

Н.П.Гребнев, М.Я.Куцер,
Г.И.Самаль

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЦЕМЕНТАЦИИ ХРОМИСТЫХ МЕТАЛЛОКЕРАМИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

Одним из эффективных методов упрочнения спеченных деталей, изготовленных из высокохромистых материалов и работающих при больших ударных нагрузках, является цементация. В совокупности с закалкой достигается значительное повышение твердости и износостойкости поверхности, а также возрастает объемная прочность материала. При этом в цементированном слое должно содержаться необходимое количество равномерно распределенных мелкодисперсных карбидов.

Установлено, что при использовании для цементации уже известных карбураторов на поверхности хромистых материалов образуется окисная пленка, толщина которой определяется выбранным режимом насыщения и составом материала. По границам зерен и частиц окисление проникает на большую глубину, что препятствует диффузии углерода при цементации вглубь металла. Кроме того, наличие окисных пленок служит причиной появления трещин в цементированном слое [1]. Из-за низкого углеродного потенциала цементация в газовой среде не обеспечивает необходимого (2,5-3,5 мм) насыщения поверхности углеродом [2]. Для интенсификации науглероживания рекомендуется вводить в состав твердого карбуратора Na_2CO_3 или Ba_2CO_3 [3], а для устранения окислительных процессов при цементации-добавлять раскислители [1].

При исследовании процесса безокислительной цементации спеченного материала ПЖМ2 - 20%ПХ30 применялся карбуратор, состоящий из отработанного древесноугольного карбуратора, кальцинированной соды Na_2CO_3 и силикокальция марки КаСи - I. Изучение кинетики науглероживания железохромистых образцов с относительной плотностью 97% осуществлялось при 1000°C. Качество насыщения контролировалось микроструктурным анализом и глубиной слоя цементации. Определение оптимального состава карбуратора проводилось при цементации образцов в древесном угле с добавками 10,15; 20,25, 30 и 40% кальцинированной соды в течение 1;2;4;6;8 и 12 часов.

Установлено, что с повышением содержания Na_2CO_3 от 0 до 25% глубина диффузионного слоя увеличивается, а затем уменьшается. На рис. I показано изменение глубины слоя цементации в зависимости от продолжительности процесса и состава карбюратора.

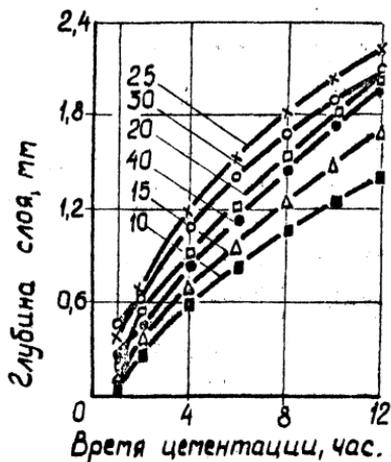


Рис. I. Глубина диффузионного слоя после цементации в зависимости от продолжительности процесса и состава карбюратора (цифрами показано содержание Na_2CO_3 , в, %)

в течение 2; 4; 6; 8; 10 и 12 часов.

Для деталей, работающих на износ, особое значение имеет характер структуры науглероженного слоя, прилегающего к рабочей поверхности [3]. Поэтому исследовался состав структуры слоя в зависимости от температуры и времени цементации. Из таблицы I видно, что с повышением температуры насыщения увеличивается глубина диффузионного слоя. При температуре 1050°C углубина слоя увеличивается почти в 3 раза по сравнению с температурой 900°C . Наибольшая интенсивность образования слоя наблюдается в течение первых 6 часов, а затем она снижается. Это можно объяснить тем, что при цементации в карбюраторе с добавками Na_2CO_3 в начальный период в газовой среде содержится более 50% CO , а затем количество

Для предотвращения окислительных процессов при цементации хромистых материалов в карбюраторе с 2% Na_2CO_3 вводился силикокальций. При анализе результатов исследований определен оптимальный состав карбюратора: уголь древесный — 55%, кальцинированная сода — 25%, силикокальций — 20%.

Для оптимизации технологических параметров науглероживания была проведена цементация при температурах от 850 до 1050°C с интервалом 50° и временем выдержки 6 часов. По результатам исследований определена температура цементации — 1000°C . При этой температуре проводилось науглероживание

его постепенно уменьшается [2]. Микроструктурным анализом установлено, что при температуре насыщения 850–900°C образуется очень мало карбидов, слой имеет структуру эвтектоидную и доэвтектоидную. В интервале температур 950–1050°C количество карбидной фазы увеличивается, причем, преимущественное скопление ее наблюдается по границам частиц X80, зерен и пор.

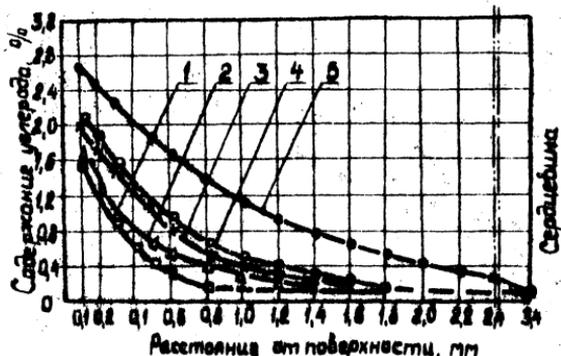


Рис.2. Распределение углерода по глубине цементированного слоя в зависимости от температуры процесса: 1 - 850°C; 2 - 900°C; 3 - 950°C; 4 - 1000°C; 5 - 1050°C

Распределение углерода по глубине слоя в зависимости от температуры цементации показано на рис.2. Видно, что с повышением температуры изменяется характер распределения углерода. При 900°C содержание это в поверхностном слое составляет 1,8%, а при 1050°C - 2,9%. Следует отметить, что при цементации в интервале температур 850–1050°C имеет место плавный переход от структуры слоя к основному металлу.

На основании проведенных исследований можно сделать вывод, что цементации целесообразно подвергать высокохромистые металл-керамические материалы в твердом карбураторе указанного состава при температуре 1000–1050°C в течение 8–12 час.

Л и т е р а т у р а

1. Л я х о в и ч Л.С., В о р о ш н и н Л.Г., К а р л е н -
к о Д.П. Повышение стойкости штампового инструмента методами хи-
мико-термической обработки. БелНИИ научно-технической информации
и технико-экономических исследований, Минск, 1971.

2. М и н к е в и ч А.Н. Химико-термическая обработка сталей.
М., "Машиностроение". 1965.

3. Р а д о м ы с е л ь с к и й И.Д. Термическая и химико-
термическая обработка в порошковой металлургии. Сб. трудов.
ИПМ АН УССР. Киев, "Наукова думка". 1969.