

Особенности бороалюмотитанирования углеродистых стальных проволок

Дашкевич В.Г.

Белорусский национальный технический университет

При проведении многокомпонентного насыщения, например боротитанирования, в зависимости от содержания в смеси того или иного компонента могут идти процессы преимущественно насыщения бором или титаном.

Проведенные исследования для смесей на основе ферротитана и карбида бора установили следующую особенность. При содержании карбида бора более 37 % идет преимущественно процесс борирования, а при количестве менее 57 % – титанирование. Для повышения технологичности, в частности отсутствия спекаемости смеси, вводили инертную добавку – оксид алюминия. С увеличением содержания Al_2O_3 уменьшается толщина слоя, поэтому количество его ограничивали 15 % масс. Диффузионный слой при проведении преимущественно борирования представляет собой структуру, вытянутых округлой формы боридов. Титан практически не растворяется в боридах. Смесь для насыщения является практически однофазовой, при повторном использовании за 3 часа образует слой в 20 – 30 мкм. Чтобы восстановить активность смеси, требуется введение дополнительно более 50 % «свежей». Для промышленной реализации одновременного диффузионного легирования такая смесь не пригодна.

Известно, что последовательная обработка при многокомпонентном насыщении способствует более эффективному введению легирующих элементов. Для процесса бороалюмотитанирования проводилось последовательное насыщение по следующей схеме: первоначально проводили алюмотитанирование, затем борирование. Последовательное насыщение, например, углеродистой проволоки технологически усложняет процесс, хотя и лишено основного недостатка присущего одновременному насыщению – опасности взаимодействия компонентов насыщающей смеси.

Получаемая микроструктура бороалюмотитанированной проволоки имеет характерную особенность - бориды железа при времени насыщения более 1 ч проникают в твердый раствор. Происходит «погружение» боридов, такое явление исследователи объясняют тем, что образовавшиеся на поверхности бориды неустойчивы и как следствие в диффузионном слое происходит перестройка кристаллической решетки борида, что способствует продвижению атома бора сквозь уже имеющийся диффузионный слой на железе.