

Премент Г.Б., Хейфец М.Л. ГНПО «Центр» НАН Беларуси,
Акулович Л.М., Линник А.В. Белорусский государственный
аграрный технический университет, Минск, Беларусь

ФОРМИРОВАНИЕ КОМБИНИРОВАННЫХ ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ НА ПОВЕРХНОСТЯХ ТРЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН

В основе методов электрохимической обработки (ЭХО) поверхностей лежит процесс анодного растворения металла. В рабочей среде – электролите – молекулы вещества распадаются на электрически заряженные частицы – ионы, каждый из которых переносит один или несколько электрических зарядов, и без внешнего электрического поля ионы в электролите движутся хаотически. Если заготовку и инструмент соединить с источником постоянного тока, то в электролите возникает направленное движение ионов: положительные ионы (катионы) двигаются к катоду, а отрицательные (анионы) – к аноду. Вблизи электродов повышается концентрация ионов противоположного знака, и на катоде начнется восстановление катионов, а на аноде – окисление металла, т.е. анодное растворение.

Комбинированные электролитические покрытия (КЭП) представляют собой многослойные осадки, состоящие из двух или нескольких различных по химическому составу электроосажденных металлов. Такие покрытия называют полиметаллическими слоистыми. По своей структуре и свойствам они являются комбинированными электролитическими осадками. Чаще всего наносят биметаллические комбинированные покрытия, состоящие из двух электроосажденных металлов, обладающих различным коэффициентом расширения, твердостью, износостойкостью.

Комбинированные электролитические покрытия по характеру формируемой структуры осадка в процессе электролиза разделяются на слоистые комбинированные электролитические покрытия (СКЭП) и композиционные электролитические покрытия (ККЭП). Слоистые комбинированные покрытия делятся на полиметаллические, образующиеся путем последовательного осаждения осадков, отличающихся по химическому составу – ПСКЭП и монометаллические покрытия, образующиеся путем последовательного осаждения осадков, имеющих один и тот же или незначительно отличающийся химический состав – МСКЭП.

КЭП используют также для формирования функциональных покрытий на поверхностях деталей различных изделий, представляющие собой так называемые граничные осадки. Они состоят, как правило, из одного электроосажденного металла (например, хрома), имеющего различную структуру: блестящий осадок по молочному; молочный по блестящему или медный осадок из сернокислого электролита поверх осадка, получаемого из цианистого электролита.

Современное производство машин, механизмов и приборов невозможно без широкого применения электролитически осажденных металлов. Комбинированные покрытия позволяют расширить пределы использования электролитических покрытий, так как придают поверхностям деталей стойкость при изнашивании, коррозии, температурных воздействий.

Слоистые комбинированные электролитические покрытия используются в первую очередь для придания поверхностям деталей машин высокой износостойкости и устойчивости против коррозии при воздействии различных температур в разных климатических условиях. Слоистым комбинированным, например, хромовым покрытиям, подвергаются гидроцилиндры, поршни и штоки рабочих органов грузоподъемных машин и механизмов, стволы артиллерийских орудий и стрелкового вооружения.

Композиционные комбинированные электролитические покрытия представляют собой электролитические осадки, в состав которых входят различные инородные включения. Они могут быть однослойными и многослойными. Композиционные покрытия совмещают в себе свойства электролитически осажденных металлов (электро- и теплопроводность, износостойкость, пластичность и др.), а также металлов и неметаллов (жаростойкость, химическая стойкость, твердость и др.), которые могут быть включены в осадок при наложении поляризующего тока.

Анализ электрохимических методов формирования и изучение эксплуатационных свойств покрытий позволили определить достоинства электрохимической обработки широкий выбор исходных материалов; низкая температура процесса; высокие параметры качества покрытия, такие как плотность, однородность, химическая чистота; а также, отметить недостатки: небольшая толщина и низкая скорость нанесения покрытия; наличие токсических веществ в составе электролитов и растворов солей.

Использование комбинированных электролитических покрытий позволяет снизить коэффициент трения и создать стабильную масляную пленку между трущимися поверхностями.

Родичев Ю.М., Сорока Е.Б. Институт проблем прочности им. Г.С. Писаренко НАН Украины
Майборода В.С. НТУ Украины «Киевский политехнический институт», Киев, Украина

ОЦЕНКА КОНСТРУКЦИОННОЙ ПРОЧНОСТИ И ПОВРЕЖДАЕМОСТИ ТВЕРДОСПЛАВНЫХ РЕЖУЩИХ ПЛАСТИН ПРИ ИНТЕНСИВНОМ ЛОКАЛЬНОМ НАГРУЖЕНИИ

При черновых режимах обработки, а также при обработке труднообрабатываемых материалов, наряду с износостойкостью рабочих поверхностей твердосплавного режущего инструмента, важное значение имеет его прочность. В этих условиях предельное состояние 50–80 % режущих пластин наступает в результате выкрашивания и сколов. Это определяет необходимость разработки и развития методов оценки параметров, характеризующих сопротивление разрушению и степень повреждаемости режущей кромки.

Известны методы оценки сопротивления краевому скалыванию высокопрочных хрупких материалов типа керамик и твердых сплавов с использованием алмазных инденторов. К ним относятся метод краевого скалывания при индентировании края образца на некотором удалении от кромки и метод царапания со скалыванием. Критерием сопротивления скалыванию в обоих методах служит среднее значение отношения разрушающей нагрузки на индентор к расстоянию от края. Большой разброс результатов при таком нагружении требует проведения не менее 40–50 испытаний. Полученные результаты служат для аттестации материалов и установки корреляционных зависимостей с параметрами трещиностойкости. Недостатками этих методов являются использование специальных образцов и быстрое разрушение индентора при испытаниях высокопрочных твердых сплавов. Кроме того, результаты таких испытаний не позволяют оценить реальное сопротивление и повреждаемость режущей кромки твердо-