

ПОВЫШЕНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ УГЛЕРОДИСТОЙ ФЕРРИТО-ПЕРЛИТНОЙ СТАЛИ

Б.Д. Лыгденов, И.Б. Обунеев, А.М.Гурьев

Многокомпонентное диффузионное насыщение в большинстве случаев незначительно усложняет технологию получения покрытий, обеспечивая при этом на поверхности изделий комплекс свойств более высоких, чем при насыщении только одним элементом.

В качестве исследуемой оснастки были выбраны зажимные цанги токарных автоматов и кондукторные втулки из стали 45. На заводе «Теплоприбор» рабочие поверхности цанг армируются твердым сплавом, что привело к возникновению ряда проблем.

В настоящее время нет достаточно полных данных по влиянию некарбидообразующих металлов, таких как медь, олово, цинк, никель и кобальт, на формирование боридных слоев и на скорость диффузии бора при насыщении в порошковых смесях. Результаты изучения фазового и химического состава, а также микротвердости представлены в данной работе.

Изучали активирование насыщающих смесей порошковой медью. Установлено, что введение меди в насыщающую смесь интенсифицирует процесс роста слоя. Однако содержание ее от 0 до 11,6 % от массы резко снижает толщину диффузионного покрытия за счет образования в смеси β - фазы.

Количество меди, вводимой в насыщающую смесь, определяется температурой химико-термической обработки. Толщина боридных слоев возрастает с увеличением температуры обработки, а значит приводит к ускорению процессов формирования защитных боридных покрытий. Но исходя из общих соображений, количество меди в смеси необходимо ограничивать, так как при большом ее содержании ухудшается технологичность процессов химико-термической обработки из-за сильной спекаемости смеси и ухудшения качества поверхности упрочняемых изделий. Если нет ограничений на температуру нагрева, то количество меди в насыщающей смеси желательно уменьшить, но не менее 11,6 % по массе, а при проведении процесса при низких температурах для получения слоя достаточной толщины необходимо увеличить ее содержание.

Как видно, введение меди в насыщающую смесь приводит к интенсификации процессов борирования. Толщина образующихся диффузионных слоев определяется количеством меди в смеси, сначала снижаясь по мере увеличения ее содержания до 11,6 % по массе, затем увеличиваясь. Оптимальным следует считать процентное содержание меди в смеси в количестве 40-50 % по массе.

Диффузионный слой борированной стали 45 состоит из боридов Fe_2B и FeB , а также переходной зоны с микротвердостью H_{100} , 15000-14000 Мпа.

Микроструктура диффузионного боридного слоя на стали 45 полученного насыщением в порошковых смесях содержащих медь при 950°C в течение 4-х часов, приведена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Микроструктура боридного покрытия стали 45, полученного в насыщающей смеси: 46%(80% B_4C + 20% $B_{ам}$) + 50%Cu + 4% KBF_4 (x175)

На основании проверенных исследований выбраны оптимальные режимы насыщения станочной оснастки и их последующей термической обработки с учетом повышения технологичности, экономичности изготовления. Определена необходимая толщина покрытий, обеспечивающая максимальную эффективность работы оснастки с учетом вида выбранной механической обработки. Приведенные результаты позволяют сделать вывод о том, что боридные покрытия значительно повышают сопротивляемость деталей металлорежущих станков абразивно-механическому износу, что позволяет изготавливать изделия из стали 45 без армирования пластин из металлокерамических инструментальных твердых сплавов (BK8, T5K10).