

УДК 621.746.047

Исследование качества защитных покрытий медных кристаллизаторов МНЛЗ

Студент гр. ПМ-08с Жертовская Н.В.

Научный руководитель – Алимов В.И.

Донецкий национальный технический университет

г. Донецк, Украина

Непрерывная разливка сплавов становится приоритетной в металлургическом производстве. Количество разливаемого непрерывным путем металла с каждым годом возрастает, что обусловлено рациональностью, экономичностью и качеством непрерывно-литых заготовок.

Кристаллизатор является одним из важных функциональных узлов машин непрерывного литья заготовок. Его непрерывная работа определяет высокую производительность машин, их безаварийность, а также качество получаемой непрерывнолитой заготовки. Кристаллизатор выполняет функцию отвода тепла от жидкого кристаллизующегося сплава, а также функцию формирования геометрической формы и структуры заготовки. В качестве материала гильз современных кристаллизаторов сортовых и слябовых машин непрерывного литья заготовок широко используют медь и сплавы на ее основе.

Основными причинами выхода из строя гильз кристаллизаторов является износ в процессе трения металла заготовки о рабочую поверхность гильзы, образование трещин и раковин в околосменниковой зоне гильзы, а также коробление кристаллизатора. Для уменьшения или устранения влияния данных факторов наносят защитные покрытия на рабочую поверхность кристаллизаторов.

Для оценки влияния защитных покрытий на свойства кристаллизаторов проводили исследование на листовых образцах толщиной 1,6 мм из меди марки М1; на поверхность образцов наносили хромовые гальванические покрытия толщиной 50, 60 и 65 мкм. Перед нанесением хромового покрытия подготавливали поверхность образцов путем их механической обработки и с помощью химического обезжиривания. Осаждение хрома осуществляли при помощи саморегулирующегося сульфатно-кремнефторидного электролита при температуре порядка 70 °С.

Как видно из рис.1, наибольшую микротвердость хромового слоя обеспечивает режим 3, при котором получается слой толщиной 65 мкм. По этому режиму как раз и получено качественное покрытие (рис. 2, а). Другие режимы привели к образованию покрытия с порами и трещинами (рис. 2, б, в).

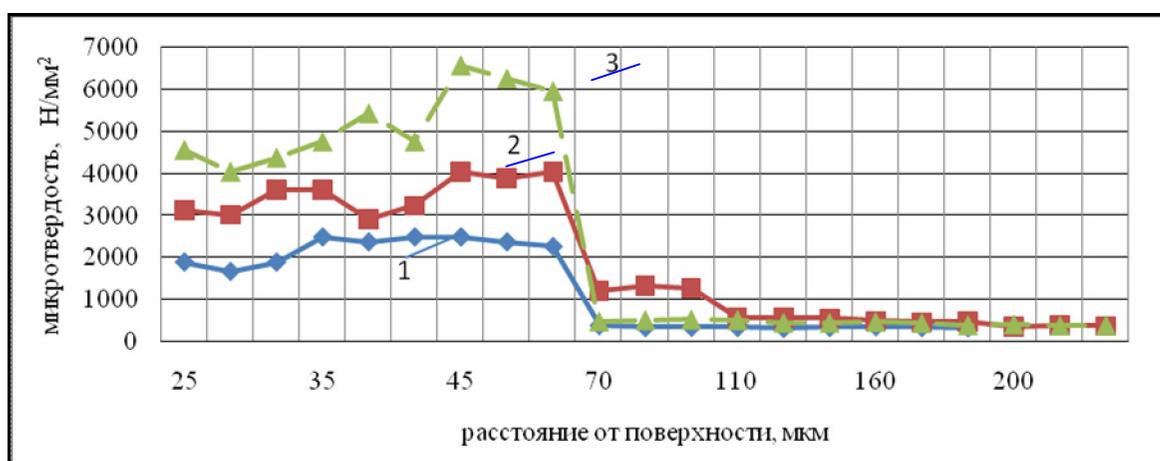


Рисунок 1 – Изменение микротвердости по толщине образцов с покрытиями (режим для получения толщины покрытия: 1-50; 2-60; 3-65 мкм).

Медный кристаллизатор, на который нанесено более толстое и качественное покрытие, будет изнашиваться дольше, чем кристаллизатор с более тонким и дефектным покрытием.

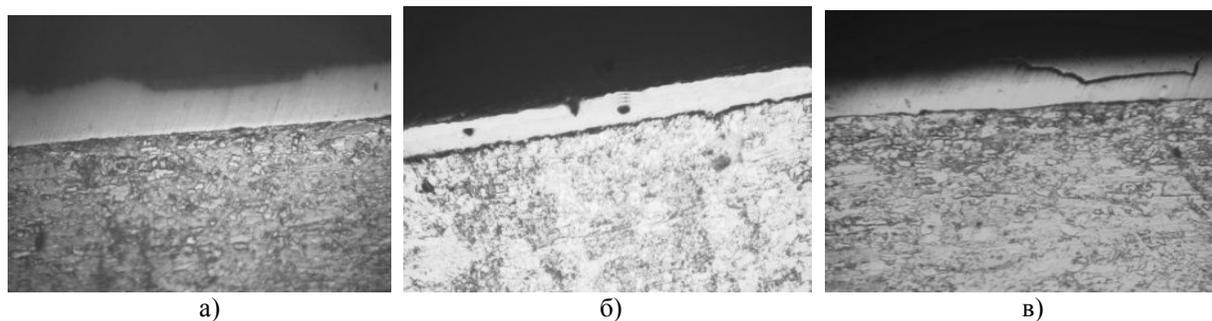


Рисунок 2 – Микроструктура хромированных медных образцов, x250

Важную роль для получения качественного покрытия играет прочность сцепления покрытия и основного металла. Для качественного сцепления при износостойком хромировании шероховатость поверхности образца должна соответствовать 9-10-му классу чистоты (ГОСТ 2789). Среднеарифметическое отклонение Ra для 9-го класса составляет 0,16-0,08 мкм, а для 10-го – 0,08-0,04 мкм. В случае покрытий с дефектами среднеарифметическое отклонение Ra составляло 1,46-1,71 мкм. Более грубая поверхность и приводит к неравномерной толщине покрытия, поро- и трещинообразованию из-за наличия значительных внутренних напряжений как в самом покрытии, так и в окрестности поверхности раздела “хромовое покрытие – медная основа”.

Таким образом, одной из важнейших характеристик, определяемых качество хромового покрытия, является шероховатость поверхности основного металла перед нанесением покрытия; соответствие уровню чистоты, и непосредственно сама толщина покрытия, увеличение которой до определенного уровня приводит к возрастанию микротвердости, следовательно, и износостойкости покрытия.