2</sup>/с. Изменение вязкости с повышением температуры немонотонное, в интервале температур 970-1000 °С наблюдается скачкообразное изменение вязкости, которое можно связать с некоторым разрушением и перестройкой ближнего порядка в расплаве. Определенная критическая температура для изучаемого сплава, при нагреве выше которой и последующем охлаждении ветви поллитермы кинематической вязкости совпадают, составляет 1050 °С, что свидетельствует о переходе расплава в равновесное состояние. При температуре кристаллизации сплава характерно несовпадение значений кинематической вязкости, величина относительного гистерезиса составляет 10%.

Выявлено, что температура выплавки сплава влияет на величину объемной доли  $\beta$ -фазы. При нагреве расплава до 900-950 °С объемная доля  $\beta$ -фазы в литом состоянии составляет 20-21%, при температуре 1000 °С и выше отмечается резкое увеличение доли  $\beta$ -фазы до 23%. Таким образом структурные превращения, происшедшие в расплаве при температурах, близких к 1000 °С, привели к созданию условий, благоприятных для формирования  $\beta$ -фазы при кристаллизации.

Так же аномально повышается микротвердость обеих фаз  $\alpha$  и  $\beta$ , причем микротвердость  $\beta$ -фазы существенно выше  $(19-22) \cdot 10^2$  МПа, чем  $\alpha$ -фазы  $(13-15) \cdot 10^2$  МПа. Микротвердость  $\alpha$ -фазы снижается с повышением объемной доли  $\beta$ -фазы, что свидетельствует о перераспределении цинка - обеднении твердого раствора  $\alpha$ -фазы.

Таким образом, при назначении температурного режима выплавки сплава ЛЦ40С необходимо учитывать результаты исследований для получения литого металла с регламентированным фазовым составом.