

УДК 621.762

## ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ОТЖИГА ХОЛОДНОПРЕССОВАННЫХ БРИКЕТОВ НА СВОЙСТВА МОДИФИЦИРУЮЩИХ ЛИГАТУР

И. А. ЛОЗИКОВ

Белорусско-Российский университет

Могилев, Беларусь

Результатом обработки исходной шихты в механореакторе гирационно-вибрационного типа является гранулированная композиция, представляющая собою гранулы с формой, близкой к равноосной, диаметром 0,4...0,6 мм. Однако самостоятельное применение гранулята для легирования медного расплава при выплавке хромовых бронз является проблематичным из-за его невысокой плотности, не позволяющей погружаться в медную основу и взаимодействовать с ней. Это приводит к снижению или даже полному отсутствию модифицирующего и легирующего эффекта. Для устранения указанного недостатка механически сплавленная композиция Cu + 20 % Cr на первом этапе подвергалась брикетированию холодным прессованием до плотности 70 %...75 % и последующей термической обработке – отжигу в защитной среде Ar.

Отжиг холоднопрессованных брикетов проводился для дегазации и завершения фазовых и структурных превращений, протекающих при механическом сплавлении модифицирующих лигатур с высоким содержанием легирующего компонента.

Полученные данные по влиянию условий дегазирующего отжига на микротвердость и физико-механические свойства материалов приведены на рис. 1 и 2.

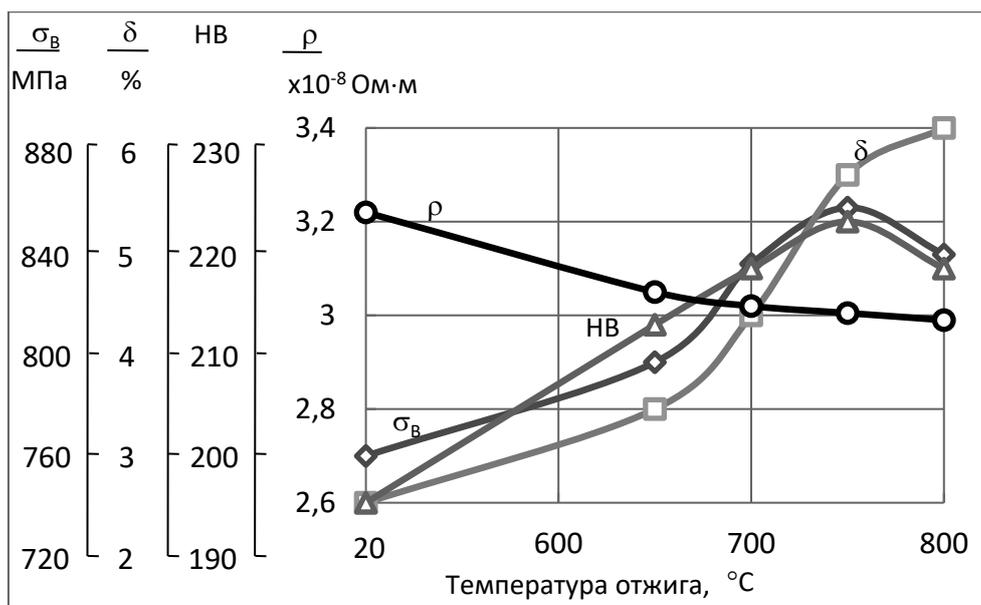


Рис. 1. Влияние температуры отжига брикетов на физико-механические свойства композиции Cu + 20 % Cr при  $\tau_{отж} = 2$  ч

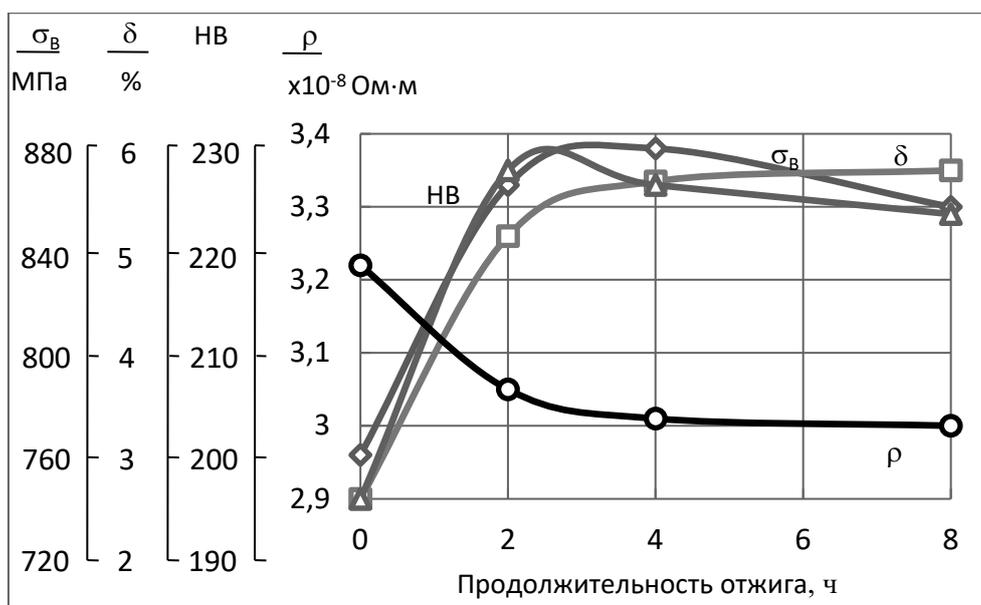


Рис. 2. Влияние продолжительности отжига брикетов на физико-механические свойства композиции Cu + 20 % Cr

Установлено, что тепловое воздействие приводит к фазовым и структурным превращениям. Нагрев свыше 400 °С инициирует распад пересыщенного твердого раствора с выделением термостабильных фаз  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  и Cr. Формирование этих фаз при термической обработке обуславливается наличием большого количества центров кристаллизации, которыми являются механически синтезированные ультрадисперсные включения, образующиеся в гранулированных композициях. Возникновению новых центров кристаллизации при термической обработке способствует высокоразвитая поверхность границ зерен и субзерен.

Полученные результаты исследований показывают, что отжиг брикетов при температуре 600 °С...800 °С приводит к росту твердости и прочности при повышении пластичности и электропроводности. Влияние обработки в этом температурном интервале на свойства обусловлено стабилизацией структуры, сформировавшейся в процессе механического сплавления. Дальнейшее повышение температуры отжига играет негативную роль и вызывает заметное разупрочнение материалов, вызванное ростом зерен и субзерен.

Проведенные исследования по влиянию отжига на физико-механические свойства модифицирующих лигатур с высоким содержанием легирующего компонента позволяют сделать важный предварительный практический вывод: температура при последующем окончательном компактировании полуфабрикатов горячим прессованием (экструзией) не должна превышать 800 °С. При этом основные цели отжига – дегазация и стабилизация структуры – достигаются при температуре 700 °С...750 °С и продолжительности 2...3 ч.