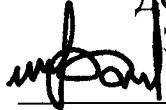


БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ФАКУЛЬТЕТ МЕХАНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
КАФЕДРА «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ В МАШИНОСТРОЕНИИ»

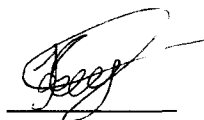
ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ  
 Заведующий кафедрой  
В. М. Константинов  
«5» 06 2021 г.

РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

«Проект производственного подразделения формирования цинковых  
диффузионных слоёв»

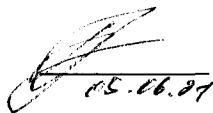
Специальность 1–36 01 02 «Материаловедение в машиностроении»

Обучающийся  
Группы 10401116



А. А. Фёдоров

Руководитель

  
15.06.21

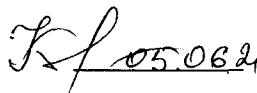
И. А. Булойчик  
ст. преподаватель

Консультанты:  
по охране труда

  
08.06.21

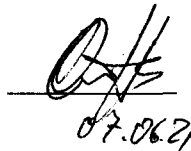
А. М. Лазаренков  
д.т.н, проф.

по экономической части

  
05.06.21

Л. М. Короткевич  
к.э.н., доцент

Ответственный за нормоконтроль

  
07.06.21

В. А. Стефанович  
к.т.н., доцент

Объем проекта:

расчетно-пояснительная записка – страниц;  
графическая часть – листов.

## РЕФЕРАТ

Дипломный проект: 109 с., 16 рис., 24 табл., 24 источников.

### ШАЙБА, БОЛТ, ГАЙКА, ХТО, ЦИНКОВЫЕ ПОКРЫТИЯ, ТЕРМОДИФФУЗИОННОЕ ЦИНКОВАНИЕ, КОРРОЗИОННАЯ СТОЙКОСТЬ

Объектом разработки является производственное подразделение термодиффузионного цинкования метизов.

Цель проекта – разработать планировку производственного подразделения термодиффузионного цинкования метизов.

В процессе проектирования выполнены следующие разработки: разработана планировка производственного подразделения, выбрано и рассчитано основное производственное оборудование, разработаны технологические процессы обработки шайбы пружинной, шайбы плоской, болта и гайки.

Элементами практической значимости полученных результатов являются удешевление и упрощение нанесения антикоррозионных цинковых покрытий.

Область возможного практического применения являются предприятия РБ, где требуется получение антикоррозионного цинкового покрытия на деталях.

В ходе дипломного проектирования прошла апробацию экономичная и энергосберегающая технология термодиффузионного цинкования метизов.

В частности был предложен способ совмещения отпуска с

термодиффузионным цинкованием, что существенно снижает энергозатраты и время на обработку детали.

Студент-дипломник подтверждает, что приведенный в дипломном проекте расчетно-аналитический материал объективно отражает состояние разрабатываемого проекта, все заимствованные из литературных и других источников теоретические и методологические положения и концепции сопровождаются ссылками на их авторов.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Э.Х. Исакаев, В.Б. Мордынский, Н.О. Спектор, Расширение технологических возможностей способа термодиффузионного цинкования // Сварочное производство, 2009, № 7 С. 46-50.
2. Ворошнин Л.Г., Менделеева О.Л., Сметкин В.А. Теория и технология химико-термической обработки // Учебное пособие М.: Новое знание; Минск: Новое знание, 2010. — 304 с.
3. ООО «ВИКА-ГАЛ» [Электронный ресурс] / Справочник организаций и фирм города Челябинск. / – Режим доступа: <http://cheliabinck.ru/organizacii/vika-gal.html>
4. ООО Дистек [Электронный ресурс] / Диффузионное цинкование. Дистек-Урал – 2005. / – Режим доступа: <http://www.distek-ural.ru>. – Дата доступа 10.07.2010.
5. ГОСТ 9.308-85. Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Методы ускоренных коррозионных испытаний
6. Лахтин Ю. М., Арзамасов Б. Н. Химико-термическая обработка металлов. — М.: Металлургия, 1985. — 424 с.
7. А.С. Заваров, А.П. Баскаков, С.В. Грачев, Химико-термическая обработка в кипящем слое, Москва, Металлургия, 1985 г. 160с
8. Е.В. Проскуркин, Н.С. Горбунов, Диффузионные цинковые покрытия, Москва, Металлургия 1972, 248с.
9. Василевич, В. И. Организация производства и управление предприятием: пособие по экономическому обоснованию дипломных проектов и выполнению курсовой работы для студентов специальностей 1-42 01 01 "Металлургическое производство и материалобработка", 1-42 01 02 "Порошковая металлургия, композиционные материалы, покрытия" / В. И. Василевич, Л. М. Короткевич; БНТУ Кафедра "Экономика и организация машиностроительного производства". - Минск: БНТУ, 2015. - 34 с. : табл.
10. Химико-термическая обработка металлов и сплавов. Борисенок Г.В. и др. 1981 г.
11. Л.Г. Ворошнин, О.Л. Менделеева, В.А. Сметкин, Лабораторный практикум: Теория и технология химико-термической обработки, Минск: БНТУ, 2006, 199с.

12. Е.В. Проскуркин, И.В. Петров, Инновационная технология цинкования "Неоцинк" – новые возможности для защиты от коррозии длинномерных металлических изделий и конструкций. // Национальная металлургия, 2009, С. 72-77

13. Лазаренков, А. М. Охрана труда в металлургии: учебное пособие / А. М. Лазаренков. — Минск: ИВЦ Минфина, 2019. — 376 с.

14. Вершина Г.А. Охрана труда: учебник / Г.А. Вершина, А. М. Лазаренков. — Минск: ИВЦ Минфина, 2020. — 564 с.

15. Лазаренков, А. М. Охрана труда и пожарная безопасность: учебное пособие / А. М. Лазаренков, Ю.Н. Фасевич. — Минск: ИВЦ Минфина, 2020. — 548 с.

16. Богорад Л. Я. Хромирование — Изд. 6-е, перераб. и доп.— Л.: Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1984.— 97 с, ил.

17. Ворошнин Л.Г. Антикоррозионные диффузионные покрытия. Мн.: - Наука и техника, 1981. – 286 с.

18. Борисенок Г. В., Васильев Л. А., Ворошнин Л. Г. и др. Химико-термическая обработка металлов и сплавов. Справочник. — М.: Металлургия, 1981. — 424 с.

19. Е.В. Проскуркин, Н.С. Горбунов, Диффузионные цинковые покрытия, Москва, Металлургия 1972, 248с.

20. Энциклопедический справочник термиста-технолога: в 3-х томах.: Т 3 / С.Б. Масленков [и др.]; под общ. ред. С.Б. Масленкова. – М.

21. ГОСТ Р 9.316-2006 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия термодиффузионные цинковые. Общие требования и методы контроля

22. Е.В. Проскуркин, Н.С. Горбунов, Диффузионные цинковые покрытия, Москва, Металлургия 1972, 248с.

23. Гальванические покрытия в машиностроении Справочник. Москва «Машиностроение» 1985г.

24. Константинов В.М., Булойчик И.А., Гурченко П.С., Замятин В.Д., Тюрин С.А. Реализация процесса диффузионного цинкования в цикле термической обработки крепежных изделий // Республиканский межведомственный сборник научных трудов "Металлургия".