

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

«20» декабря 2020г.

Т.В. Гончарова

Руководитель НИР,
д.т.н., профессор

«20» декабря 2020г.

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.