

Министерство образования Республики Беларусь

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ПОЛОЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(Полоцкий государственный университет)

УДК 621.793

№ госрегистрации 20191241

Инв.№ _____

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе
Полоцкого государственного
университета
к.т.н., доцент

_____ Ю.П. Голубев
« ____ » _____ 2020 г.

ОТЧЕТ
О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ
**«Разработать научные и технологические основы формирования и инженерии
ионномодифицированных покрытий типа «сталь – медный сплав – нитрид титана»
(заключительный)**

задание 4.1.30

ГПНИ «Физическое материаловедение, новые материалы и технологии»
Подпрограмма «Плазменные и пучковые технологии»

Начальник
отдела сопровождения
научных исследований

Т.В. Гончарова

Руководитель НИР,
д.т.н., профессор

Н.Н. Попок

Новополоцк 2020

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Научный руководитель темы,
главный научный сотрудник,
д-р техн. наук, профессор _____ Н.Н. Попок (раздел 1,4)
«__» _____ 2020г.

Исполнители темы:
Инженер _____ Л.С. Логунова (раздел 2)
«__» _____ 2020г.

Инженер _____ В.С. Анисимов (раздел 2,4)
«__» _____ 2020г.

Оператор ЭВМ _____ Д.А. Башлачев (раздел 3)
«__» _____ 2020г.

Оператор ЭВМ _____ Е.В. Пуйман (раздел 3)
«__» _____ 2020г.

Нормоконтроль _____ Л.В. Ищенко
«__» _____ 2020г.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	5
1. Обоснование состава и механизма формирования комбинированного покрытия	6
2 Влияние комбинированной обработки на шероховатость, микротвёрдость и фазовый состав покрытий	9
3. Исследование коэффициента трения, износо-и коррозионной стойкости покрытий.....	17
4. Технологический регламент и рекомендации по нанесению комбинированного покрытия	24
Заключение.....	27
Список использованных источников.....	28

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Попок Н.Н., Дербуш С.В., Попок А.Н. «Ионные источники: виды, конструкции, применения» (Ion Sources: Variety, Construction, Application) / Новополоцк: ПГУ, 2016г. – 41 с.
2. Попок Н.Н., Сачивко Я.С., Хмельницкий Р.С., Анисимов В.С., Пуйман Е.В., Башлачёв Д.А. Инженерия поверхностей деталей нанесением регулярного микрорельефа и износостойкого покрытия / В сб.: «Современные методы и технологии создания и обработки материалов» в 3-х кн., кн.2 «Технология и оборудование механической и физико-технической обработки; МНТК, ФТИ НАН Беларуси, 2018г. – с.212-217.
3. Шнейдер Ю.Г. Эксплуатационные свойства деталей с регулярным микрорельефом / - 2-е изд., перераб. и доп. - Л. : Машиностроение : Ленингр. отд-ние, 1982. – 248 с.
4. Пантелеенко Ф.И., Лялякин В.П., Иванов В.П., Константинов В.М. Восстановление деталей машин: Справочник / Под ред. В. П. Иванова. - М. : Машиностроение, 2003. – 672 с.
5. Спиридонов Н.В., Кобяков О.С., Куприянов И.Л. Плазменные и лазерные методы упрочнения деталей машин / Под ред. В. Н. Чачина. - Минск : Вышэйш. шк., 1988. – 155 с.
6. Емельянов В.А., Иванов И.А., Мрочек Ж.А.; Вакуумно-плазменные способы формирования защитных и упрочняющих покрытий / под общ. ред. Ж. А. Мрочека. – Минск: Интеграл, 1998. – 284 с.
7. Белоцерковский М.А., Григорчик А.Н., Попок Н.Н. Структурно-фазовое состояние и износостойкость гиперзвуковых газотермических покрытий из проволочных высокохромистых сталей // Современные методы и технологии создания и обработки материалов: Сб. научных трудов. В 3 кн. Кн. 2. Технология и оборудование механической и физико-технической обработки / редколлегия: С.А. Астапчик (гл. ред.) [и др.]. – Минск : ФТИ НАН Беларуси, 2014. – с. 117–122.
8. Соколова В.А., Марков В.А., Парфенопуло Г.К., Черных Л.Г. Исследование зависимости способов подготовки поверхностей деталей под покрытие напылением. // Труды МАиП ПСиМ, 2018г., №1, – с. 104–105.
9. Белый А.В., Кукареко В.А., Лободаева О.В., Таран И.И., Ших С.К. Ионно-лучевая обработка металлов, сплавов и керамических материалов. – Мн.: Изд-во ФТИ НАН Беларуси, 1998. – 220 с.
10. Белый, А.В. Инженерия поверхности конструкционных материалов концентрированными потоками ионов азота / А.В. Белый, В.А. Кукареко, А. Патеюк. – Минск: Беларус. навука, 2007. – 244 с.
11. Каталог Sandvik Coromant. Металлорежущие вращающиеся инструменты и оснастка, 2015.

12. Попок Н.Н. Шероховатость поверхности детали при обработке ротационным инструментом с прерывистой режущей кромкой: В сб.: «Машиностроение», Минск: Вып.15, 1990г. – с. 18-22.

13. Попок Н.Н., Анисимов В.С., Башлачёв Д.А., Пуйман Е.В., Кукареко В.А. Сравнительная стойкость комбинированных покрытий. Инновационные технологии в машиностроении [Электронный ресурс] : электронный сборник материалов международной научно-технической конференции, посвященной 50-летию машиностроительных специальностей и 15-летию научно-технологического парка Полоцкого государственного университета, Новополоцк, 21-22 апр. 2020 г. / Полоц. гос. ун-т ; под.ред. В. К. Шелега; Н. Н. Попок. – Новополоцк : Полоц. гос. ун-т, 2020. – 1 опт.диск (CD-ROM), с. 157-160.