



Рис. 1. Распределение бора (а) и углерода (б) по толщине l диффузионного слоя:

1 — сталь 5X3B3MFC; 2 — сталь 18XGT (режим насыщения: 900°C , 3 ч; атмосфера псевдоожигания — природный газ)

Псевдоожигание технического карбида бора природным газом приводит к одновременному насыщению бором и углеродом, т.е. протеканию процесса бороцементации. При псевдоожигании азотом и осушенным техническим аммиаком диффузионный слой не образуется. Боридный слой толщиной 10...15 мкм появляется при псевдоожигании атмосферой диссоциированного аммиака без предварительной осушки.

Полученные экспериментальные данные можно объяснить следующим образом.

При псевдоожигании карбида бора атмосферой эндогаза активный бор, образующийся по реакции



легко окисляется углекислым газом до оксида бора, и поэтому насыщение бором не наступает. При содержании в эндогазе 0,1 % CO_2 происходит процесс цементации; увеличение содержания CO_2 до 0,4 % приводит к уменьшению углеродного потенциала эндогаза и как следствие к прекращению процесса цементации стали.

Псевдоожигание карбида бора атмосферой природного газа не препятствует протеканию реакции (1), в результате которой образуется активный бор. Кроме того, метан, являющийся основой природного газа, разлагается при температуре насыщения на углерод и водород. Водород, соединяясь с бором, образует диборан, который также участвует в процессе борирования.

Таким образом, при псевдоожигании карбида бора природным газом одновременно образуются активные атомы бора и углерода, происходит одновременное насыщение ими стали.

На рис. 1 приведено распределение бора и углерода по толщине диффузионного слоя, полученного при насыщении в карбиде бора, псевдоожиганном природным газом. Как видно из рисунков, на поверхности образцов из сталей

18Х1Т и 5Х3ВЗМФС содержится 4...5,5 % бора и около 3 % углерода. Однако углеродный потенциал насыщающей атмосферы намного выше, чем борирований. В результате этого на поверхности образцов сплошной боридный слой не образуется.

При псевдоожигении карбида бора атмосферами азота и диссоциированного аммиака (после предварительной осушки до температуры точки росы 40...43 °С) насыщение бором не происходит из-за малой активности насыщающей среды. Вследствие того что ВО, образующийся по реакции (1), интенсивно выносятся из зоны насыщения, а дополнительные источники для образования B_2O_3 насыщающей атмосферой не вносятся, процесс борирования не идет.

При псевдоожигении атмосферой диссоциированного аммиака без предварительной осушки в слой карбида бора постоянно поступают пары воды, которые окисляют его с дополнительным образованием B_2O_3 . Поэтому только в этом случае получен боридный слой небольшой толщины.

Из приведенных данных следует, что использование вышеуказанных атмосфер для псевдоожигения технического карбида бора не обеспечивает получения качественного боридного слоя.

УДК 621.793

Г.Г. ПАНИЧ, канд. техн. наук, Б.Д. ЛЫГДЕНОВ (БПИ)

ОПТИМАЛЬНЫЙ АКТИВАТОР ДЛЯ ДИФфуЗИОННОГО ТИТАНИРОВАНИЯ

Широкое применение процесса диффузионного титанирования, характеризующегося высокой износ- и коррозионной стойкостью покрытий и дешевой активной порошкообразной средой, тормозится низкой скоростью роста диффузионных слоев карбида титана.

Авторами исследована возможность использования в качестве активатора гексафтортитаната калия K_2TiF_6 . Обработке подвергались стали 08кп и У10 при температуре 1100 °С в течение 5 ч в среде состава (по массе) 98,5 % ($50Ti + 50Al_2O_3$) + 1,5 % активатора.

Увеличение содержания активатора ухудшает качество слоя (появляются поры и неровности на поверхности) не ускоряя процесса.

В табл. 1 сравниваются насыщающие способности предлагаемой среды и известных сред.

При использовании в качестве активатора хлористого цинка $ZnCl_2$ [1] был получен карбидный слой на стали У8 толщиной до 30 мкм, имеющий гетерогенный характер и нестойкий к воздействию кислот.

Таким образом, толщина слоя фазы TiC в результате применения предлагаемого активатора может быть доведена до 50 мкм. Структура покрытия остается такой, какую обычно получают при титанировании: карбид TiC образует ровный сплошной слой на поверхности стали.

Рентгеноструктурное исследование проводили на дифрактометре ДРОН-0,5 в медном излучении, монохроматизированным графитом, при скорости поворота образца 2 град/мин. Съемки осуществляли на двух уровнях: для стали 08кп с поверхности образца и в 60 мкм от нее; для стали У10 – с