

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Машиностроительный факультет  
Кафедра «Технология машиностроения»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

В.К. Шелег

(подпись)

«10» июня 2022 г.

(число, месяц, год)

РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

«Участок механического цеха по обработке элементов трансмиссии электромобиля с разработкой технологического процесса механической обработки на сателлит редуктора ведущего моста электромобиля».

Специальность 1 – 36 01 01 «Технология машиностроения»

Специализация 1 – 36 01 01 01 «Технология механосборочных производств»

Студент  
группы 10301217

Кулис  
подпись, дата

Д.В. Кулис  
инициалы и фамилия

Руководитель

24.05.22  
подпись, дата

проф. М.М. Кане  
должность, инициалы и фамилия

Консультанты:  
по технологической части

24.05.22  
подпись, дата

проф. М.М. Кане  
должность, инициалы и фамилия

по разделу САПР

05.05.22  
подпись, дата

ст. пр. Е.Ф. Коновалова  
должность, инициалы и фамилия

по разделу «Охрана труда»

23.05.22  
подпись, дата

доцент Т.П. Кот  
должность, инициалы и фамилия

по экономической части

23.05.22  
подпись, дата

ст. пр. Н.В. Зеленковская  
должность, инициалы и фамилия

Ответственный за нормоконтроль

23.05.22  
подпись, дата

проф. М.М. Кане  
должность, инициалы и фамилия

Объем проекта:

расчетно-пояснительная записка – 158 страниц

графическая часть – 9 листов

магнитные (цифровые) носители – 0 единиц

Минск, 2022

## Реферат

Дипломный проект: 134 с., 42 рис., 40 табл., 36 источники, 1 прилож.

**Ключевые слова:** сателлит, технологический процесс механической обработки, токарная обработка, зубофрезерная обработка, зубофасочная обработка, зубошлифовальная обработка.

Тема дипломного проекта «Участок механического цеха по обработке элементов трансмиссии электромобиля с разработкой технологического процесса механической обработки на сателлит редуктора ведущего моста электромобиля». Объем выпуска деталей 3000 деталей в год.

Объектом разработки является участок механического цеха и технологически процесс изготовления сателлита в условиях мелкосерийного производства.

Цель проекта: разработать прогрессивные техпроцессы получения заготовок и механической обработки сателлита с технико-экономическим обоснованием принятых решений.

В процессе проектирования внесены следующие изменения в базовый техпроцесс:

1. Замена способа изготовления заготовки – штамповка открытого типа на безоблойную штамповку закрытого типа, что привело к снижению затрат материала, и, соответственно, увеличению коэффициента использования материала в 1,2 раза.

2. Применение быстрорежущих сталей повышенной производительности для фрез, что в 1,3–1,5 раза повышает производительность труда на соответствующей операции.

3. Усовершенствован технологический процесс токарной и зубофасочной обработки детали за счет использования более производительных станков, что позволило сократить время на зубофасочную операцию в два раза, а так же уменьшить себестоимость детали на 8%.

Подтверждаю, что приведенный в дипломном проекте расчетно-аналитический материал объективно отражает содержание проекта, все заимствованные из литературных и других источников теоретические и методические положения и концепции сопровождаются ссылками на их авторов.

## Используемая литература

1. Кане М. М. Технология машиностроения. Курсовое проектирование: учебное пособие / М.М. Кане, В.К. Шелег. – Минск: “Вышэйшая школа”, 2013 г. – 111 с.
2. Справочник технолога-машиностроителя. Под ред. А.Г. Косиловой и Г.И. Мерещикова Т.2 М: Машиностроение, 1985г.
3. Режимы резания металлов. Под ред Ю.В. Барановского. Справочник. – 3-е, переработанное и дополненное. М., «Машиностроение», 1972.
4. Проектирование технологических процессов механической обработки в машиностроении: Учебное пособие/ Под ред. В.В. Бабука. – Мн.: Выш. Школа, 1977. – 225 с.
5. Прудников Ю.П., Киреев Г.И., Расчет и проектирование зуборезных инструментов
6. Романов В.Ф. Расчеты зуборезных инструментов., М.: Машиностроение, 1979. — 251 с.
7. Режущий инструмент: курсовое и дипломное проектирование (учеб. пособие для машиностроительных специальностей вузов) / Е.Э.Фельдштейн [и др.]; под ред. Е.Э. Фельдштейна. Минск: Дизайн ПРО, 1997. 384 с.
8. А.Ф. Горбачевич, В.А. Шкред. Курсовое проектирование по технологии машиностроения. Мн.: Выш. шк., 1983.
9. Общемашиностроительные нормативы времени вспомогательного, на обслуживание рабочего места и подготовительно-заключительного при работе на металлорежущих станках: мелкосерийное и единичное производство / Коллектив авторов. Центральное бюро нормативов по труду. М.: НИИ труда, 1982. – 111 с.
10. Антонюк В.Е. В помощь молодому конструктору станочных приспособлений. Минск. “Беларусь”, 1975. – 400с.
11. Овумян Г.Г., Адам А.И. Справочник зубореза. – Москва. “Машиностроение”. 1983 г. – 225с.
12. А.Т. Скойбеда, А.В. Кузьмин, Н.Н. Макейчик. Детали машин и основы конструирования. 2-е издание, переработанное, Минск "Вышэйшая школа", 1986.
13. ГОСТ 12.0.003-74 «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация».
14. Типовые отраслевые нормы бесплатной выдачи средств индивидуальной защиты работникам, занятым в машиностроении и металлообрабатывающих производствах, утвержденные постановлением Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь от 26 ноября 2003 г. № 150.
15. Гигиенический норматив "Микроклиматические показатели безопасности и безвредности на рабочих местах", утвержденный постановлением Совета Министров Республики Беларусь № 37 от 25 января 2021 г.

8. Гигиенический норматив «Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны», утвержденный постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 11.10.2017 г. № 92.
9. Межотраслевые правила по охране труда при холодной обработке металлов, утвержденные постановлением Министерства промышленности Республики Беларусь и Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь №7/92 от 28 июля 2004 г. в ред. постановления №22/171 от 10 декабря 2017 г.
10. СН 4.02.03-2019 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха».
11. ГОСТ 12.4.021-75 «Системы вентиляционные. Общие требования».
12. СН 2.04.03.2020 «Естественное и искусственное освещение».
13. Гигиенический норматив «Показатели безопасности и безвредности шумового воздействия на человека», утвержденный постановлением Совета Министров Республики Беларусь № 37 от 25 января 2021 г.
14. Гигиенический норматив "Показатели безопасности и безвредности вибрационного воздействия на человека", утвержденный постановлением Совета Министров Республики Беларусь № 37 от 25 января 2021 г.
15. ТКП 339-2011 «Электроустановки на напряжение до 750 кВ. Линии электропередачи воздушные и токопроводы, устройства распределительные и трансформаторные подстанции, установки электросиловые и аккумуляторные, электроустановки жилых и общественных зданий. Правила устройства и защитные меры электробезопасности. Учет электроэнергии. Нормы приемочных испытаний», утвержденный постановлением Министерства энергетики Республики Беларусь от 23 августа 2011 г. № 44, с последними изменениями, утвержденными постановлением Министерства энергетики Республики Беларусь от 29 мая 2018 г. № 17.
16. ГОСТ 12.1.030-81 «ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление, экранирование».
17. ГОСТ 12.2.009-99 «Станки металлообрабатывающие. Общие требования безопасности».
18. ГОСТ 12.2.029-88 «Приспособления станочные. Требования безопасности».
19. ГОСТ 12.4.026-2015 «Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная».
20. ГОСТ 12.2.033-78 «Рабочее место при выполнении работ стоя. Общие эргономические требования».
21. ТКП 474-2013 «Категорирование помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности», утвержденный постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 29 января 2013 г., с последними изменениями, утвержденными постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 12 сентября 2019 г. №52.

30. СН 2.02.05-2020 «Пожарная безопасность зданий и сооружений. Строительные нормы проектирования».
31. А. Ф. Власов. Удаление пыли и стружки от режущих инструментов. Минск, «Машиностроение» – 1982 г.
32. Расчет приспособлений на точность: учеб. пособ. /В.А. Дмитриев. - Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2009.- 90.:ил.
33. Проектирование и производство заготовок: учебное пособие. /Яолшевич А. Сташевская Е.Н. Изд. БНТУ 2009.
34. Методика оценки эффективности технологических процессов. Методическое пособие для специальности 1-36 01 01 «Технология машиностроения» и 1-53 01 01 «Автоматизация технологических процессов и производств», кафедры «Инженерная экономика». Изд. БНТУ 2015.
35. Горохов В.А., Беляков Н.В., Схиртладзе А.Г., Под редакцией Горохова В.А. Проектирование механосборочных участков и цехов. Изд. "Новое знание", 2014 – 540 с.
36. Кузьмин А.В. Справочник по расчетам механизмов подъемно-транспортных машин. Справочник. Минск. Высш. школа, 1983г. - 350с.