

Л.Г. Ворошнин, докт. техн. наук,
Ф.И. Пантелеенко, Б.С. Кухарев, канд. техн. наук

ХИМИКО-ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА СТАЛЕЙ И СПЛАВОВ С МЕТАЛЛИЧЕСКИМИ ПОДЛОЖКАМИ

Нанесение на обрабатываемые изделия перед химико-термической обработкой металлических покрытий позволяет решить ряд важных задач технологического и эксплуатационного характера, связанных с использованием защитных покрытий, а именно:

1. Интенсификация процессов химико-термической обработки.
2. Получение защитных покрытий специального назначения.
3. Получение защитных покрытий на материалах, на которых непосредственным насыщением тем или иным элементом их получить нельзя:
4. Получение защитных покрытий с заданными свойствами.
5. Местная защита насыщаемых изделий от образования диффузионных покрытий.

Одним из возможных направлений интенсификации процессов химико-термической обработки является нанесение на поверхность обрабатываемых изделий металлических подложек.

Наиболее простым вариантом обработки поверхности является гальваническое, химическое или любое другое нанесение на обрабатываемые изделия основного элемента сплава.

Интенсификация процессов формирования диффузионного слоя в этом случае достигается за счет исключения влияния легирующих элементов на скорость формирования покрытия, а также за счет большей дефектности подложки по сравнению с основным металлом.

По свойствам диффузионные покрытия, получаемые этим способом, мало отличаются от покрытий, полученных непосредственным насыщением материала изделия.

Вторым вариантом обработки с целью интенсификации процессов формирования покрытия является нанесение (гальваническое, химическое и другое) на обрабатываемые детали элемента, составляющего основу будущего защитного покрытия. По свойствам такие покрытия, как и при обработке по первому варианту, мало отличаются от аналогичных покрытий, полученных традиционным методом.

По третьему варианту на поверхность изделий наносится подложка из легкоплавкого элемента или сплава (гальваниче-

ские, диффузионные или химические покрытия). Интенсификация процесса в этом случае достигается преимущественно в результате формирования в поверхностном слое открытой сообщающейся пористости (за счет испарения компонентов подложки) и за счет образования при нагреве под химико-термическую обработку в локальных участках подложки жидкометаллической фазы. В зависимости от степени легирования покрытия элементами подложки свойства таких диффузионных слоев могут в той или иной мере отличаться от свойств покрытий, полученных традиционными методами.

Путем предварительного нанесения на обрабатываемые изделия металлических подложек из элементов, не входящих в состав обрабатываемого сплава, можно получить специальные покрытия (покрытия на основе материала подложки), резко отличающиеся по свойствам от покрытий, получаемых непосредственным насыщением основы изделия.

Такой прием обработки резко расширяет возможности варьирования свойств поверхностных слоев упрочняемых сплавов по сравнению с традиционной химико-технической обработкой.

В ряде случаев имеется необходимость получения защитных покрытий (боридных, карбидных и др.) на материалах, на которых при традиционных методах химико-термической обработки они не образуются. Такие покрытия могут быть получены комбинированной обработкой: нанесение металлической подложки, являющейся компонентом защитного слоя, и последующей химико-термической обработки. Свойства таких покрытий будут полностью определяться их фазовым составом.

Как известно, между структурой и свойствами покрытий существует корреляционная связь. Однако возможности варьирования структуры диффузионных слоев при диффузионном насыщении весьма ограничены. Предварительное нанесение на стальные изделия легкоплавких покрытий позволяет не только существенно повысить (в 2-4 раза) скорость формирования покрытий, но и дает возможность (изменения условия насыщения) в широких пределах регулировать структуру, соотношение структурных составляющих покрытия и соответственно их свойства.

Иногда часть изделия должна быть защищена от насыщения. Эту задачу также можно решить путем нанесения металлических покрытий — медных или хромовых гальванических покрытий толщиной 80-140 и 20-40 мк соответственно при борировании. Гальваническим меднением (20-50 мкм) достигается защита стальных изделий от цементации. Очевидно, соответству-

юшим подбором типа подложки можно обеспечить защиту обрабатываемых изделий и при других процессах химико-термической обработки.

Таким образом, путем нанесения металлических подложек можно решить самые различные вопросы технологии получения и использования защитных покрытий.

УДК 669.131.6:621.746.5

А.Н. Шинкевич, канд. техн. наук,
М.Н. Чурик, канд. техн. наук

СТРУКТУРЫ ПОВЕРХНОСТНОЛЕГИРОВАННЫХ СЛОЕВ ОТЛИВОК ИЗ МЕДНЫХ СПЛАВОВ

В работе показана принципиальная возможность получения упрочненных поверхностных слоев на отливках из медных сплавов, изучаются их структуры.

Основное условие получения качественного слоя — хорошее смачивание легирующего материала металлом отливки. Для обеспечения положительного смачивания и последующей полной пропитки обмазки в пасту вводятся различные флюсы.

Изучение смачивания зерен феррохрома в присутствии флюсов расплавом бронзы Бр. АЖ9-4Л (метод лежащей капли, вакуум) показало, что при добавке 15% КС1 от веса ферросплава угол смачивания снижается со 110° до 94° (300 с после начала взаимодействия). Добавка 5% криолита; 2,5 и 5% буры приводят к полной пропитке легирующей пасты. Глубина пропитки достигает 4,5 мм при использовании в пасте чистых буры (5%) или криолита (15%). Установлено, что флюсы из буры и криолита хорошо растворяют сложные многокомпонентные окисные пленки на сплавах меди и окись хрома на порошке феррохрома и способствуют проникновению жидкого металла в поры легирующей обмазки.

На основании полученных результатов были составлены комплексные флюсы и проведено поверхностное упрочнение меди и ее сплавов порошками различных материалов.

При легировании отливок (пластины размером 100 x 50 x 20 мм) из меди марки МЗ порошкообразным ферромарганцем Мн6 (размер зерен порошка 0,20...0,32 мм, толщина обмазки 2 мм, температура заливки 1523°К) положительные результаты достигнуты при использовании флюса, состоящего из