

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

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

на тему

**Проект производственного участка с разработкой
технологии изготовления корпуса изделия**

Пояснительная записка

25

ПГУ 1.2-08.15.03.05.

ПЗ

Квалификация **бакалавр**

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

Профиль **Технология машиностроения**

Автор — студент группы **14ММ1**

Ерем. 1.06.2018
подпись и дата

Еремин С.В.
инициалы, фамилия

Руководитель:

Нестер. 1.06.2018
подпись и дата

Нестеров С.А.
инициалы, фамилия

Консультанты:

по конструированию и технологии

Нестер. 1.06.2018
подпись и дата

Нестеров С.А.
инициалы, фамилия

по экономике

Нестер. 1.06.2018
подпись и дата

Нестеров С.А.
инициалы, фамилия

по безопасности жизнедеятельности

Нестер. 1.06.2018
подпись и дата

Нестеров С.А.
инициалы, фамилия

Нормоконтролер:

Михом. 01.06.2018
подпись и дата

Михомин Н.А.
инициалы, фамилия

Работа допущена к защите в ГЭК (протокол заседания кафедры от 21.05.2018 № 9)

Заведующий кафедрой

А.Е. Зверовщikov
подпись и дата

А.Е. Зверовщikov
инициалы, фамилия

Работа защищена с оценкой отлично (протокол ГЭК от 08.06.2018 № 12)

Секретарь ГЭК

Н.В. Сорокина
подпись и дата

Н.В. Сорокина
инициалы, фамилия

"Утверждаю"
Заведующий кафедрой
"Технология машиностроения"
д.т.н., профессор Зверовиков А.Е.
" " " 2018г.

ЗАДАНИЕ

на выпускную квалификационную работу бакалавра

1 Студент Еремин Сергей Викторович
направления подготовки 15.03.05, гр. 14ММ1 Факультета машиностроения и транспорта
политехнического института Пензенского государственного университета

2 Руководитель квалификационной работы к.т.н., доцент Нестеров С.А.

3 Время проектирования с 21 мая 2018 г. по 1 июля 2018 г.

4 Место производственной практики АО ФНПЦ ПО «СТАРТ» им. М.В. Проценко

5 Тема выпускной квалификационной работы Проект производственного участка с
разработкой технологии изготовления корпуса специзделия
Тема утверждена приказом ПГУ № 1207/о от 31.11.2017 г.

6 Техническое задание (объем выпуска изделий, назначение изделия, режим работы и пр.)

Объем выпуска изделия 35000 шт. Назначение изделия: корпус датчика специального назначения, режим работы: критический. Разработку технологи выполнить применительно к условиям АО «Старт». При проектировании предусмотреть использование станков с ЧПУ и использование при проектировании CAD/CAE технологий

7 Объем и содержание основной части выпускной квалификационной работы

7.1 Пояснительная записка (перечень вопросов, подлежащих разработке, расчетов, обоснований и описаний)

Конструкторско – технологическая характеристика изделия.

Определение типа производства и выбор заготовки

Проектирование технологического процесса изготовления

Определение припусков на обработку, режимов обработки, нормирование технологических операций.

Проектирование технологической оснастки на сверлильную операцию, проектирование контрольно-измерительной оснастки, режущего инструмента

Проектирование производственного участка

Анализ способов удаления заусенцев с мелкоразмерных деталей в автоматизированном производстве

Технико-экономическое обоснование

Анализ техники безопасности на сверлильной операции

7.2 Графическая часть (перечень и содержание чертежей, плакатов)

Чертеж детали А2

Технологические наладки 2 А1.

Приспособления для сверлильной обработки 2,5А1

Измерительный и режущий инструмент А1

План участка цеха А1

Результаты конечноэлементного анализа напряженно деформированного состояния инструмента в процессе работы. А1

8 Особые требования по выполнению разделов

8.1 По конструированию оснастки Спроектировать приспособление для фрезерной операции с пневматическим приводом

8.2 По технологии механической обработки Разработку технологи выполнить применительно к условиям АО «СТАРТ». При проектировании предусмотреть использование станков с ЧПУ и использование при проектировании CAD/CAE технологий

8.3 По технико-экономическому обоснованию проектных решений Выполнить технико-экономическое обоснование спроектированного технологического процесса изготовления корпуса специзделия

8.4. По организации безопасных условий труда Анализ техники безопасности на сверлильной операции

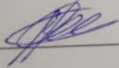
9 Календарный график выполнения квалификационной работы

Наименование работы	Объем работы, %	Срок выполнения	Подпись руководителя
Конструкторско – технологическая характеристика изделия.	5	25.05.18	
Определение типа производства и выбор заготовки	5	30.06.18	
Проектирование технологического процесс изготовления	10	5.06.18	
Определении припусков на обработку, режимов обработки, нормирование технологических операций.	10	10.06.18	
Проектирование технологической оснастки на фрезерную операцию, проектирование контрольно-измерительной оснастки	10	13.06.18	
Проектирование производственного участка	10	20.06.18	
Анализ техники безопасности на сверлильной операции	10	24.06.18	
Технико-экономическое обоснование	10	26.06.18	
Анализ безопасности на заготовительном	10	28.06.18	
Оформление графической части	10	29.06.18	
Оформление пояснительной записки	10	30.06.18	

Дата выдачи задания 21.05.2018 г. Задание к исполнению принял 21.05.2018 г.

Руководитель квалификационной работы

Исполнитель задания

 С.А.Нестеров

 С.В.Еремин

Выпускную квалификационную работу в защите допустить
Декан ФМТ

С.Ю.Киреев

ОПОП «ОПОП» в полном объеме.
К государственной итоговой
аттестации допустить

УДК 621.9:677.052

РЕФЕРАТ

Еремин С.В. Проект производственного участка с разработкой технологии изготовления корпуса специзделия.

Пояснительная записка: 144 листов, 15 рисунков, 25 таблицы, 22 источника, 4 интернет-ресурса, 4 приложения.

Графическая часть: 8 листов формата А1.

Ключевые слова: деталь, заготовка, припуск, режимы резания, нормирование времени, годовой объем выпуска, суммарная погрешность обработки, технологические наладки, технологический процесс, план участка, технологический процесс, подача, скорость резания, шпоночный паз, станочные приспособления, режущий инструмент, контроль размеров.

Объект разработки: совершенствование технологического процесса корпуса специзделия.

Цель проекта: разработка участка цеха и технологическая обработка корпуса специзделия со средствами технологического оснащения для обеспечения необходимой производительности и качества обработки.

Выполнен анализ базового маршрута технологии обработки детали, а так же рассчитан тип производства.

На основе анализа исходных данных приведено обоснование замены оборудования на основных технологических операциях, что позволило снизить трудоемкость изготовления детали на 89 %.

Выбран оптимальный вид получения заготовки, представлены технические требования и экономический расчет двух различных видов получения заготовок.

ПГУ 1.2-08.15.03.05.M111 ПЗ				
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.	Еремин		<i>С.В. Еремин</i>	6.06.18
Провер.	Нестеров		<i>А.В. Нестеров</i>	
Реценз.				
Ч. Контр.	Мирошников		<i>С.В. Мирошников</i>	
Утверд.	Зверовичков		<i>С.В. Зверовичков</i>	
Проект производственного участка с разработкой технологии изготовления корпуса специзделия				
Лит.		Лист	Листов	
		4	144	
Каф. «ТМС» гр.14ММ1				

Содержание

Введение.....	9
1 Анализ объекта разработки, постановка задач проектирования.....	10
1.1 Технические требования корпуса специзделия.....	10
1.2 Технические характеристики и физико-механические свойства материала детали.	10
1.3 Анализ базового маршрута технологии обработки детали.....	11
1.4 Задачи проектирования.....	17
1.5 Выводы по разделу.....	18
2 Разработка технологического процесса механической обработки корпуса специзделия	19
2.1 Анализ технологичности конструкции корпуса специзделия.....	19
2.2 Определение типа производства.....	23
2.3 Проектирование исходной заготовки. Экономический анализ.....	30
2.4 Выбор и обоснование технологических баз.....	33
2.5 Выбор оборудования и приспособления	38
2.6 Применяемые режущие инструменты и средства контроля и измерения	42
2.7 Определение припусков расчетно-аналитическим методом.....	44
2.8 Расчет режимов резания и норм времени.....	50
2.9 Расчет точности обработки.....	60
2.10 Выводы по разделу	68
3. Удаление заусенцев с мелкоразмерных деталей в автоматизированном производстве	70
3.1. Ультразвуковая обработка.....	70
3.2. Электрогидроимпульсная обработка.....	71
3.3. Термоэнергетический метод удаления заусенцев.....	72
3.4 Вибрационный метод удаление заусенцев.....	76

4 Конструирование средств технологического оснащения и инструмента	79
4.1 Применяемость и принцип действия приспособления для сверления шести радиальных отверстий	79
4.1.1 Техническое описание конструкции и принципа работы приспособления.....	79
4.1.2 Схема базирования детали в приспособлении.....	79
4.1.3 Расчет режимов резания. Расчет усилия зажима детали в приспособлении и определение конструктивных параметров силового привода приспособления.....	80
4.1.4 Экономическая эффективность от внедрения приспособления.....	86
4.2 Расчет расточного резца	87
4.3 Расчет сверла Ø 1мм.....	91
4.4 Приведем пример расчета исполнительных размеров калибров-скоб.....	95
4.5 Приведем пример расчета исполнительных размеров калибра-пробки...	97
4.6 Выводы по разделу.....	100
5. Разработка плана участка механического цеха изготовления корпусаспецизделия	102
5.1 Общая планировка участка и рабочих мест	102
5.2 Расчет площадей рабочих мест.....	104
5.3 Автоматизация и механизация труда на участке.....	105
5.4 Расчет числа транспортных средств	106
5.5 Выводы	107
6 Техничко-экономические показатели проекта.....	108
6.1 Данные по операциям и оборудованию	108
6.2 План затрат на разработку и внедрение проекта.....	109

					ПГУ 1.2-08.15.03.05.М111.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		6

6.3 Экономическая эффективность инвестиционного проекта.....	124
6.4 Выводы.....	127
7 Безопасность жизнедеятельности. Техника безопасности на сверлильных операциях	129
7.1 Общие требования охраны труда.....	130
7.2 Требования охраны труда перед началом работы.....	130
7.3 Требования охраны труда во время работы.....	131
7.4 Требования охраны труда в аварийных ситуациях.....	134
7.5 Требования охраны труда по окончании работы.....	135
7.6 Выводы.....	136
Заключение.....	137
Список использованных источников. Интернет ресурсы.....	138
Приложение А Комплект технологической документации	
Приложение Б Спецификации	
Приложение В Ведомость ВКР	
Приложение Г Иллюстративный материал	

Введение

Корпусные детали предназначены для размещения в них сборочных единиц и деталей. Корпусные детали должны обеспечивать заданную точность и относительное положение деталей и механизмов, как в статическом состоянии, так и при работе машин, поэтому должны обладать достаточной жесткостью. Корпусные детали обладают основными базирующими поверхностями. Имеются вспомогательные базирующие поверхности – отверстий и плоскостей. Отверстия корпусных деталей разделяют на основные (точные) и вспомогательные. Первые служат опорами валов и подшипников. Вторые предназначены для монтажа болтов, масленок и др.

Дополнительно к корпусным деталям предъявляют требования по износостойкости, минимальным деформациям при переменной температуре, герметичности, удобству монтажа и демонтажа деталей. Основные требования по точности: диаметры основных отверстий под подшипники выполняют с полем допуска H7 и $Ra = 1,6 \div 0,4$ мкм (иногда с полем допуска H6 и $Ra = 0,4 \div 0,2$ мкм). Допуск соосности отверстий задают в пределах половины поля допуска на диаметр наименьшего отверстия, конусообразности и овальности не более 0,3-0,5 поля допуска на соответствующий диаметр. Часто соответствующие стандарты регламентируют допустимые отклонения, межосевые расстояния и параллельность осей зубчатых колес в передачах.

Материал и способы получения заготовок. Заготовки корпусных деталей изготавливают литьем из серого и ковкого чугуна, цветных сплавов (алюминиевых, магниевых). Например, из серого чугуна марок СЧ 15, СЧ 17 делают заготовки корпусных деталей станков, поверхности которых не работают на износ. Заготовки корпусных деталей, работающих в условиях вибраций, ударных нагрузок, скручивающих и изгибающих моментов, выполняют из ковкого чугуна или стали, а деталей, работающих в условиях агрессивной среды, – из материалов, обладающих повышенным сопротивлением коррозии (коррозионно-стойкие стали марок 3Х13, 3Х17Н10Т и др.).

Литые заготовки, получают литьем в землю, оболочковые формы и кокиль, для мелких деталей используют литье по выплавляемым моделям.

					ПГУ 1.2-08.15.03.05.М111.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		8

Заключение

В данной выпускной квалификационной работе бакалавра приведены в соответствии с заданием на проектирование ряд вопросов:

Представлены основные технические характеристики и свойства материала. Приведен анализ существующей технологии механической обработки корпуса специзделия. Поставлены основные задачи проектирования.

Выполнен анализ технологичности конструкции корпуса специзделия. Определен тип производства. Выбран оптимальный вид получения заготовки, выполнен экономический анализ двух видов заготовок.

Рассчитаны припуски на поверхность корпуса специзделия.

Приведены методы удаления заусенцев с мелкоразмерных деталей в автоматизированном производстве.

Спроектирована конструкция приспособления для сверлильной операции. Представлено техническое описание конструкции и принципа работы. Приведен расчет режимов резания, усилия зажима. И представлена экономическая эффективность от внедрения приспособления.

Произведен расчет расточного резца и сверла Ø 1мм в программном продукте Ansys. Рассчитаны исполнительные размеры калибра-скоба и калибра пробки.

Произведена разработка плана участка цеха на основе рекомендаций и указаний к проектированию участков цехов на механообработку.

Рассмотрены технико-экономические показатели проекта.

Приведена техника безопасности на сверлильных операциях.

Выполненная работа и пути усовершенствования производства корпуса специзделия может быть внедрена на **АО ФНПЦ "ПО "Старт" им. М.В.Проценко"**

					ПГУ 1.2-08.15.03.05.М111.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		9

Список использованных источников. Интернет ресурсы

1. Сайт компании “ИРЛЕН-ИНЖИНИРИНГ” - www.irlen.ru
2. Сайт официального представителя компании Seco–www.seco-tool.ru
3. Сайт официального представителя компании ISCAR- www.iscar.ru
4. Сайт компании “ДВЛ-ИНЖИНИРИНГ ” - www.dwl-e.ru

					ПГУ 1.2-08.15.03.05.М111.ПЗ	Лист
						10
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		