

оптимистичным. На нестабильность настроения, периодическую несдержанность и неуступчивость указывает модерн.

В общей тенденции прослеживается соответствие между выбранным архитектурным стилем и определенной совокупностью присущих некоторому психотипу качеств, влияющих на предпочтения человека. То есть группа определенных черт личности побуждает человека к определенному выбору. Проведя исследование и проанализировав все полученные данные мы установили, что связь между психологическим портретом человека и его художественными предпочтениями очевидна.

УДК 621.515

Сяхович П.В.

**УЛУЧШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ  
СВОЙСТВ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ  
СТАЛИ ФОРМИРОВАНИЕМ  
МНОГОКОМПОНЕНТНОГО  
ЛЕГИРОВАННОГО СЛОЯ**

*БНТУ, Минск*

*Научный руководитель Асташинский В.М.*

В настоящее время широко исследуются возможности обработки материалов при воздействии на них интенсивных ионных, электронных, плазменных и лазерных потоков, приводящих к заметным структурно-фазовым превращениям в поверхностном слое материала. Новые возможности для управляемой модификации поверхностных свойств и существенного улучшения эксплуатационных характеристик материалов, широко используемых в промышленности, открывает воздействие на них компрессионных плазменных потоков (КПП).

КПП получают с помощью квазистационарных плазменных ускорителей, например, магнитноплазменного компрессора (МПК). Отличительной особенностью таких систем является возможность получения высокоэнергетического плазменного потока в течении времени (100–500 мкс), достаточного для завершения физико-химического превращения в модифицированном слое. Такое воздействие приводит к глубокому (15–100 мкм) плавлению

подложки, на которую предварительно наносят тонкий слой (~ 1–2 мкм) легирующего материала.

В ходе исследования воздействия компрессионных плазменных потоков на инструментальную сталь Р6М5 с тонким слоем циркония, на поверхности исследуемого образца было выявлено формирование многокомпонентного покрытия, вследствие перемешивания в расплавленном слое элементов легирующего материала и подложки. Толщина такого покрытия достигает 15 мкм.

Модификация структурно-фазового состояния поверхностного слоя исследуемой системы привела к увеличению его микротвердости.

Упрочнение обусловлено формированием нитрида циркония, диспергированием зеренной структуры и эффектами быстрой закалки в процессе которой происходит нагрев поверхности выше температуры плавления и последующий отвод тепла вглубь образца на стадии быстрой кристаллизации.

Анализ исследований влияния КПП на инструментальную сталь Р6М5 с тонким слоем циркония, в атмосфере азота, показал, что воздействие компрессионного плазменного потока приводит к формированию в поверхностном слое нитрида циркония. В ходе трибологических испытаний было выявлено уменьшение коэффициента трения в 5 раз и расширение термической стабильности до 800 °С.

Для изучения термической стабильности трибологических свойств, образец системы Zr/Р6М5 в течении часа был подвергнут изотермическому отжигу на воздухе при 600 °С.

Отжиг обработанного КПП образца не привел к уменьшению микротвердости, как в случае исходного материала без покрытия. Величина коэффициента трения после отжига увеличилась, однако осталась меньшей, чем величина коэффициента трения не модифицированного образца.

На сегодняшний день компрессионные плазменные потоки представляют большой практический интерес, являются эффективным методом легирования материалов и изменения свойств их поверхностного слоя путем жидкофазного перемешивания системы «покрытие-подложка». Использование многослойных или

композиционных покрытий позволяет легировать поверхностный слой материала несколькими элементами.

УДК 621.793

Утекалко И.В., Трус А.С.

## **ПОВЫШЕНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ ДЕТАЛЕЙ МАШИНОСТРОЕНИЯ ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВОЙ ОБРАБОТКОЙ В ВАКУУМЕ**

*БНТУ, Минск*

*Научный руководитель Комаровская В.М.*

Одним из важнейших показателей, определяющих спрос на проектируемый объект, является его качество. Обеспечение необходимого качества возможно при удовлетворении эксплуатационных требований, предъявляемых к деталям машин.

Работоспособность и надежность деталей обеспечивается за счет выполнения следующих основных требований: прочности, жесткости и стойкости к различным воздействиям (износу, вибрации, температуре и др.). Выполнение требований прочности при статических, циклических и ударных нагрузках должно исключить возможность разрушения, а также возникновения недопустимых остаточных деформаций. Требования жесткости к деталям или контактным поверхностям сводятся к ограничению возникающих под действием нагрузок деформаций, нарушающих работоспособность изделия, к уменьшению потери общей устойчивости для длинных деталей, подвергающихся сжатию, и местной – у тонких элементов. Однако для обеспечения длительного срока службы деталей выполнение всех требований не обязательно, во многих случаях достаточно соблюдения требований связанных непосредственно с особенностями условий эксплуатации.

Так, для деталей, подвергающихся высоким поверхностным напряжениям, применяют методы поверхностного упрочнения-повышения сопротивления усталости. Среди множества методов выделяют электронно-лучевую обработку в вакууме. Актуальность которой заключается в контролируемой среде обработки – отсутствие вредных примесей и окислительных процессов.