

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ 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 вала электропривода изделия**

Пояснительная записка

ПГУ 3.2-07.15.03.05.3013ПЗ

Квалификация **бакалавр**

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

Профиль **Технология машиностроения**

Автор — студент группы **143ММ31**

Сидякин С.А.
подпись и дата

Сидякин С.А.
инициалы, фамилия

Руководитель:

Понукалин А.В.
подпись и дата

Понукалин А.В.
инициалы, фамилия

Консультанты:
по конструированию и технологии

Понукалин А.В.
подпись и дата

Понукалин А.В.
инициалы, фамилия

по экономике

Понукалин А.В.
подпись и дата

Понукалин А.В.
инициалы, фамилия

по безопасности жизнедеятельности

Понукалин А.В.
подпись и дата

Понукалин А.В.
инициалы, фамилия

Нормоконтролер:

М.А. Миронычев
подпись и дата

М.А. Миронычев
инициалы, фамилия

Работа допущена к защите в ГЭК (протокол заседания кафедры от 21.12.2017 № 4)

Заведующий кафедрой

А.Е. Зверовщиков
подпись и дата

А.Е. Зверовщиков
инициалы, фамилия

Работа защищена с оценкой удовлет (протокол ГЭК от 25.01.2018 № 8)

Секретарь ГЭК

Н.В. Сорокина
подпись и дата

Н.В. Сорокина
инициалы, фамилия

"Утверждаю"
Заведующий кафедрой
"Технология машиностроения"
д.т.н., профессор Зверовщиков А.Е.
"25" 12 2017 г.

ЗАДАНИЕ

на выпускную квалификационную работу бакалавра

1. Студент Сидякин Сергей Александрович
направления подготовки 15.03.05, гр. 143ММ31 заочного отделения политехнического
института Пензенского государственного университета
2. Руководитель квалификационной работы Понукалин А.В
3. Время проектирования с 25 декабря 2017 г. по 4 февраля 2018 г.
4. Место преддипломной практики ФГУП ФНПЦ ПО "Старт" им. М.В.Проценко, г. Заречный
5. Тема выпускной квалификационной работы Проект производственного участка с разработкой технологии изготовления вала электропривода изделия
Тема утверждена приказом ПГУ № 722а/с от 19.06 2017 г.
6. Техническое задание (объем выпуска изделий, назначение изделия, режим работы и пр.)
 - 6.1. Годовая программа выпуска 1000 шт.
 - 6.2. Материал детали - сплав 36НХТЮ.
 - 6.3. Проект разработать применительно к условиям ФГУП ФНПЦ ПО «Старт».
7. Объем и содержание основной части выпускной квалификационной работы
 - 7.1. Пояснительная записка (перечень вопросов, подлежащих разработке, расчетов, обоснований и описаний)
 - 7.1.1. Конструкторско-технологическая характеристика и служебное назначение вала-шестерни.
 - 7.1.2. Обоснование выбора заготовки.
 - 7.1.3. Проектирование маршрутной и операционной технологии обработки детали с разработкой технологических эскизов.
 - 7.1.4. Расчеты припусков, режимов резания и нормирование операций механической обработки.
 - 7.1.5. Проектирование технологической оснастки, режущих и контрольно-измерительных инструментов.
 - 7.1.6. Проектирование производственного участка изготовления детали.
 - 7.1.7. Научно-исследовательский раздел: «Высокопроизводительные механизированные методы удаления заусенцев»
 - 7.1.8. Обеспечение безопасных условий труда на спроектированном участке.
 - 7.1.9. Техничко-экономическое обоснование проектных решений.
 - 7.2. Графическая часть (перечень и содержание чертежей, плакатов)
 - 7.2.1. Чертеж заготовки и корпуса 1,5 листа формата А 1
 - 7.2.2. Наладки технологические на основные операции механической обработки 4 л. ф. А1
 - 7.2.3. Чертеж приспособления для обработки паза 1 л. ф. А1.
 - 7.2.4. Чертеж приспособления для сверления отверстий 1 л. ф. А1.
 - 7.2.5. Измерительный и режущий инструмент 1 л. ф. А1.
 - 7.2.6. Чертеж приспособления для контроля вала шестерни 1 л. ф. А1
 - 7.2.7. План участка цеха 1 л. ф. А1.

8. Особые требования по выполнению разделов

8.1. По конструированию оснастки

При проектировании приспособления для сверления отверстий и фрезерования паза предусмотреть использование пневматического привода зажимных устройств.

8.2. По технологии механической обработки

Для снижения трудоемкости механической обработки использовать высокопроизводительное, специализированное и программируемое технологическое оборудование.

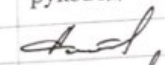
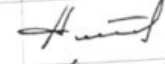
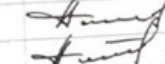
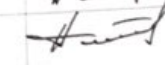
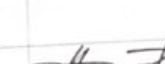
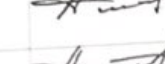
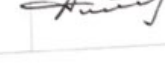
8.3. По технико-экономическому обоснованию проектных решений

Выполнить технико-экономическое обоснование принятых решений

8.4. По организации безопасных условий труда

Разработать мероприятия по организации безопасных условий труда на спроектированном участке механического цеха.

9. Календарный график выполнения квалификационной работы

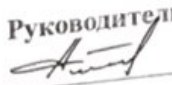
Наименование работы	Объем работы, %	Срок выполнения	Подпись руководителя
Проектирование технологии	10	с 15.12 по 29.12	
Проектирование приспособления для обработки вала	15	с 30.12 по 04.01	
Проектирование режущих и контрольно-измерительных инструментов	10	с 5.04 по 08.01	
Проектирование технологических наладок операций механической обработки	30	с 09.01 по 12.01	
Проектирование участка цеха	5	с 13.01 по 14.01	
Научно-исследовательский раздел	5	с 15.01 по 16.01	
Разработка технико-экономического обоснования спроектированного технологического процесса	5	с 17.01 по 18.01	
Организация безопасных условий труда на участке	5	с 19.01 по 20.01	
Оформление пояснительной записки и представление проекта к защите	10	с 21.01 по 23.01	

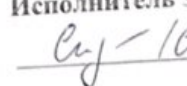
Дата выдачи задания 25.12 2017 г.

Задание к исполнению принял 25.12 2017 г.

Руководитель квалификационной работы

Исполнитель задания

 / Литвинов А.В.

 / Литвинов С.А.

Выпускную квалификационную работу к защите допустить
Зам. директора ПИ по заочной форме обучения
Пензенского государственного университета
д.т.н., профессор

 А.Н. Литвинов

УДК 621.9: 677.052

РЕФЕРАТ

Сидякин С.А. Проект производственного участка механической обработки вала электропривода изделия

Пояснительная записка: 146 страниц, 7 рисунков, 22 таблицы, 32 источника, 4 приложения.

Графическая часть: 12 листов формата А1,

Ключевые слова: технологический процесс, рабочий ход, позиция, подача, скорость резания, режущий инструмент, приспособление, план участка, безопасные условия труда, экономический анализ проекта, технологическая документация

Объект разработки: производственный участок и технологический процесс механической обработки вала

Цель работы: спланировать участок цеха механической обработки, разработать технологию и технологическое оснащение процесса изготовления вала электропривода изделия.

Выполнен анализ назначения и технологичности детали. Определен тип производства, спроектирована заготовка. Предложен технологический процесс изготовления вала с использованием современного оборудования с ЧПУ и оснастки.

Спроектирована механизированная технологическая оснастка.

Разработан план участка механического цеха. Рассмотрены условия труда на участке, определены мероприятия обеспечению безопасной работы на станках.

Представлено технико-экономическое обоснование базовой и предлагаемой технологий и произведен анализ инвестиций проекта с выбором наиболее эффективного варианта. Поведен аналитический обзор по заданной теме.

Полученные при проектировании результаты могут быть предложены для внедрения на производстве.

Степень внедрения – технологический процесс механической обработки вала может быть использован на машиностроительном предприятии имеющим в своем станочном парке многоцелевые станки с ЧПУ.

					ПГУ 3.2-07.150305.3013 ПЗ				
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Проект производственного участка механической обработки вала электропривода изделия	Лит.	Лист	Листов	
Разраб.		Сидякин		14.01.18					
Провер.		Понукалин		15.01.18			4	146	
Реценз.						Каф. ТМС гр.143ММ31			
Н. Контр.		Миронычев		17.01.2018					
Утверд.									

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	7
1 Анализ объекта разработки, и производственных данных, постановка задач проектирования.....	8
1.1 Назначение вала.....	8
1.2 Характеристика материала вала.....	9
1.3 Анализ существующего технологического изготовления вала.....	9
1.4 Задачи проектирования.....	11
2 Разработка технологического процесса механической обработки вала.....	13
2.1 Анализ технологичности конструкции вала.....	13
2.2 Определение типа производства.....	14
2.3 Обоснование выбора заготовки.....	18
2.4 Технологический процесс обработки детали.....	23
2.5 Обоснование выбора оборудования.....	25
2.6 Обоснование выбора режущего инструмента.....	27
2.7 Выбор приспособлений.....	28
2.8 Обоснование выбора средств измерения.....	28
2.9 Выбор технологических баз.....	29
2.10 Расчет припусков на механическую обработку.....	30
2.11 Расчет режимов резания.....	34
2.12 Расчет норм времени.....	47
3 Проектирование средств технологического оснащения.....	54
3.1 Проектирование приспособления для фрезерной обработки.....	54
3.1.1 Описание и принцип действия приспособления для фрезерной обработки.....	54
3.1.2 Выбор и обоснование схемы обработки.....	55
3.1.3 Силовой расчет приспособления.....	56
3.2 Проектирование приспособления для фрезерно-центровальной операции	59
3.2.1 Описание и принцип действия приспособления	59

ПГУ 3.2-07.150305.3013 ПЗ					Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	5

3.2.2 Разработка расчетной схемы закрепления и проверка детали на жесткость при зажиме.....	59
3.3 Проектирование приспособления для сверления	62
3.3.1 Описание и принцип действия приспособления для сверления.....	62
3.3.2 Силовой расчет приспособления.....	63
3.4 Проектирование контрольного приспособления.....	65
3.5 Расчет режущего и мерительного инструмента.....	65
4 Проектирование участка механического цеха по изготовлению вала.....	81
4.1 Разработка общей планировки участка, планировка рабочих мест.....	81
4.2 Определение потребных площадей.....	81
4.3 Разработка мероприятий по автоматизации и механизации участка.....	82
4.4 Расчет основных параметров и оперативное планирование участка серийного производства.....	83
5 Оценка экономического эффекта от разработки технологического процесса.....	91
5.1 Расчет капитальных вложений.....	91
5.2 Расчет технологической себестоимости.....	92
6 Безопасность жизнедеятельности.....	114
6.1 Анализ опасных и вредных факторов имеющих место на участке по изготовлению валов.....	114
6.2 Расчет освещенности цеха.....	121
7 Типовые технологические процессы обработки валов.....	128
Заключение.....	139
Список использованных источников.....	140
Приложение А (обязательное). Технологическая документация.....	143
Приложение Б (обязательное). Спецификации.....	144
Приложение В (обязательное). Ведомость ВКР.....	145
Приложение Г (обязательное). Программа для станка сЧПУ.....	146