

УДК 621.924.1

**СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ
ШЛИФОВАННЫХ И НЕШЛИФОВАННЫХ ОБРАЗЦОВ
С КОМБИНИРОВАННЫМ ПОКРЫТИЕМ 95ХС И TiN****Д.А. БАШЛАЧЁВ, Е.В. ПУЙМАН***(Представлено: д-р техн. наук, проф. Н.Н. ПОПОК,*

Изучена структура и состав комбинированного газотермического и ионноплазменного покрытия 95ХС и TiN, исследована износостойкость покрытия на нешлифованных и шлифованных образцах.

Проблема повышения износостойкости деталей машин, работающих в условиях фрикционного взаимодействия, а также режущих инструментов, функционирующего при повышенных температурах и давлениях, становится все более значимой в связи с постоянным увеличением уровня действующих нагрузок, скоростей и рабочих температур, а также применением агрессивных сред. Одним из наиболее перспективных способов существенного повышения физико-механических, триботехнических характеристик и антикоррозионных свойств, а также выносливости сталей и сплавов является модифицирование поверхностных слоев этих материалов концентрированными потоками ионов металлов и газов [1, 2], интенсивно развиваемое в Полоцком государственном университете [3]. Важной особенностью этого метода является сохранение прочностных свойств подложки за счет пониженной температуры ионно-плазменной обработки, что весьма существенно для повышения ресурса работоспособности материалов с упрочненными поверхностными слоями. Весьма перспективно использование для покрытий высоколегированных инструментальных сталей мартенситного типа. Дополнительные возможности для повышения прочности и износостойкости газотермических покрытий с метастабильными фазами открывает использование технологии ионно-плазменной обработки их поверхностных слоев.

На рисунке 1 представлена характерная микроструктура напыленного газотермического покрытия из инструментальной стали 95ХС.

Газотермическое покрытие из инструментальной стали 95ХС в дальнейшем подвергалось ионно-плазменной обработке нитридом титана.

Рентгеновская дифрактограмма образцов покрытия из стали 95Х18 с осажденным слоем TiN представлена на рисунке 2.

С целью оценки износостойкости образцов с комбинированным покрытием были проведены экспериментальные исследования шлифованных и нешлифованных образцов на машине трения МТ-393, при следующих режимах: усилие прижима – 50Н, скорость – 200мин⁻¹, время – 200сек.

На рисунке 3 показана машина трения МТ-393 и внешний вид образцов при проведении исследований износостойкости.

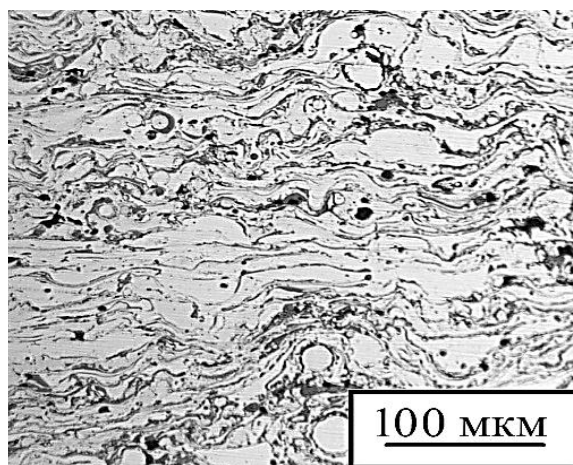


Рисунок 1. – Микроструктура газотермического покрытия из проволоочной стали 95ХС

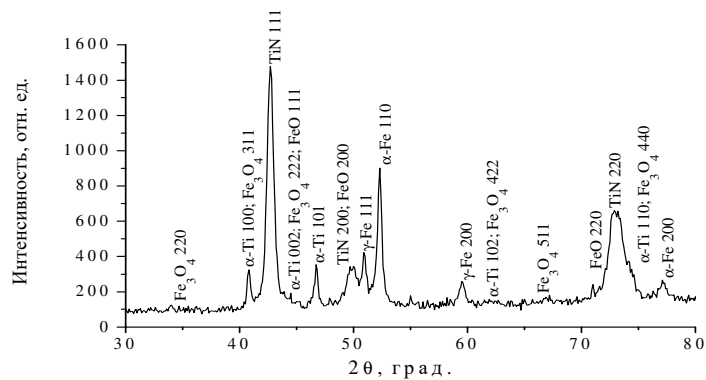


Рисунок 2. – Фрагмент рентгеновской дифрактограммы (CoKa) покрытия из стали 95XC и TiN

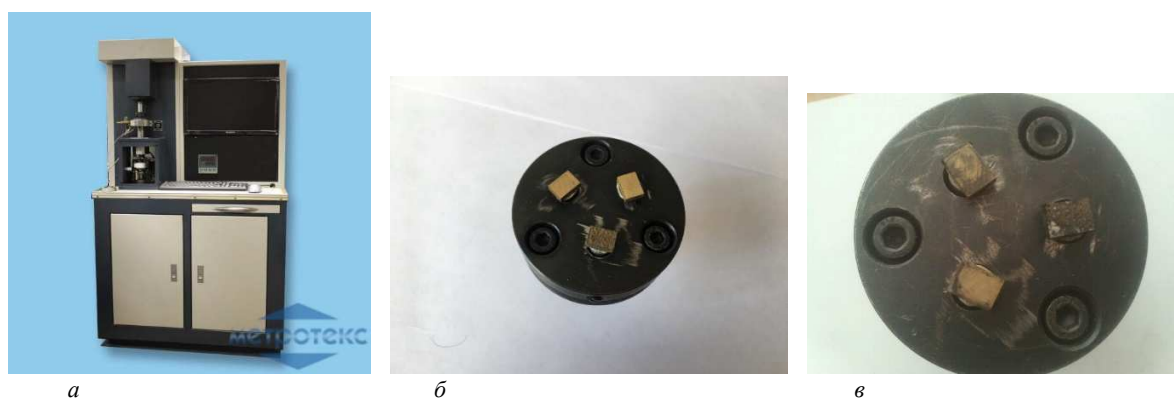


Рисунок 3. – Внешний вид машины трения (а) и образцов до (б) и после (в) испытания

Результаты исследования износа образцов представлены в таблице и на рисунке 4.

Таблица. – Износ шлифованных и нешлифованных образцов

Номер образца	Вес до, г/мг	Вес после, г/мг	Весовой износ, г/мг	Материал
1	4,510	4,505	0,005	95XC+TiN шлифованный
2	4,470	4,440	0,030	95XC+TiN нешлифованный

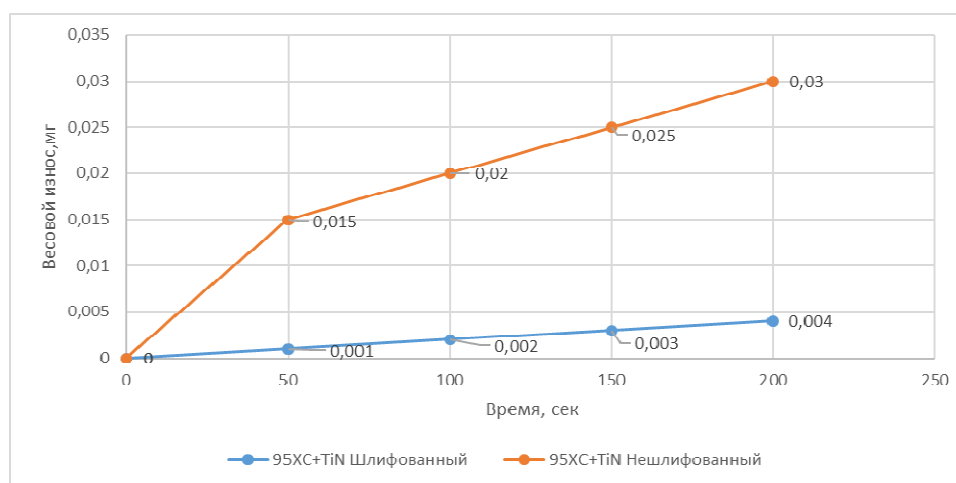


Рисунок 4. – Зависимости износостойкости образцов от времени испытания: 1 – шлифованный; 2 – нешлифованный

Как видно из графика, износостойкость образцов, полученных нанесением покрытия из нитрида титана на шлифованную поверхность газотермического покрытия 95ХС выше, чем нешлифованных.

Выводы:

1. Газотермическое покрытие из инструментальной стали 95ХС с осаждённым покрытием из TiN имеет мелкозернистую структуру и фазовый состав, способствующие повышению микротвёрдости поверхности образцов.
2. Нанесение покрытий из нитрида титана на шлифованную поверхность 95ХС обеспечивает повышение износостойкости образцов по сравнению с нешлифованными образцами до 3-4 раз.

ЛИТЕРАТУРА

1. Хирвонен, Дж.К. Ионная имплантация / Дж.К. Хирвонен. – М. : Металлургия, 1985. – 285 с.
2. Риссел, Х. Ионная имплантация / Х. Риссел, И. Руге ; пер. с нем. В.В. Климова, В.Н. Пальянова ; под ред. М.И. Гусевой. – М. : Наука, 1983. – 360 с.
3. Попок, Н.Н. Ионные источники: виды, конструкции, применение = Ion sources: variety, construction, application : пособие для студентов и магистрантов машиностр. Специальности / Н.Н.Попок, С.В. Дербуш, А.Н. Попок. – Новополоцк : Полоц. гос. ун-т, 2017. – 72 с.