

Структурно-фазовое состояние и триботехнические характеристики гиперзвуковых газотермических покрытий, обработанных ионами азота по различным режимам

Григорчик А.Н., Кукареко В.А.

Объединенный институт машиностроения НАН Беларуси

В работе исследовались покрытия из сталей Св-08Г2С, 06Х19Н9Т, 40Х13 толщиной ~ 0,8 мм. В результате напыления формируется слоистая структура с пористостью ~ 5 % и содержанием оксидов ~ 20 - 25 %. На рисунке 1 представлена зависимость интенсивности линейного изнашивания от температуры ионно-лучевой обработки для исследуемых покрытий.

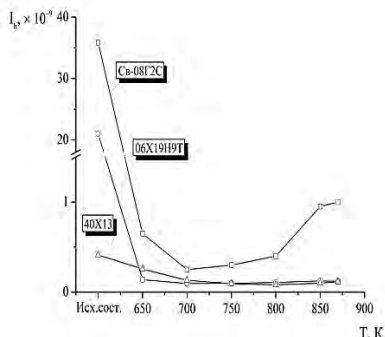


Рисунок 1 - Зависимость интенсивности линейного изнашивания (I_n) от температуры (Т) ионно-лучевого азотирования для покрытий из сталей Св-08Г2С, 06Х19Н9Т и 40Х13 при трении в смазочном материале И-20 ($P=50$ МПа, $L=10000$ м)

В работе было установлено, что в результате ионно-лучевой азотирования гиперзвукового газотермического покрытия из ферритной стали Св-08Г2С при температурах 650—870 К на его поверхности формируется модифицированные слои толщиной 30—120 мкм. В азотированном поверхностном слое после обработки при этих температурах выделяются нитридные фазы ϵ - $Fe_{2.3}N$, γ' - Fe_4N . Микротвердость обработанного поверхностного слоя покрытия увеличивается до значений 650—1050 HV 0,025, а его износостойкость возрастает в 143 раза по сравнению с исходным состоянием.

Ионное модифицирование покрытий из сталей 06Х19Н9Т и 40Х13 при температурах 650—870 К, приводит к формированию азотированных слоев толщиной 5—55 мкм. В покрытии из стали 40Х13 после азотирования выделяются нитридные фазы ϵ -(Fe, Cr) $_2$ - $_3N$, γ' -(Fe, Cr) $_4N$, CrN. Микротвердость покрытия из мартенситной стали после обработки увеличивается до значений 1000—1450 HV 0,025, а износостойкость повышается в 5 раз. Ионно-лучевая обработка покрытия из стали 06Х19Н9Т приводит к выделению нитридной фазы γ_N -(Fe, Cr), а также нитридов γ' -(Fe, Cr) $_4N$, CrN. Микротвердость азотированного слоя увеличивается до 1000—1400 HV 0,025, износостойкость возрастает от

200 до 300 раз в сравнении с исходным состоянием.

УДК 621.787.52

Цинксодержащий отход для термодиффузионного цинкования стальных изделий

Урбанович Н.И., Басалай И.А., Барановский К.Э., Сенченко Г.М.,
Розенберг Е.В.

Белорусский национальный технический университет

В настоящее время на предприятиях Республики Беларусь широко применяется метод цинкования в расплавленном цинке (метод горячего цинкования), который приводит к накоплению больших объемов цинксодержащих отходов в виде изгари и гартцинка. В связи с этим существует необходимость в переработке образующихся отходов и их рециклинге в промышленный оборот. Метод цинкования в многокомпонентных порошковых средах, которые в своем составе кроме цинка могут содержать оксиды алюминия, оксиды кремния и железосодержащие компоненты, позволяет обрабатывать изделия сложной конфигурации и из различных материалов. Следует отметить, что в Республике Беларусь не существует источников сырья для производства порошкового цинка, и предприятия вынуждены покупать его в других странах. В то же время цинксодержащий отход (изгарь) состоит из оксидов, хлоридов и металлического цинка и имеет вид рассыпчатого порошка.

Целью данной работы являлось изучение возможности использования изгари в составе порошковой композиции для термодиффузионного цинкования.

Исследования выполняли на образцах из Ст3. Составы насыщающих сред, режимы и результаты по толщине покрытия представлены в таблице.

№ п/п	Массовая доля компонентов в насыщающих средах, %	Условия ХТО		Толщина покрытия, h, мм
		T°, с	τ, ч	
1	20 изгарь +40Zn + 40 корунд	450	4	79
2	99 изгарь + NH ₄ Cl	450	4	105
3	100 изгарь	450	4	105

Результаты исследований позволили сделать вывод, что изгарь можно рекомендовать как дешевый заменитель цинка для термодиффузионного цинкования, а так же ее можно использовать как цинксодержащую добавку к насыщающей среде Zn + инертный наполнитель (Al₂O₃, корунд).