

НОВЫЕ ХРОМИСТЫЕ КАРБИДОСТАЛИ: ПОЛУЧЕНИЕ, СТРУКТУРА, СВОЙСТВА

Яковенко Р.В., Маслюк В.А., Грипачевский А.Н.⁽¹⁾

Институт проблем материаловедения им. И. Н. Францевича НАН Украины
ул. Кржижановского, 3, Киев, Украина, 03680, E-mail: maslyuk@ipms.kiev.ua

⁽¹⁾Институт металлофизики им. Г.В. Курдюмова НАН Украины,
бульвар Академика Вернадского, 36, Киев, Украина, 03680

Карбидостали, по своим свойствам являются промежуточными между твердыми сплавами и инструментальными сталями. Их основой чаще всего являются легированные стали в том числе нержавеющей, а в качестве твердой составляющей в них наиболее часто используется карбид или карбонитрид титана.

В отличие от известных решений нами предложена карбидосталь на основе хромистых сталей ферритного и феррито-мартенситного классов с содержанием высшего карбида хрома Cr_3C_2 до 30% об. Исследования микроструктуры спеченных карбидосталей на основе X17H2 и X13M2 показало, что они характеризуется гетерогенностью, средний размер частиц карбидной фазы порядка 6 мкм. С увеличением температуры спекания средний размер зерен возрастает в два раза и в связи с этим приводит к ухудшению физико-механических свойств. Поэтому целесообразно было использовать динамические методы горячего компактирования. Установлено, что использование горячей штамповки (ГШ) позволяет получить значения плотности образцов сравнимые с образцами, полученными спеканием при более высоких температурах. Отличительной особенностью микроструктуры ГШ образцов является анизотропия, вызванная процессом штамповки. Средний размер карбидной фазы составил 2,5 мкм. Для снятия внутренних напряжений и гомогенизации микроструктуры ГШ карбидостали подвергали диффузионному отжигу при температуре 1150°C. При этом наблюдался незначительный рост зерен карбидной фазы и несколько возростала плотность. Исследования трещиностойкости показали, что она несколько снижается при увеличении содержания Cr_3C_2 в шихте. Следует отметить, что трещиностойкость исследованных карбидосталей выше, чем у твердых сплавов и составляет, в зависимости от содержания Cr_3C_2 в шихте, 21-24 МПа·м^{1/2}. Испытания на абразивный износ о закрепленные частицы

алмазного круга показали, что с увеличением содержания Cr_3C_2 в шихте, стойкость против абразивного изнашивания растет. Горячештампованные карбидостали имеют самый низкий коэффициент трения.

Сопоставление результатов исследования механических свойств карбидосталей, полученных спеканием и ГШ (рис. 1), показало, что применение ГШ приводит к повышению прочности и твердости карбидосталей на ~20% по сравнению со спеченными карбидостальями на основе X17H2.

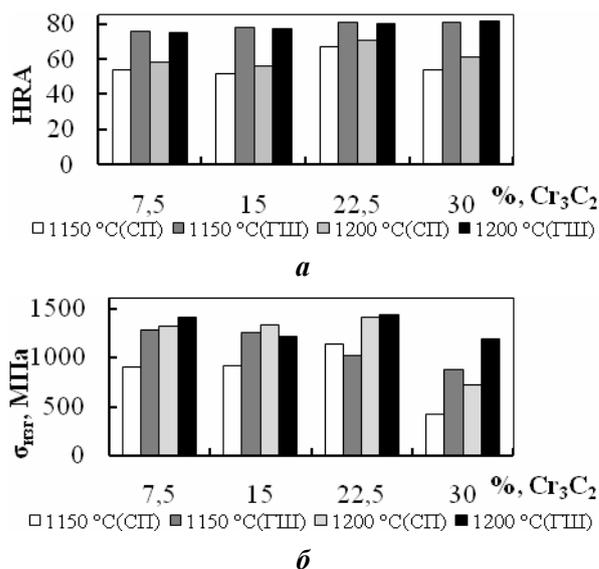


Рисунок 1 – Твердость (а) и прочность на изгиб (б) в зависимости от содержания Cr_3C_2 в карбидосталих на основе X17H2 (СП-спекание, ГШ-горячая штамповка с последующим отжигом)

Установлено, что применение горячей штамповки позволяет повысить физико-механические свойства карбидосталей, по сравнению с жидкофазным спеканием. Это обусловлено интенсивным термомеханическим воздействием ГШ, что приводит к проявлению эффекта термомеханической обработки.