же причине покрытия не обладают одинаковой твёрдостью и сопротивлением износу по всей плёнке, эти показатели снижаются по мере приближения к внешнему краю образца. Повышение напряжения способствуют росту пленки и могут приводить к возникновению прожогов или возникновению микродуговых разрядов, что приводит к разрушению однородности покрытия.

Оптимальными режимами для высоковольтного электрохимического оксидирования являются температуры не ниже 5°С.

Температура, °С	Микротвердость, HV 0,05	Параметр шероховатости, мкм	Напряжение пробоя, В
18	460	0,320	1800
5	620	0,270	>2000

Использование пониженной температуре благоприятствует образованию более твёрдых покрытий. Всегда существует баланс между образованием оксидной плёнки и её повторным растворением в электролите и таким образом осуществляется как регулирование верхнего предела её толщины, которую можно получить при любых определённых условиях обработки, так и контролирование её свойств.

УДК 621.794.61

Получение глянцевых покрытий алюмооксидной керамики на сплаве Д16

Соколов Ю.В., Смягликов И.П., Паршуто А.А.
Научный инженерный центр «Плазмотег» Физико-технического института НАН Беларуси,
Белорусский национальный технический университет

Получение глянцевых или блестящих оксидных покрытий на сплавах алюминия широко применяется в защитно-декоративных и строительных областях промышленности. Основными требованиями выступают однородность и износостойкость. Однако с увеличением толщины пленки снижается отражающая способность пленок алюмооксидной керамики. Важнейшим требованием к получению глянцевых пленок являются материал основы и предварительная подготовка поверхности, перед процессом оксидирования. Для достижения хорошего результата поверхность детали должна быть хорошо отполирована и очищена, а в качестве материала выступают сплавы алюминия с низким содержанием примесей. В результате получаются блестящие покрытия толщиной до 10 мкм.

Одним из наиболее распространенных сплавов для изделий сложной формы и высокой прочности является дюралюминий с основными леги-

рующими элементами, которыми являются медь (до 5 %), магний (1,6 %) и марганец (0,7 %). Наличие примесей негативно сказывается как на толщине, так и на отражающей способности пленок оксида алюминия.

В качестве предварительной подготовки применяются растворы химического глянцевания на основе фосфорных, серных и азотистых кислот. Однако они не позволяют получать блестящую поверхность на сплаве алюминия Д16. Повышение качества поверхности основы может быть достигнуто при использовании технологии электролитно-плазменной обработки для предварительной подготовки алюминиевых образцов вместо химической полировки. В результате параметр шероховатости поверхности образца из сплава алюминия Д16 составил 0,110 мкм. Последующее оксидирование в щавелевокислом электролите (40 г/л щавелевой кислоты), методом высоковольтного электрохимического оксидирования приводит к получению непрозрачных глянцевых покрытий серого и светло-серого цвета. Параметр шероховатости пленок составляет около 0,150 мкм при времени обработки 40 мин и толщине 20 мкм.

Представленная методика позволяет получать глянцевые покрытия на различных сплавах алюминия, при этом сокращается количество операций предварительной подготовки деталей.

УДК 621. 785

Предпосылки формирования наноразмерной структуры при термической обработке углеродистой стали

Бетеня Г.Ф., Андрушевич А.А.
Белорусский государственный аграрный технический университет

На современном этапе развития материаловедения, требуемые конструктивные прочность, надежность, долговечность, износостойкость стальных деталей достигаются путём целенаправленного формирования в них субмикро- и нанокристаллического состояния структуры. Получение изделий с наноструктурированным объёмным строением является одним из наиболее перспективных и востребованных подходов в использовании конструкционных материалов с уникальным сочетанием их служебных свойств.

Достижение нанокристаллического состояния в сталях в процессе термической обработки обусловлено особыми термодинамическими факторами, которые возникают при определенных технологических режимах. Наноструктурные состояния мартенсита являются сильно неравновесными, и их формирование и сохранение существенно зависит от кинетических условий воздействия на сталь. Для мартенситного превращения при традиционных режимах закалки необходимо переохлаждение относитель-