

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ МЕХАНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ

КАФЕДРА «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ В МАШИНОСТРОЕНИИ»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

В.М. Константинов

«9» 06 2022 г.

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА**

**«ПРОЕКТ ЦЕХА ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ СТАЛЬНЫХ ДЕТАЛЕЙ В  
УСЛОВИЯ РУДОУПРАВЛЕНИЯ ОАО «БЕЛАРУСЬКАЛИЙ»**

Специальность 1-42 01 01 «Металлургическое производство и  
материалобработка»

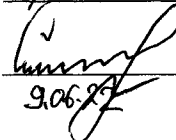
Направление специальности 1-42 01 01-01 «Металлургическое производство  
и материалобработка (металлургия)»

Специализация 1-42 01 01-01 03 «Металловедение, технология и  
оборудование термической обработки металлов»

Обучающийся  
группы 10405517:

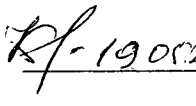
 А. С. Лакидон

Руководитель:

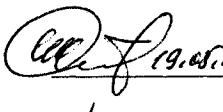
  
9.06.22 М. В. Ситкевич  
доц., д.т.н.

Консультанты:

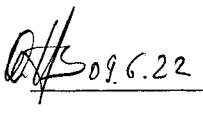
по разделу «Экономическая часть»

  
19.05.22 Д. М. Короткевич  
доц., к.э.н.

по разделу «Охрана труда»

  
19.05.22 А. М. Лазаренков  
проф., д.т.н.

Ответственный за нормоконтроль:

  
09.06.22 В. А. Стефанович  
доц., к.т.н.

Объем проекта:

Пояснительная записка – 129 страниц;

Графическая часть – 14 листов;

Магнитный (цифровой) носитель – 1 единиц

## РЕФЕРАТ

С. - 129, рис. - 16, табл. - 61, исп. ист. - 36.

**ТЕРМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА, ЗАКАЛКА, ОТПУСК, ЦЕМЕНТАЦИЯ, МАРШРУТНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ, ПЛАНИРОВКА, ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ.**

Объектом разработки является цех термической и химико-термической обработки стальных деталей в условия рудоуправления ОАО «Беларуськалий».

Цель дипломного проекта – спроектировать термическое подразделение упрочнения элементов редуктора (быстроходный вал, шестерня, крышка подшипника), произвести расчет производственной программы, выбрать и рассчитать количество оборудования для проведения термической и химико-термической обработки, выбрать материал и спроектировать технологический процесс. Кроме того, необходимо разработать планировку и строительную часть, исследовать специальную часть.

В ходе дипломной работы был спроектирован цех термической и химико-термической обработки, выбрано и рассчитано требуемое для осуществления процесса термообработки оборудование. В соответствии с выбранным материалом разработан технологический процесс для удовлетворения требуемых свойств деталей.

Разработанный технологический процесс может быть использован в термических и химико-термических цехах металлургических предприятий. Результатом дипломного проектирования является использование более новых физических методов контроля, увеличение чистой прибыли, рентабельности производства, периода возврата инвестиций.

Студент-дипломник подтверждает, что приведенный в дипломной работе расчетно-аналитический материал объективно отражает состояние разрабатываемого проекта.

Все заимствованные из литературных и других источников теоретические и методические положения и концепции сопровождаются ссылками на их авторов.

# СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Гуляев, А.П. *Металловедение. Учебник для вузов. 6-е изд., перераб. и доп./ А.П. Гуляев – М.: Металлургия, 1986. 544 с.*
2. *Горные машины и оборудование подземных горных работ. Режущий инструмент горных машин : учеб. пособие / А. А. Хорешок, Л. Е. Маметьев, А. М. Цехин, А. Ю. Борисов ; КузГТУ. – Кемерово, 2012. – 288 с.*
3. *Лахтин, Ю. В. Термическая обработка в машиностроении. / Ю. М. Лахтина, А. Г. Рахштадта. – М.: Машиностроение, 1980. – 783 с.*
4. *Демичев, А. Д. Поверхностная закалка индукционным способом [Текст] / Под ред. А.Н. Шамова. – Ленинград : Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1979. – 80 с. : ил.; 20 см. – (Библиотечка высокочастотника-термиста : 4-е изд., перераб. и доп.; Вып. 2).*
5. *Закалка с нагревом токами высокой частоты для сталей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://lemzspb.ru/zakalka-s-nagrevom-tokami-vysokoou-chastoty-dlya-staley/>.*
6. *Башнин, Ю. А. Технология термической обработки стали / Ю. А. Башнин, Б. К. Ушаков, А. Г. Секей, – М., 1986.*
7. *Майсурадзе, М.В. Цементация, нитроцементация и азотирование стальных изделий : учебное пособие / М.В. Майсурадзе, М.А. Рыжков, С.В. Беликов, О.Ю. Корниенко, М.С. Карабаналов, А.Ю. Жилияков ; М-во науки и высшего образования РФ. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2021. – 102 с.*
8. *Анурьев, В.И. Справочник конструктора-машиностроителя: в 3-х т. Т. 1. – 9-е изд., перераб. и доп./ под ред. И.Н. Жестковой. – М.: Машиностроение, 2006. – 928 с.*
9. *Редуктор: определение, назначение, устройство, виды [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://stankiexpert.ru/tehnologicheskaya-osnastka/zapchasti/chto-takoe-reduktor.html>*
10. *Анфимов М. И. Редукторы. Конструкции и расчет. Изд. 4-е перераб. и доп. М.: «Машиностроение», 1993., 463 с.*
11. *Пегашкин, В. Ф. Обработка зубчатых колес: учебн. пособие/ М-во образования и науки РФ: ФГАОУ ВО «УрФУ им. первого Президента России*

Б.Н. Ельцина», Нижнетагил. технол. ин-т (фил.). – Нижний Тагил: НТИ (филиал) УрФУ, 2016. – 132 с.

12. Конструирование крышек подшипников [электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://reductory.ru/literatura/detali-mashin-dunaev/-2--konstruiroegnie-kryuschek-podshipnikoe/>

13. Сорокин В.Г. Марочник сталей и сплавов / В.Г. Сорокин – Москва: Машиностроение, 1989 – 640 с.

14. Технология термической обработки металлов и проектирование термических цехов: Учебник для вузов. Соколов К. Н., Коротич И. К., М.: Металлургия, 1988. 384 с.

15. 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. : ил. – (Техническое образование).

16. Фиргер, И. В. Термическая обработка сплавов: Справочник. — Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1982. – 304 с, ил.

17. Шахтная печь для цементации Ц-105 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://studod.net/2041858/oborudovanie\\_proveleniya\\_haraktkka](https://studod.net/2041858/oborudovanie_proveleniya_haraktkka).

18. Шахтные печи [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.nakal.ru/shakhtnye-termicheskie-pechi-dlya-tsementatsii-i-nitrotsemtatsii96/sshtsm-8-20-9-5/>.

19. Камерные печи [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://zavodrr.ru/kamernie-pechi>.

20. Общемашиностроительные нормативы вспомогательного времени на термическую обработку металла в печах, ваннах и установках ТВЧ. – М. – 1988г.

21. Расчёт нагревательных и термических печей: Справ. Изд. Под ред. Тымчака В. М. и Гусовского В. Л. Авт.: Василькова С. Б., Генкина М. М., Гусовский В. Л., Лифшиц А. Е., Маслович В. Г., Перимов А. А., Спивак Э. И., Тымчак В. М. М.: Металлургия, 1983. 480 с.

22. Соколов К. Н. Технология термической обработки и проектирование термических цехов. / К. Н. Соколов, И. К. Коротич. - М.: Металлургия, 1988. – 383 с.