

Использование шлаков от переработки окисленных отходов алюминия для раскисления сталеплавильных шлаков позволяет не уплачивать налоги на их захоронение и повысить рентабельность предприятий, специализирующихся на переработке алюминиевой стружки и шлаков.

УДК 669.018.28: 539.62

В. Г. Новицкий

Физико-технологический институт металлов и сплавов

НАН Украины, г. Киев

Тел. 044 4242450, e-mail: v_novytskyi@ukr.net

ВЛИЯНИЕ МЕДИ НА СТРУКТУРУ ЛИТЫХ СПЛАВОВ Fe-Cr-Cu-C И ИХ ТРИБОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ В УСЛОВИЯХ ТРЕНИЯ СКОЛЬЖЕНИЯ

Актуальность применения новых трибоматериалов возрастает по мере интенсификации рабочих процессов и повышения их параметров, так как это приводит к увеличению интенсивности изнашивания узлов трения. Потери на трение составляют до 30 % потребляемой в мире энергии, а экономия от использования достижений в области трибологии составляет 1,3-1,6 % от валового национального продукта развитых в промышленном отношении стран.

Установлено, что трибологические характеристики материалов существенно зависят от вторичной структуры, формирующейся на поверхностях материалов в процессе трения, и она зависит от исходной структуры и внешних параметров трения. При минимальном износе материала происходит оптимизация структурных характеристик поверхностного слоя трения. Для поддержания оптимальной вторичной структуры в условиях сухого и граничного трения перспективным представляется использование матричной смазки, которая располагается в исходной структуре материала в виде мягких структурных составляющих. В качестве таких мягких структурных составляющих могут служить высококомедистые включения ϵ -фазы, которая располагается в матрице литых сплавов (ЛС). Эти включения, в процессе трения, плакируют контактируемые поверхности от прямого воздействия, что позволяет увеличить нагруженность узла трения при соблюдении условий допустимого износа.

В качестве исследуемого объекта были выбраны ЛС системы Fe-Cr (15,8-18,7 %)-Cu-C с фиксированным содержанием углерода 1,27-1,34 %, но с раз-

личным содержанием меди – 8,5 % (а), 18,1 % (б) и 33,8 % (в). Повышение содержания меди в ЛС (рис. 1) приводит к изменению характера распределений высокомедистых включений ϵ -фазы в структуре ЛС и с увеличением содержания меди в ЛС отмечается увеличение объемной доли крупных высокомедистых включений. При содержании 33,8 % меди в ЛС отмечается также появление твердых включений непосредственно в высокомедистой ϵ -фазе.

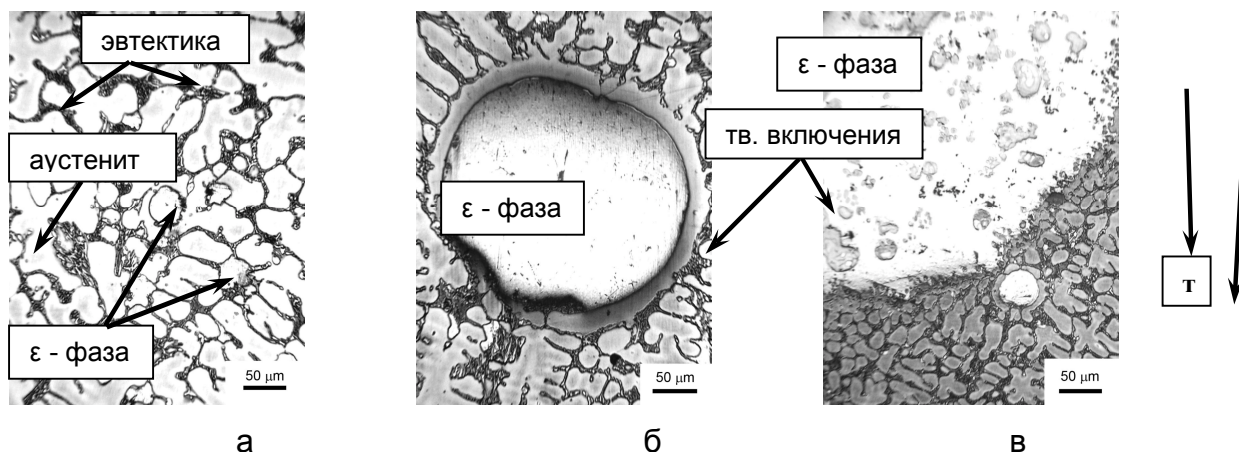


Рис. 1. Микроструктура ЛС Fe-Cr-Cu-C с различным содержанием меди – 8,5 % Cu (а), 18,1 % Cu (б), 33,8 % Cu (в)

Испытания ЛС на износостойкость ($V_{ск.} = 1\text{ м/с}$; $P = 5\text{ МПа}$) в условиях сухого и граничного трения показали, что увеличение содержания меди в ЛС приводит к уменьшению интенсивности их изнашивания в условиях сухого трения в 7,7 раза, а в условиях граничного трения – в 3,3 раза. Это достигается за счет увеличения количества и размеров включений высокомедистой ϵ -фазы, что приводит к увеличению ее способности образовывать на поверхности трения пластифицируемый слой, который предохраняет контактируемые поверхности от чрезмерного изнашивания.

Величина интенсивности изнашивания ЛС обусловлена как различием исходных структур ЛС, так и особенностями перераспределения легирующих элементов на поверхностях трения образцов и контртел и формирования вторичной структуры в поверхностных слоях трения.

– в условиях сухого трения наименьшей интенсивностью изнашивания обладает ЛС с содержанием 33,8 % меди. В данном случае в приповерхностном слое трения отмечается минимальная величина параметра решетки γ -фазы, микроискажений II ($\Delta a/a$) γ и III рода ($\sqrt{u^2}$) γ , плотности дислокаций $\rho\gamma$.

– в условиях граничного трения ЛС с содержанием 33,8 % меди также имеют минимальную интенсивность изнашивания. При этом в поверхностном слое трения параметр решетки γ -фазы имеет минимальное значение, как и величина микроискажений II рода $(\Delta a/a)\gamma$.

– При минимальной интенсивности изнашивания ЛС с содержанием 33,8 % меди в условиях сухого и граничного трения на поверхности контртел появляется максимальное содержание меди - 26,1 и 6,5 % что существенно влияет на положительный градиент механических свойств по глубине, необходимый для осуществления минимизации внешнего трения.

УДК 669.3:621.74.047

Г.А. Оборский, И.В. Прокопович, М.М. Костина, М.А. Духанина

Одесский национальный политехнический университет

ОРГАНИЗАЦИЯ КОНТРОЛЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ПРИ НЕПРЕРЫВНОМ ЛИТЬЕ МЕДНОЙ КАТАНКИ

Для производства заготовок для волочения медных проводов тонких и сверхтонких сечений (катанки) в настоящее время используются различные технологические процессы [1, 2]:

- горячей прокаткой из медных слитков;
- непрерывным литьем заготовки с последующей прокаткой до требуемого сечения;
- непрерывным литьем заготовки с конечным требуемым сечением.

В первых двух случаях получают ЕТР-катанку, и при этом происходит насыщение меди кислородом, что отрицательно сказывается на технологических и электротехнических свойствах меди. Третий технологический процесс позволяет получить НСОФ-катанку (безкислородную), что существенно сокращает количество разрывов при волочении [2, 3].

При непрерывном литье меди для нужд кабельного производства на ПАТ “ОДЕСКАБЕЛЬ” катанку получают на многоручьевых литейных машинах (Upcast) в виде бесконечного слитка постоянного сечения при прохождении расплава через узел кристаллизатор-охладитель [4]. При этом используется многоручьевая литей-