

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Политехнический институт
Кафедра «Технология машиностроения»

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
на тему
**Проект производственного участка с разработкой технологии
изготовления поршня кривошипно-шатунного механизма
дизеля Д50**

Пояснительная записка

ПГУ 3.2-07.15.03.05.3121 ПЗ

Квалификация **бакалавр**

Направление **15.03.05 — Конструкторско-технологическое
обеспечение машиностроительных производств**

Профиль **Технология машиностроения**

Автор — студент группы **153ММ31**

Руководитель:

Консультанты:
по конструированию и технологии

по экономике

по безопасности жизнедеятельности

Нормоконтролер:

Приданова С.В.
подпись и дата
инициалы, фамилия

Гурин П.А.
подпись и дата
инициалы, фамилия

Гурин П.А.
подпись и дата
инициалы, фамилия

Гурин П.А.
подпись и дата
инициалы, фамилия

Гурин П.А.
подпись и дата
инициалы, фамилия

Войчек И.И.
подпись и дата
инициалы, фамилия

Работа допущена к защите в ГЭК (протокол заседания кафедры от 10.01.2019 № 5)

Заведующий кафедрой

А.Е. Зверовников
подпись и дата
инициалы, фамилия

Работа защищена с оценкой хорошо (протокол ГЭК от 24.01.2019 № 6)

Секретарь ГЭК

Н.В. Сорокина
подпись и дата
инициалы, фамилия

"Утверждено"

Заведующий кафедрой
"Технология машиностроения"
д.т.н., профессор Зверовщиков А.Е.
"24" декабря 2018г.

ЗАДАНИЕ
на выпускную квалификационную работу бакалавра

1. **Студент** Приданова Светлана Вячеславовна
направления подготовки 15.03.05, гр. 153ММ31 заочного отделения Политехнического института
2. **Руководитель квалификационной работы** к.т.н., доцент Гурии П.А.
3. **Время проектирования** с 24.12.2018 г. по 03.02.2019 г.
4. **Место производственной практики** ОАО «Пензадизельмаш», г. Пенза
5. **Тема выпускной квалификационной работы**
Проект производственного участка с разработкой технологии изготовления поршня кривошипно-шатунного механизма дизеля Д50
Тема утверждена приказом ПГУ № 1182а/о от 03.12.2018 г.
6. **Техническое задание** (объем выпуска изделий, назначение изделия, режим работы и пр.)
 - 6.1. Разработать технологию изготовления поршня кривошипно-шатунного механизма дизеля Д50.
 - 6.2. Разработать приспособление для механической обработки.
 - 6.3. Объем выпуска изделий 1000 штук
7. **Объем и содержание основной части выпускной квалификационной работы**
 - 7.1. **Пояснительная записка** (перечень вопросов, подлежащих разработке, расчетов, обоснований и описаний)
(общий объем записки 80-120 листов формата А4)
 - Анализ конструкции, назначения и технологичности изготовления поршня кривошипно-шатунного механизма дизеля Д50
 - Проектирование маршрутной технологии обработки с анализом типа производства
 - Разработка операционной технологии с расчетом припусков, режимов резания и норм времени
 - Проектирование технологического приспособления с расчетами силовых характеристик
 - Проектирование режущих и мерительных инструментов
 - Прогрессивные конструкции станочных приспособлений с механизированным приводом
 - Решение вопросов безопасности жизнедеятельности
 - Экономическое обоснование принятых решений
 - 7.2. **Графическая часть** (перечень и содержание чертежей, плакатов)
 - Чертеж детали А1 – 1,5 листа
 - Чертеж заготовки А1 – 0,5 листа
 - Технологические наладки А1 – 2 листа
 - Приспособление для механической обработки А1 – 3 листа
 - Режущий и мерительный инструмент А1 – 1 лист
 - План участка цеха А1 – 1 лист

8. Особые требования по выполнению разделов

8.1. По конструированию оснастки

Спроектировать приспособление фрезерное

Спроектировать приспособление расточное

8.2. По технологии механической обработки

Разработать модернизированную технологию изготовления поршня кривошипно-шатунного механизма дизеля Д50

8.3. По технико-экономическому обоснованию проектных решений

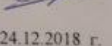
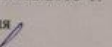
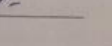
Технико-экономическое обоснование выбранных решений

8.4. По организации безопасных условий труда

Анализ условий труда на участке изготовления поршня

Обеспечение электробезопасности

9. Календарный график выполнения квалификационной работы

Наименование работы	Объем работы, %	Срок выполнения	Подпись руководителя
Анализ базового тех процесса	10	26.12.2018	
Проектирование маршрута и операций	15	28.12.2018	
Проектирование наладок	15	09.01.2019	
Проектирование приспособлений	20	14.01.2019	
Выбор режущего и мерительного инструмента	10	20.01.2019	
Технико-экономическое обоснование	10	21.01.2019	
БЖД	10	22.01.2019	
Оформление записки	10	23.01.2019	

Дата выдачи задания 24.12.2018 г. Задание к исполнению принял 24.12.2018 г.

Руководитель квалификационной работы

Исполнитель задания

Выпускную квалификационную работу к защите допустить

Зам. директора политехнического института по ЗО
д.т.н., профессор 

А.Н. Литвинов

РЕФЕРАТ

Приданова С.В. Проект производственного участка с разработкой технологии изготовления поршня кривошипно-шатунного механизма дизеля Д50. Пояснительная записка содержит 135 листов, 19 рисунков, 13 таблиц, 9 листов формата А1, 26 источник, 3 приложения.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС, ШАТУННЫЙ МЕХАНИЗМ, ПОРШЕНЬ, ОСНАСТКА, ПРИПУСК, ФРЕЗА, СТАНОК, НАЛАДКИ.

Объект разработки: технологический процесс изготовления поршня кривошипно-шатунного механизма дизеля Д50.

Цель работы – совершенствование технологического процесса механической обработки поршня кривошипно-шатунного механизма дизеля Д50 с разработкой средств технологического оснащения для обеспечения требуемой производительности и качества обработки.

Проведен анализ технологического процесса обработки поршня кривошипно-шатунного механизма. Выполнен анализ технологичности, служебного назначения и конструкции поршня кривошипно-шатунного механизма дизеля Д50.

Разработан технологический процесс на изготовление поршня кривошипно-шатунного механизма дизеля Д50. Рассчитаны режимы резания, нормы времени на основные операции обработки. Предложены конструкции измерительного и режущего инструмента.

Спроектирован участок механического цеха для изготовления поршня кривошипно-шатунного механизма дизеля Д50.

Разработаны мероприятия по обеспечению безопасных условий работы на рассматриваемом участке.

Рассчитаны технико-экономические показатели предлагаемой технологии изготовления поршня кривошипно-шатунного механизма дизеля Д50.

Полученные при выполнении выпускной квалификационной работы результаты и рекомендации могут быть рекомендованы для внедрения на ОАО "Пензадизельмаш".

ПГУ 3.2.07.15.03.05.3121 ПЗ

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.	Приданова	15.03.15		
Провер.	Гурин	15.03.15		
Н. контр.	Воячек	15.03.15		
Удп.	Зверовщикова	15.03.15		

Проект производственного участка с разработкой технологии изготовления поршня кривошипно-шатунного механизма дизеля Д50.

Лит.	Лист	Листов
В	К	Р
	4	135
каф. ТМС		
гр. 153ММ31		

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	8
1 АНАЛИЗ ОБЪЕКТА РАЗРАБОТКИ, ПОСТАНОВКА ЗАДАЧ ПРОЕКТИРОВАНИЯ.....	10
1.1 Служебное назначение поршня дизеля Д50.....	10
1.2 Технические требования на изготовление поршня дизеля Д50.....	11
1.3 Техническая характеристика материала поршня дизеля Д50.....	14
1.4 Анализ существующей технологии механической обработки поршня дизеля Д50.....	15
2 ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ДЕТАЛИ.....	21
2.1 Анализ технологичности конструкции детали.....	21
2.2 Выбор типа производства.....	21
2.3 Выбор заготовки.....	25
2.4 Разработка маршрутного технологического процесса изготовления поршня.....	27
2.5 Обоснование выбора оборудования, режущего и измерительного инструмента.....	33
2.6 Расчет припусков и межоперационных размеров.....	39
2.7 Расчет режимов резания.....	43
2.8 Расчет технологических норм времени.....	47
3 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНАСТКИ.....	50
3.1 Проектирование фрезерного приспособления.....	50
3.2 Расчет фрезерного приспособления.....	50
3.3 Описание конструкции и принцип работы приспособления для фрезерования.....	52

3.4 Проектирование расточного приспособления.....	55
3.5 Расчёт расточного приспособления.....	56
3.6 Описание конструкции и принцип работы приспособления расточно- го.....	58
3.7 Расчёт режущего инструмента.....	60
3.8 Расчёт измерительного инструмента.....	62
4 ПРОЕКТИРОВАНИЕ УЧАСТКА МЕХАНИЧЕСКОГО ЦЕХА ИЗГО- ТОВЛЕНИЯ ПОРШНЯ.....	64
4.1 Разработка общей планировки участка, планировка рабочих мест....	64
4.2 Расчет потребных площадей.....	67
4.3 Разработка мероприятий по автоматизации и механизации участка	70
4.4 Разработка общей системы грузопотока.....	71
5 БИЗНЕС ПЛАН УЧАСТКА ЦЕХА ОБРАБОТКИ ПОРШНЯ.....	72
5.1 Характеристика объекта инвестиционного проекта.....	72
5.2 План затрат на разработку и внедрение проекта.....	73
5.2.1 Расчет капитальных вложений в инвестиционный проект.....	73
5.2.2 Расчет себестоимости изделия.....	78
5.3 Расчет эффективности инвестиций в проект.....	85
6 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	88
6.1 Анализ условий труда на участке изготовления поршня.....	88
6.2 Обеспечение электробезопасности.....	90
6.2.1 Причины поражения электрическим током.....	92
6.2.2 Технические способы обеспечения электробезопасности.....	92
6.3 Расчёт защитного заземления технологического оборудования.....	94
7 ПРОГРЕССИВНЫЕ КОНСТРУКЦИИ СТАНОЧНЫХ ПРИСПОСОБ- ЛЕНИЙ С МЕХАНИЗИРОВАННЫМ ПРИВОДОМ ДЛЯ ОПЕРАЦИЙ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ.....	98
7.1 Классификация пневмодвигателей.....	99
7.2 Приводы одностороннего действия.....	100

7.3 Электромеханический привод.....	109
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	111
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	112
Приложение А. Технологическая документация.....	115
Приложение Б. Спецификации.....	127
Приложение В. Ведомость ВКР.....	134

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Задачей ВКР было разработать проект производственного участка механической обработки поршня дизеля Д50.

В результате проведенной работы разработан технологический процесс механической обработки поршня дизеля Д50 с применением вертикально-фрезерных и токарно-винторезных станков с ЧПУ.

В пояснительной записке приведены все необходимые технологические расчеты: режимов резания, межоперационных припусков, техническое нормирование и т.д.

Для оснащения технологического процесса спроектированы фрезерное, расточное и алмазно-расточное приспособления, на фрезерную с ЧПУ, вертикально-сверлильную и алмазно-расточную операции, спроектированы технологические наладки, а так же спроектированы режущий и мерительный инструменты: с необходимыми прочностными, точностными и силовыми расчетами.

Согласно экономических расчетов проект можно считать жизнеспособным, т.к. экономия на издержках составит – 3680 тыс.руб, срок окупаемости – 1,81 лет, что выше нормативного, индекс доходности – 2,97

Наряду с этим разработаны мероприятия по обеспечению электробезопасности в цехе.

Таким образом прибыль ожидается за счет снижения себестоимости, за счет использования в качестве заготовки отливки в кокиль, что снижает трудоемкость механической обработки и повышает коэффициент использования металла и за счет использования более производительного оборудования.

В целом проект выполнен в соответствии с поставленной задачей.

пгч 3 2 07.15.03.05.3121 ПЗ

Лист

111

СПИСОК ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х томах Под ред. А.Г.Косиловой, Р.К. Мещерякова – М.: Машиностроение, 1985.
- 2 Горбачевич А.Ф. Курсовое проектирование по технологии машиностроения. – Минск: Высшая школа, 1975. – 287с.
- 3 Алексеев Г.А., Аршинов В.В., Смольников Е.А. Расчет и конструирование режущего инструмента, - М.: Машгиз, 1951.
- 4 Ансеров Н.А. Приспособления для металлорежущих станков, - М.: Машгиз, 1960.
- 5 Горошкин А.К. Приспособления для металлорежущих станков, - М.: Машиностроение, 1989.
- 6 Духанин Ю.А., Акулин Д.Ф. Техника безопасности и противопожарная техника в машиностроении, - М.: Машиностроение, 1973 – 185с.
- 7 Жилов Ю.Д., Куценко Г.И. Справочник по гигиене труда и производственной санитарии, - М.: Высшая школа, 1989 – 154с.
- 8 Общемашиностроительные нормативы времени, - М., 1984.
- 9 Справочник инструментальщика-конструктора. Под ред. В.Н. Климова, А.С. Лернева, М.Д. Пекорского, Л.Н. Смирнова, М.А. Шлеймович, - М., 1958 – 280с.
- 10 Справочник «Режимы резания». Под ред. Ю.В. Барановского, - М.: Машиностроение, 1972.
- 11 Экономика и организация производства в дипломных проектах: учебное пособие для машиностроительных ВУЗов под общ. ред. К.М. Великанова – 4-е изд., перераб. и доп. – Л.: Машиностроение, 1986 – 285с.
- 12 Приближенное нормирование технологических операций обработки резанием [Текст]: Справочно-методическое пособие. – Пенза: Изд-ние каф. «ТОРП», 1998. – 65 с.

13ГОСТ 26645-85. Отливки из металлов и сплавов. Допуски размеров, массы и припуски на механическую обработку [Текст]: - М.: Изд-во стандартов, 1989, - 56 с.

14Приближенное нормирование технологических операций [Текст]: Справочно-методическое пособие. - Пенза: Изд-ние каф. «ТОРП», 1998. - 65 с.

15Конструкционные материалы [Текст]: Справочник/Под общ.ред.Б.Н.Арзамасова. - М.: Машиностроение, 1990. - 688 с.

16Справочник по конструкционным материалам[Текст]: Справочник / Б.Н. Арзамасов, Т.В. Соловьева, С.А. Герасимов и др.; Под ред. Б.Н. Арзамасова, Т.В. Соловьевой. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005.- 640 с.

17Справочник инструментальщика [Текст]: /Под общ.ред.И.А.Ординарцева. - Л.: Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1987. - 846 с.

18Альбом технологических наладок операций механической обработки деталей машин [Текст]: / Я.Н.Радкевич, В.А.Тимирязев, А.Г.Схиртладзе и др.: Учебное пособие...Пенза: Изд-во Пенз.гос.ун-та, 1999. - 126 с.

19Технологическая документация на единичные процессы изготовления изделий в автоматизированном производстве [Текст]: Учеб.пособие... / В.А.Скрябин, А.Г. Схиртладзе, В.О.Соколов и др. - Пенза: Изд-во Пенз.гос.техн.ун-та, 1995. - 250 с.

20Каштальян, И.А. Обработка на станках с числовым программным управлением [Текст]: Справ. пособие. . / И.А.Каштальян, Клевзович В.И.- Минск: Выш.шк., 1989. - 271 с.

21Расчеты экономической эффективности новой техники [Текст]: Справочник/Под общ.ред.К.М.Великанова. - 2-е изд., перераб. и доп. - Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1990. - 448 с.

22Технологические наладки изготовления деталей и сборки в машиностроении [Текст]: Учебное пособие / А.Г.Схиртладзе, В.В.Морозов,

Имя	Долг	№ докум	Подпись	Дата

ПГУ 3.2.07.15.03.05.3121 ПЗ

Лист
113

В.Н.Жарков, Горохов В.А. и др. – М.: МГТУ «СТАНКИН», Янус-К, 2003. – 280 с.

23Проектирование технологических процессов в машиностроении [Текст]: Учебное пособие для вузов / И.П.Филонов, Г.Я.Беляев, Л.М.Кожуро и др.; Под общ.ред.И.П.Филонова; + CD . – Минск: УП «Технопринт», 2003. – 910 с.

24ГОСТ 7.1 – 2003 Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 2004. – 76 с.

25Гусев, В.Г. Технология машиностроения [Текст]: Учебное пособие к выполнению дипломного проекта по спец. 121000 / В.Г.Гусев, В.Н.Жарков, В.В.Морозов. - Владимир: Ред.-издат.комплекс ВлГУ, 2005. – 192 с.

26Проектирование технологических процессов механической обработки в машиностроении [Текст]: Учеб.пособие для машиностроительных специальностей вузов/ Под ред. В.В.Бабука. – Минск: Вышэйш.шк., 1987. – 255 с.