

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Институт машиностроения
(наименование института полностью)

Кафедра «Оборудование и технологии машиностроительного производства»
(наименование)

15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»
(код и наименование направления подготовки, специальности)

Технология машиностроения
(направленность (профиль) / специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Технологический процесс изготовления штамподержателя

Обучающийся	<u>Ж.Е. Нурмухамедов</u> (Инициалы Фамилия)	<u>_____</u> (личная подпись)
Руководитель	<u>к.т.н., доцент Д.Ю. Воронов</u> (ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)	
Консультант(ы)	<u>к.э.н., доцент О.М. Сярдова</u> (ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)	
	<u>И.В. Резникова</u> (ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)	

Тольятти 2023

Аннотация

Технологический процесс изготовления штамподержателя.
Бакалаврская работа. Тольятти. Тольяттинский государственный университет, 2023.

В бакалаврской работе представлена технология изготовления штамподержателя для условий среднесерийного производства.

Ключевые слова: деталь, заготовка, маршрут обработки, план обработки, технологическое оснащение, режимы обработки, приспособление, инструмент, безопасность и экологичность проекта, экономическая эффективность.

В выпускной квалификационной работе:

- проведен анализ исходных данных из задания на бакалаврскую работу;
- установлена и выбрана стратегия типа производства;
- установлен метод и спроектирована заготовка;
- разработаны технологические методы обработки детали, исходя из размерных, точностных и массовых характеристик;
- установлены рациональных средств оснащения, технологических методов обработки детали;
- установлены параметры обработки на операциях техпроцесса;
- разработаны чертежи, с использованием специальных программных средств;
- рассчитано и сконструировано приспособление, и режущий инструмент;
- определены показатели и мероприятия по безопасности технологического процесса;
- проведён расчет показателей экономической эффективности от предложенного технологического процесса;

Бакалаврская работа содержит пояснительную записку в размере 48 страниц, содержащую 16 таблиц, 9 рисунков, и графическую часть, содержащую 6,5 листов.

Содержание

Введение.....	4
1 Анализ исходных данных.....	5
1.1 Служебное назначение детали.....	5
1.2 Классификация поверхностей детали.....	5
1.3 Технологичность детали.....	6
1.4 Задачи работы.....	7
2 Разработка технологической части работы.....	9
2.1 Выбор типа производства и его стратегии.....	9
2.2 Выбор метода получения заготовки.....	10
2.3 Разработка ТП изготовления детали.....	12
2.4 Выбор СТО.....	16
2.5 Разработка технологических операций.....	17
3 Расчет и проектирование оснастки.....	19
3.1 Расчет и проектирование приспособления.....	19
3.2 Проектирование инструмента.....	21
4 Безопасность и экологичность технического объекта.....	23
5 Экономическая эффективность работы.....	29
Заключение.....	34
Список используемых литературы	36
Приложение А Маршрутная карта.....	39
Приложение Б Операционные карты.....	42
Приложение В Спецификация.....	48

Введение

Штамповка, также называемая прессованием, включает в себя помещение плоского листового металла в виде рулона или заготовки в штамповочный пресс. В прессе инструмент и поверхность матрицы придают металлу желаемую форму.

Штамповка, вырубка, гибка, чеканка, тиснение и отбортовка - все это методы штамповки, используемые для придания металлу формы. Прежде чем материал может быть сформирован, специалисты по штамповке должны спроектировать оснастку с помощью технологии CAD / CAM engineering.

Эти конструкции должны быть максимально точными, чтобы гарантировать, что каждый пуансон и изгиб сохраняют надлежащий зазор и, следовательно, оптимальное качество детали. 3D-модель одного инструмента может содержать сотни деталей, поэтому процесс проектирования часто бывает довольно сложным и отнимающим много времени.

Как только конструкция инструмента определена, производитель может использовать различные виды механической обработки, шлифования, электроэрозионной обработки проволоки и другие производственные услуги для завершения его производства. Каждая из данных видов обработки имеет свою точность, производительность и область наиболее эффективного применения.

Для обеспечения необходимой точности положения штампа необходимо обеспечить также требуемую точность такого элемента, как штамподержатель.

Таким образом, можно сказать, что тема работы является актуальной.

Тогда, цель бакалаврской работы может быть сформулирована следующим образом: изготовление штамподержателя с минимальной себестоимостью.

1 Анализ исходных данных

1.1 Служебное назначение детали

Деталь "Штамподержатель", является деталью гидравлического пресса и предназначена для крепления на своих рабочих поверхностях элементов штамповочной оснастки. Деталь работает в нормальных условиях вне агрессивных сред, поэтому ее изнашивание в процессе работы происходит медленно. [22], [26]

Данная деталь изготавливается из стали 40Х. Ее механические свойства следующие: $\sigma_{0,2}$ - предел текучести условный, составляет 690 МПа, σ_B - временное сопротивление разрыву (предел прочности при растяжении), составляет 850 МПа, ψ - относительное сужение, составляет 38%, КСЧУ - ударная вязкость, составляет 252 Дж/см², твердость НВ 260±7.

Основной химический состав: углерод - 0,36-0,43%, кремний - 0.17 - 0.37%, марганец - 0.2 - 0.37%, хром – 0,87-1,17%, незначительное количество серы, фосфора и никеля, остальное железо. [23]

1.2 Классификация поверхностей детали

Ниже на рисунке 1 показан общий вид детали - «Штамподержатель», а в таблице 1 рассмотрена классификация поверхностей.

Таблица 1 – Классификация по служебному назначению поверхностей детали

Наименование поверхностей	Номера поверхностей
ОКБ	13,14,15
ВКБ	2,3,17
Исполнительные	6
Свободные	остальные

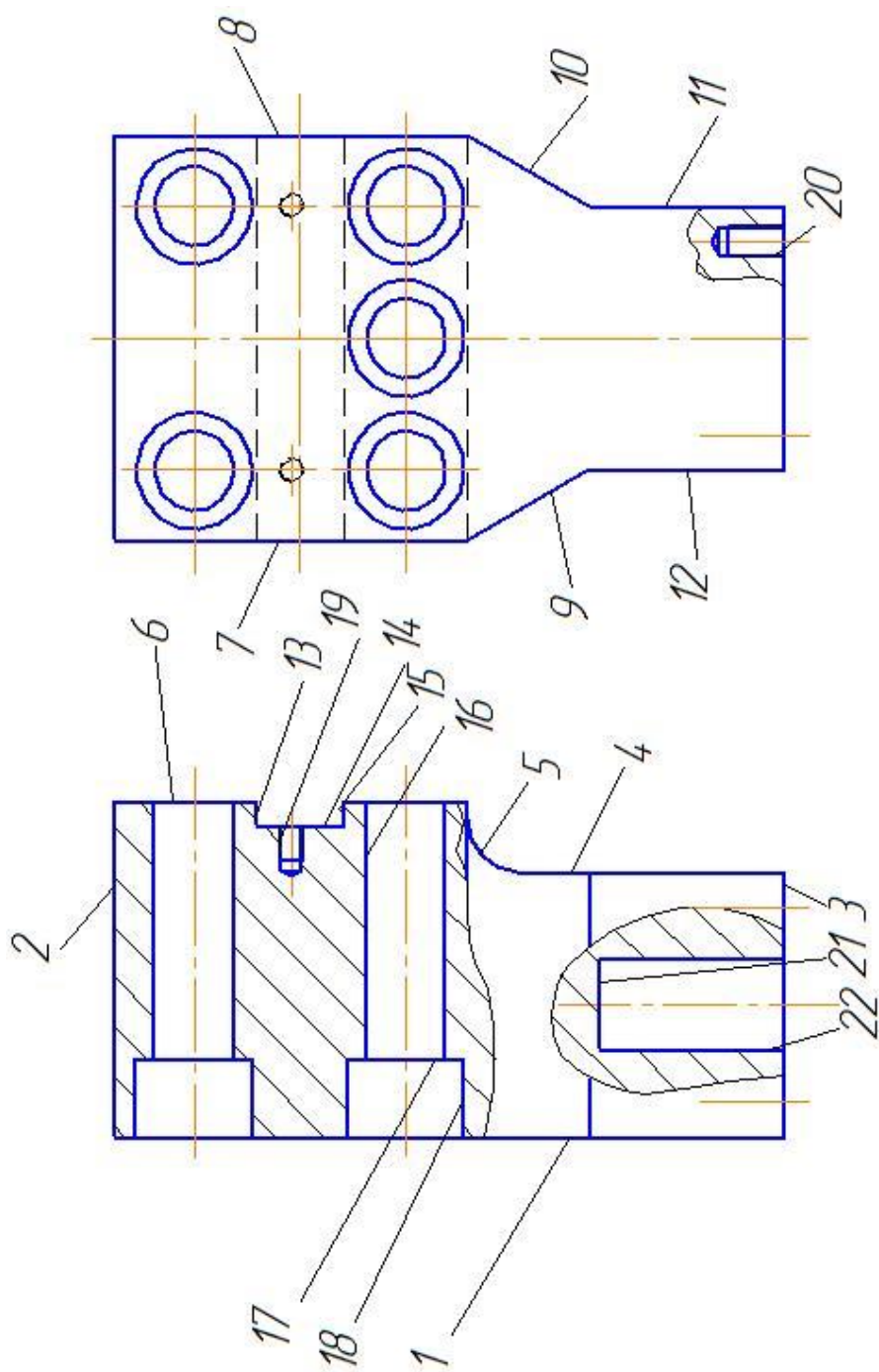


Рисунок 1 – Общий вид детали - «Штамподержатель»

1.3 Технологичность детали

Количественные показатели технологичности данной детали показаны ниже в таблице 2. [11], [13]

Таблица 2 – Показатели технологичности детали

Показатель	Расчетная формула	Расчет
Коэффициент использования материала	$K_{и.м.} = M_d / M_z$	$K_{и.м.} = 43 / 48,42 = 0,89$
Коэффициент унификации	$K_{у.э.} = Q_{у.э.} / Q_э$	$K_{у.э.} = 19 / 22 = 0,86$
Коэффициент точности	$K_{тч} = 1 - 1 / T_{ср}$	$K_{тч} = 1 - (1 / 10,1) = 0,9$
Коэффициент шероховатости	$K_{ш} = 1 / Ш_{ср}$	$K_{ш} = 1 - (1 / 6,2) = 0,83$

Вывод: анализируемая деталь - «Штамподержатель», показывает крайне не высокую степень технологичности, таким образом, является не технологичной.

1.4 Задачи работы

Достижение цели бакалаврской работы возможно последовательным, поэтапным выполнением ряда задач. Данные задачи, охватывают весь спектр вопросов, проектирования технологии изготовления детали. Причем очень важно соблюдать порядок выполнения задач и подзадач внутри задачи. Типовые способы решения данных задач, представленных ниже, изложены в соответствующей технической литературе, приведенной в разделе «Список используемых источников». Последовательность задач, о которых говорилось выше, можно представить в следующем виде.

Начальная задача исходного анализа данных из задания на бакалаврскую работу, которая содержит в себе ряд подзадач:

- исполнение чертежа детали, с использованием специальных программных средств;
- установление назначения детали;
- классифицирование поверхностей по их назначению в детали;
- установление степени технологичности детали и ее поверхностей по количественным и качественным параметрам.

Следующей задачей, является задача проектирования технологии обработки детали, которую можно разбить на несколько последовательно выполняемых подзадач, а именно:

- установление и выбор стратегии определенного типа производства;
- установление метода и проектирование заготовки;
- исполнение чертежа заготовки, с использованием специальных программных средств;
- разработка технологических методов обработки детали, исходя из размерных, точностных и массовых характеристик;
- исполнение чертежа плана обработки, с использованием специальных программных средств;
- установление рациональных средств оснащения, технологических методов обработки детали;
- установление параметров обработки на операциях техпроцесса;
- исполнение чертежей наладок, с использованием специальных программных средств.

Третьей задачей, является задача конструирования оснастки, которая содержит в себе ряд подзадач:

- конструирование станочной оснастки;
- исполнение чертежа оснастки, с использованием специальных программных средств;
- конструирование инструмента;
- исполнение чертежа инструмента, с использованием специальных программных средств.

Четвертой задачей, является задача по охране труда, которая содержит в себе ряд подзадач:

- мониторинг и управление опасностями;
- установление мероприятий по безопасности производства.

Последней задачей бакалаврской работы является установление параметров экономической эффективности предложенной технологии.

2 Разработка технологической части работы

2.1 Выбор типа производства и его стратегии

«Масса и объем выпуска изделия являются главными показателями для определения типа производства. Данный тип определим, по методике [12]. Согласно задания - программа составляет 100 шт./год., а согласно чертежа детали – масса составляет 43 кг. Применяя методику [12] тип производства определяем, как среднесерийный.

Показатели стратегии среднесерийного производства представлены ниже в таблице 3.

Таблица 3 – Показатели стратегии производства

№	Показатель производства	Характеристика показателя с точки зрения стратегии производства
1	Разновидность оборудования	универсальная
2	Технологическая документация	в виде операционных и маршрутных технологических карт
3	Разновидность оснастки	универсальная
4	Расстановка в цехе оборудования	по группам станков
5	Нормирование ТП	по общемашиностроительным нормативам
6	Метод изготовления заготовки	прокат, поковка
7	Использование достижений науки	не высокое
8	Метод определения припуска	по таблицам
9	Квалификация наладчиков	высокая
10	Квалификация рабочих	высокая
11	Определение режимов резания	по статистическим и эмпирическим зависимостям
12	Уровень автоматизации	низкий
13	Транспортировка деталей между операциями	вручную, электрокар, кран-балка
14	Форма организации ТП	предметные партии не большого объема
15	Коэффициент концентрации операций	10-20» [20]

2.2 Выбор метода получения заготовки

Получение заготовки осуществляется отливкой в песчаные формы.

«Выбираем класс точности размеров и массы и ряды припусков на механическую обработку отливки [15]: класс точности JT 7 , ряд припусков 2. Исходя, из требований ГОСТ 26645-85, назначаем припуски и допуски на размеры детали. Литейные уклоны назначаем исходя из технических требований, для упрощения изготовления литейной формы и упрощения съема отлитой заготовки по ГОСТ 26645-85 и ГОСТ 8908-88 принимаем литейные уклоны равные не более 7 градусов. Литейные радиусы закруглений в зависимости от номинальных размеров отливки принимаем равными R=3мм ГОСТ 26645-85.» [15]

Общий вид заготовки представлен на рисунке 2.

Стоимость отливки определим по методике [4], расчет стоимости для удобства представим в виде таблицы 4.

Таблица 4 – Определение стоимости отливки

«Метод получения заготовки» [5]	«Масса детали, кг» [4]	«Масса заготовки, кг» [4]	«Стоимость одного килограмма заготовки, руб.» [6]	«Стоимость механической обработки, руб.» [4]	«Стоимость одного килограмма отходов, руб.» [3]	«Технологическая себестоимость изготовления заготовки, руб.» [8]
литье	43	48,42	72	150	1,4	5406

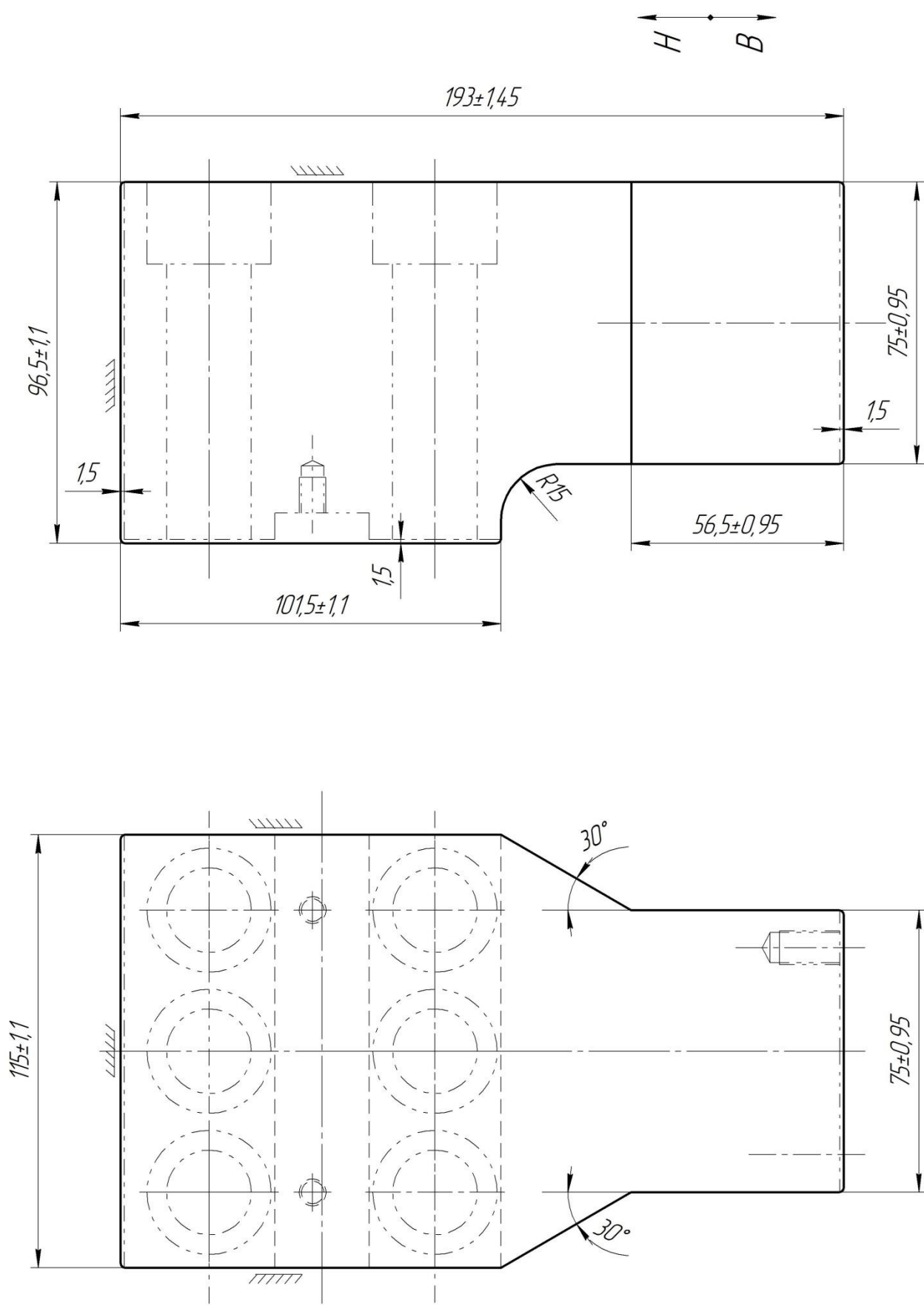


Рисунок 2 – Общий вид заготовки корпуса

2.3 Разработка ТП изготовления детали

Спроектируем маршруты обработки для каждой из поверхностей. [24]

Плоская поверхность 1 обладает 14 квалитетом точности, с шероховатостью Ra630. Для данного типа поверхности и характеристик точности необходима следующая последовательность переходов, а именно: отливка, после чего, термообработка.

Плоская поверхность 2 обладает 7 квалитетом точности, с шероховатостью Ra2,5. Для данного типа поверхности и характеристик точности необходима следующая последовательность переходов, а именно: отливка, после чего фрезерование начерно, затем фрезерование начисто, термообработка, шлифование.

Плоская поверхность 3 обладает 7 квалитетом точности, с шероховатостью Ra2,5. Для данного типа поверхности и характеристик точности необходима следующая последовательность переходов, а именно: отливка, после чего фрезерование начерно, затем фрезерование начисто, термообработка, шлифование.

Плоская поверхность 4 обладает 14 квалитетом точности, с шероховатостью Ra630. Для данного типа поверхности и характеристик точности необходима следующая последовательность переходов, а именно: отливка, после чего, термообработка.

Плоская поверхность 5 обладает 14 квалитетом точности, с шероховатостью Ra630. Для данного типа поверхности и характеристик точности необходима следующая последовательность переходов, а именно: отливка, после чего, термообработка.

Плоская поверхность 6 обладает 7 квалитетом точности, с шероховатостью Ra2,5. Для данного типа поверхности и характеристик точности необходима следующая последовательность переходов, а именно: отливка, после чего фрезерование начерно, затем фрезерование начисто, термообработка, шлифование.

Плоская поверхность 7 обладает 14 квалитетом точности, с шероховатостью Ra630. Для данного типа поверхности и характеристик точности необходима следующая последовательность переходов, а именно: отливка, после чего, термообработка.

Плоская поверхность 8 обладает 14 квалитетом точности, с шероховатостью Ra630. Для данного типа поверхности и характеристик точности необходима следующая последовательность переходов, а именно: отливка, после чего, термообработка.

Плоская поверхность 9 обладает 14 квалитетом точности, с шероховатостью Ra630. Для данного типа поверхности и характеристик точности необходима следующая последовательность переходов, а именно: отливка, после чего, термообработка.

Плоская поверхность 10 обладает 14 квалитетом точности, с шероховатостью Ra630. Для данного типа поверхности и характеристик точности необходима следующая последовательность переходов, а именно: отливка, после чего, термообработка.

Плоская поверхность 11 обладает 14 квалитетом точности, с шероховатостью Ra630. Для данного типа поверхности и характеристик точности необходима следующая последовательность переходов, а именно: отливка, после чего, термообработка.

Плоская поверхность 12 обладает 14 квалитетом точности, с шероховатостью Ra630. Для данного типа поверхности и характеристик точности необходима следующая последовательность переходов, а именно: отливка, после чего, термообработка.

Плоская поверхность 13 обладает 12 квалитетом точности, с шероховатостью Ra12,5. Для данного типа поверхности и характеристик точности необходима следующая последовательность переходов, а именно: отливка, после чего фрезерование начерно, затем, термообработка.

Плоская поверхность 14 обладает 12 качеством точности, с шероховатостью Ra12,5. Для данного типа поверхности и характеристик точности необходима следующая последовательность переходов, а именно: отливка, после чего фрезерование начерно, затем, термообработка.

Плоская поверхность 15 обладает 12 качеством точности, с шероховатостью Ra12,5. Для данного типа поверхности и характеристик точности необходима следующая последовательность переходов, а именно: отливка, после чего фрезерование начерно, затем, термообработка.

Цилиндрическая поверхность 16 обладает 9 качеством точности, с шероховатостью Ra3,2. Для данного типа поверхности и характеристик точности необходима следующая последовательность переходов, а именно: отливка, после чего сверление, затем, термообработка.

Плоская поверхность 17 обладает 9 качеством точности, с шероховатостью Ra3,2. Для данного типа поверхности и характеристик точности необходима следующая последовательность переходов, а именно: отливка, после чего сверление, затем, термообработка.

Цилиндрическая поверхность 18 обладает 9 качеством точности, с шероховатостью Ra3,2. Для данного типа поверхности и характеристик точности необходима следующая последовательность переходов, а именно: отливка, после чего сверление, затем, термообработка.

Цилиндрическая поверхность 19 обладает 9 качеством точности, с шероховатостью Ra3,2. Для данного типа поверхности и характеристик точности необходима следующая последовательность переходов, а именно: отливка, после чего сверление, затем нарезание резьбы, после чего термообработка.

Цилиндрическая поверхность 20 обладает 9 качеством точности, с шероховатостью Ra3,2. Для данного типа поверхности и характеристик точности необходима следующая последовательность переходов, а именно: отливка, после чего сверление, затем нарезание резьбы, после чего термообработка.

Плоская поверхность 21 обладает 9 качеством точности, с шероховатостью Ra3,2. Для данного типа поверхности и характеристик точности необходима следующая последовательность переходов, а именно: отливка, после чего сверление, затем, термообработка.

Цилиндрическая поверхность 22 обладает 9 качеством точности, с шероховатостью Ra3,2. Для данного типа поверхности и характеристик точности необходима следующая последовательность переходов, а именно: отливка, после чего сверление, затем, термообработка.

Кроме этого, все поверхности детали проходят мойку и контроль.

Сведем полученные данные в таблицу 5. [9], [14], [25]

Таблица 5 – Маршрут изготовления детали «Штамподержатель»

Номер операции	Наименование операции.
010	Фрезерная
020	Фрезерная
030	Фрезерная
040	Фрезерная
050	Сверлильная
060	Сверлильная
070	Сверлильная
080	Термическая
090	Плоскошлифовальная
100	Плоскошлифовальная
110	Плоскошлифовальная
120	Моечная
130	Контрольная

Более подробно технология изготовления детали представлена в графической части в виде плана обработки.

2.4 Выбор СТО

«Для обеспечения требуемого качества и производительности изготовления детали целесообразнее воспользоваться оснасткой и оборудованием, представленным ниже в таблице 6.» [13], [15].

«Таблица 6 - Выбор СТО

№ наименование. операции	Наименование и модель оборудования	Наименование приспособления	Наименование режущего инструмента	Наименование контрольно-измерительного средства
010 Фрезерная	Фрезерный станок F110TC-SNS	Приспособление специальное	Фреза торцевая с вставными ножами Ø220 T5K10	Штангенциркуль ШЦ-I
020 Фрезерная	Фрезерный станок F110TC-SNS	Приспособление специальное	Фреза торцевая с вставными ножами Ø220 T5K10	Штангенциркуль ШЦ-I
030 Фрезерная	Фрезерный станок F110TC-SNS	Приспособление специальное	Фреза торцевая с вставными ножами Ø220 T5K10	Штангенциркуль ШЦ-I
040 Фрезерная	Фрезерный станок Optimum	Приспособление специальное	Фреза дисковая Ø480×50 P6M5K5	Штангенциркуль ШЦ-I
050 Сверлильная	Сверлильный станок с ЧПУ V300VGN VARIO	Приспособление специальное	Сверло Ø45 P6M5K5; Цековка Ø66 P6M5K5;	Штангенциркуль ШЦ-I
060 Сверлильная	Сверлильный станок с ЧПУ V300VGN VARIO	Приспособление специальное	Сверло Ø10 P6M5K5; Метчик машинный M12	Штангенциркуль ШЦ-I» [24]

«Продолжение таблицы 6

№ наименование. операции	Наименование и модель оборудования	Наименование приспособления	Наименование режущего инструмента	Наименование контрольно-измерительного средства
070 Сверлильная	Сверлильный станок с ЧПУ В300VGN VARIO	Приспособление специальное	Сверло Ø14 P6M5K5; Метчик машинный M16 Сверло Ø 52 P6M5K5;	Штангенциркуль ШЦ-I
090 Плоскошлифовальная	Плоскошлифовальный станок WAGNER FSG-3A818	Приспособление специальное	Круг шлифовальный 1-250×50×50 91AF90L7B	Штангенциркуль ШЦ-I
100 Плоскошлифовальная	Плоскошлифовальный станок WAGNER FSG-3A818	Приспособление специальное	Круг шлифовальный 1-250×50×50 91AF90L7B	Штангенциркуль ШЦ-I
110 Плоскошлифовальная	Плоскошлифовальный станок WAGNER FSG-3A818	Приспособление специальное	Круг шлифовальный 1-250×50×50 91AF90L7B	Штангенциркуль ШЦ-I» [24]

Принятая в таблице 7 технологическая оснастка и инструмент позволяют обеспечить выполнение технологического процесса наиболее эффективным образом.

2.5 Разработка технологических операций

«Нормы времени на выполнение операций и режимы времени определим при помощи онлайн калькулятора «Sandvik Coromant», а полученные данные представим в виде таблицы 7.» [17], [18]

«Таблица 7 – Нормы времени для ТП изготовления детали

№	Название операции	№ переход, установка	Глубина резания t , мм	Стойкость инструмент T , мин	Подача на оборот S_0 , мм/об	Скорость резания V , м/мин	Частота вращения шпинделя n , об/мин
010	Фрезерная	Переход 1	1	60	0,1	36	200
		Переход 2	0,8	60	0,1	60	400
020	Фрезерная	Переход 1	1	60	0,1	36	200
		Переход 2	0,8	60	0,1	60	400
030	Фрезерная	Переход 1	1	60	0,1	36	200
		Переход 2	0,8	60	0,1	60	400
040	Фрезерная	-	14	60	0,1	36	300
050	Сверлильная	-	12	60	0,2	20	400
060	Сверлильная	-	3	60	0,2	20	400
070	Сверлильная	-	13	60	0,2	20	400
090	Плоскошлифовальная	-	0,2	480	0,15	30	1600
100	Плоскошлифовальная	-	0,2	480	0,12	30	1600
110	Плоскошлифовальная	-	0,2	480	0,1	30	1600» [17]

«Таким образом, можно сказать, что техпроцесс изготовления детали разработан, комплект чертежей, сопровождающий материалы, представленные в данном разделе, представлен в графической части работы.

Таким образом, данные приведенные выше в разделе 2 позволяют выполнить графический необходимый материал, а именно: выполнить чертеж заготовки; выполнить чертеж плана обработки; выполнить чертежи наладок.» [1]

В приложении «А» данной работы представлена маршрутная карта, а в приложении «Б» – операционные карты.

3 Расчет и проектирование оснастки

3.1 Расчет и проектирование приспособления

«В качестве приспособления принимаем одноместное специальное приспособление. В качестве оборудования примем фрезерный станок F110TC-SNS. Заготовка – отливка, сталь 40X ГОСТ 26645-85. Вид обработки – черновое фрезерование (операция 010), как наиболее нагруженная операция, требующая максимальных сил зажима. Инструмент – фреза торцевая с вставными ножами диаметр 220 T5K10» [23]. Эскиз операции показан на рисунке 3.

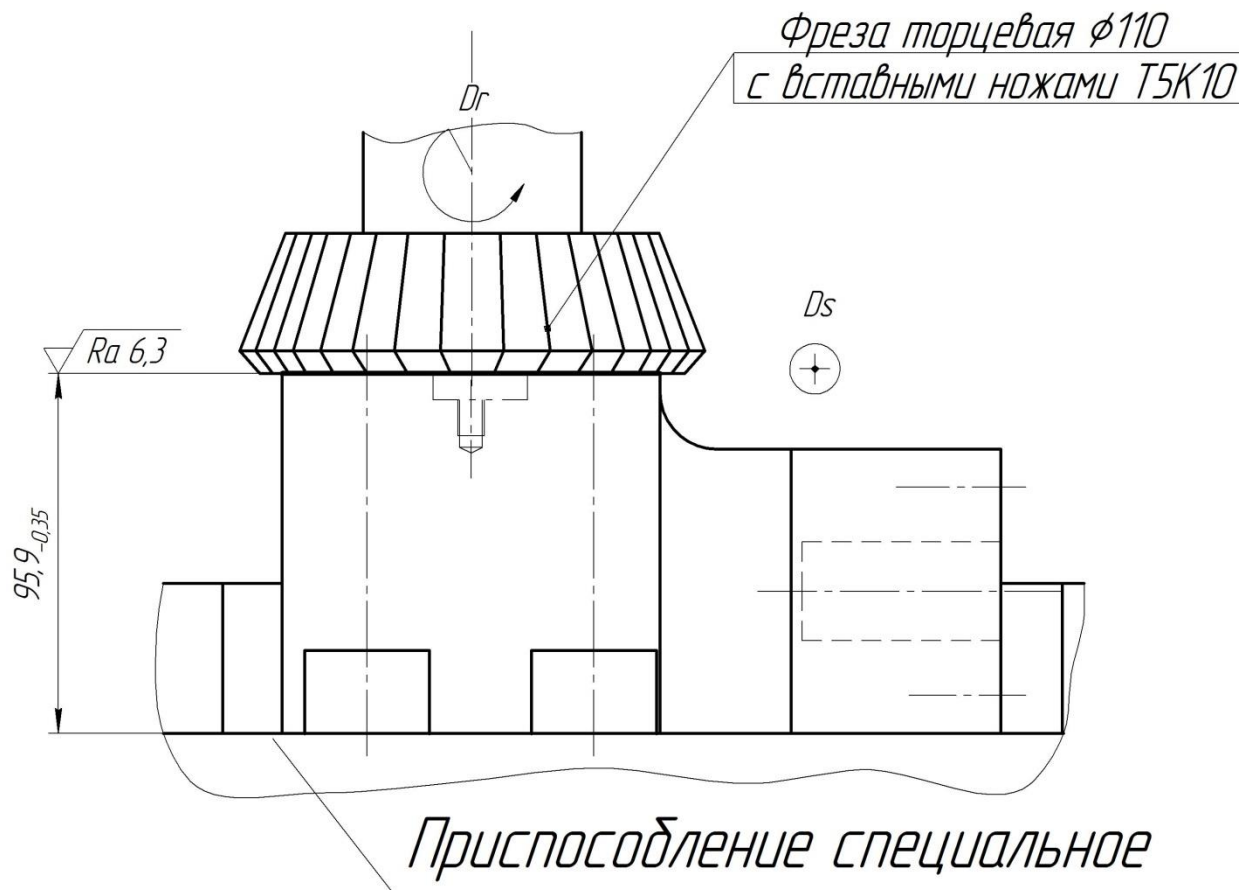


Рисунок 3 – Операция 10

«Расчет силы зажима заготовки. В качестве зажимного элемента в данном приспособлении используются специальный зажим. Суммарная сила зажима обрабатываемой заготовки определяется по формуле 1.» [2], [19]

$$W_{\text{сум}} = \left(\frac{K}{f} \right) \cdot \sqrt{\frac{M^2}{r^2} + P_x^2} \quad (1)$$

«где K – коэффициент запаса;

f – коэффициент трения;

M – момент, передаваемый цангой;

K = 1,2-1,5 принимаем K=1,5;

f = 0.25-0.50 принимаем f=0.25.» [19]

Момент определим по формуле 2:

$$M = F \cdot L \frac{H}{M} \quad (2)$$

«где F – сила;

L – плечо;

F = Pz = 662 Н;

L = 50 мм.» [19]

Тогда:

$$M = 662 \cdot 0.05 = 331 \frac{H}{M}$$

Подставим данные в формулу 1 и определим усилие зажима:

$$W_{\text{сум}} = \left(\frac{1.5}{0.25} \right) \cdot \sqrt{\frac{331^2}{54^2} + 735.35^2} = 4412.2 \text{ Н}$$

Усилие на штоке в данном случае равно усилию зажима Q=930Н

«Станочное приспособление предназначено для установки и закрепления заготовки при обработке заготовки на фрезерном станке. Приспособление содержит упор и силовой привод. В полости привода расположен поршень, шток, с уплотнением и задняя крышка. На выступе задней крышки смонтирована муфта для подвода масла, которая включает корпус, уплотнения.» [2]. Общий вид приспособления показан на рисунке 4.

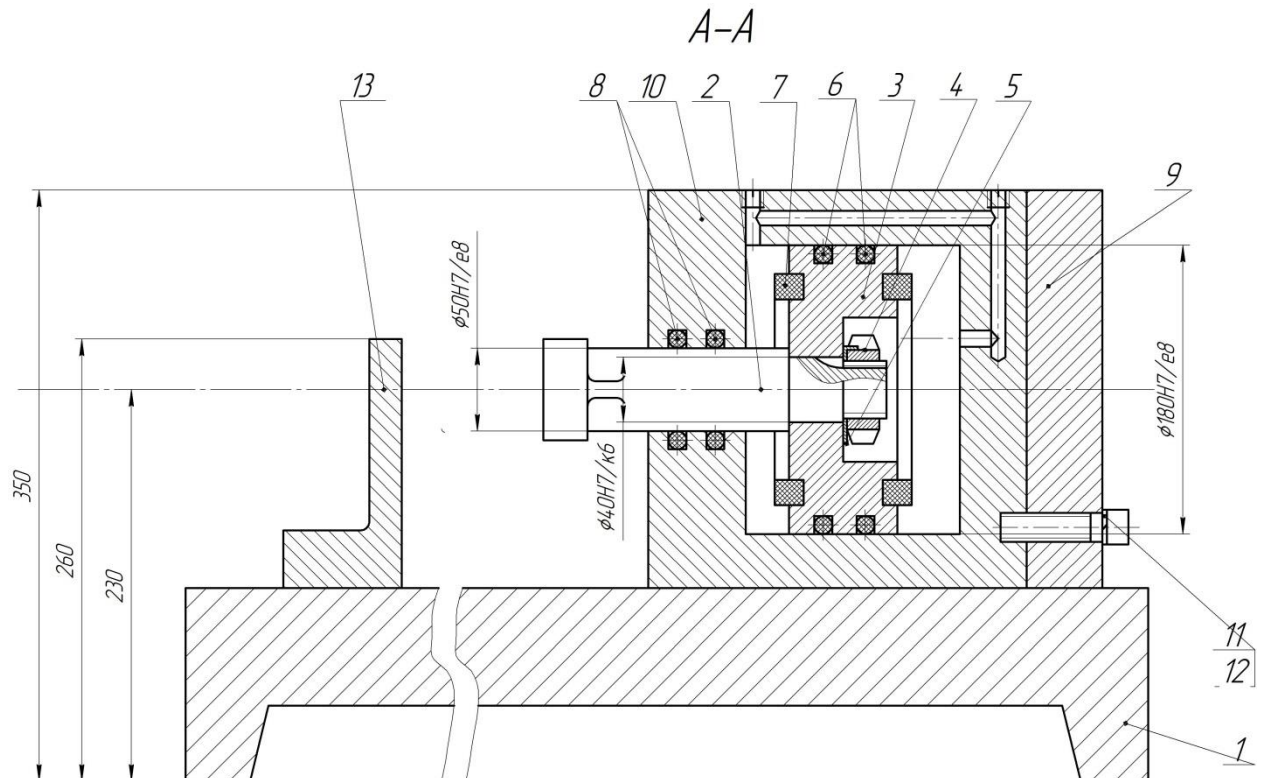


Рисунок 4 – Общий вид приспособления

Чертеж патрона представлен в графической части, а в приложении «В» данной работы приставлена спецификация на приспособление.

3.2 Проектирование инструмента

Определим параметры торцевой фрезы для операции 010, эскиз операции показан выше на рисунке 3.

Число зубьев высчитывается по формуле 3:

$$Z = \frac{C_z \times d_o}{\sqrt{t \times S_z}} \quad (3)$$

«где $C_z=0,6$;

t -ширина фрезерования, мм;

S_z -подача на зуб, мм/зуб;

d_o -диаметр фрезы, мм.» [16], [27]

Тогда, по формуле 4, диаметр фреза равен:

$$d_o = \sqrt{\left(\frac{S_z * \sin^2 \varphi * t^2}{S_z^2 * \sin^2 \varphi + \rho^2} \right)} \quad (4)$$

где φ -угол лезвия фрезы в плане; $\varphi=80^\circ$;

ρ -радиус скругления лезвия, $\rho=0,4$ мм.

Диаметр отверстия под оправку вычисляется по формуле 5:

$$D_o = \frac{d_o}{2,25} \quad (5)$$

Тогда:

$$d_o = \sqrt{\frac{0,16 * \sin^2 80 * 305^2}{0,16^2 * \sin^2 80 + 0,4^2}} = 215,6 \text{ мм. Округляем до стандартного значения}$$

$d_o=220$ мм; Принимаем значение D_o равным $D_o=100$ мм.

$$Z = \frac{0,6 * 220}{\sqrt{(305 * 0,16)}} = 18,9. \text{ Принимаем } Z=20 \text{ шт.}$$

Чертёж спроектированного режущего инструмента представлен в графической части выпускной квалификационной работы.

4. Безопасность и экологичность технического объекта

«Задача раздела – проектирование технологии изготовления штамподержателя с учетом требований стандартов по безопасности.

Технологический паспорт объекта представлен в виде таблицы 8» [7].

Таблица 8 - Паспорт объекта

Объект	Технологическая операция	Наименование должности работника	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы и вещества
Заготовительная	Отливка	Литейщик	Литейная машина	Сталь 40Х, смазки графитовые
Механическая обработка	фрезерная	Оператор станков с ЧПУ	Фрезерный станок F110TC-SNS	Сталь 40Х, СОЖ, ветошь

«В таблице 9 рассматриваются риски. В подразделе приводится систематизация производственно-технологических и эксплуатационных рисков, к которым относят вредные и опасные производственные факторы, источником которых являются оборудование и материалы, используемые при изготовлении детали» [7].

Таблица 9 - Определение рисков

Технологическая операция	Опасный и вредный производственный фактор (ОВПФ)	Источник ОВПФ
Литье	«ОВПФ, связанные с чрезмерным высоким уровнем температуры объектов ОВПФ, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания Факторы физического воздействия: Неподвижные части колющие, режущие, обдирающие части твердых объектов Движущиеся твердые объекты.» [7]	Литейная машина

Продолжение таблицы 9

Технологическая операция	Опасный и вредный производственный фактор (ОВПФ)	Источник ОВПФ
Фрезерная	<p>«Факторы физического воздействия: Неподвижные части колющие, режущие, обдирающие части твердых объектов Движущиеся твердые объекты ОВПФ, связанные с чрезмерным высоким уровнем температуры объектов ОВПФ, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания ОВПФ, связанные с механическими колебаниями твердых тел ОВПФ, связанные с акустическими колебаниями твердых тел ОВПФ, связанные с электрическим током ОВПФ, связанные с электромагнитными полями Факторы химического воздействия: токсического, раздражающего (через органы дыхания) Факторы, обладающие свойствами психофизиологического воздействия: Статическая нагрузка Перенапряжение анализаторов.» [7]</p>	<p>«Фрезерный станок F110TC-SNS зона резания, зажимные губки патрона, фрезы, СОЖ, стружка Заготовка, инструмент Пульт управления станком, смазки Манипуляция заготовкой, контроль и управление» [7]</p>

Снижение рисков достигается мерами (таблица 10)» [7] .

Таблица 10 – Мероприятия снижения уровня ОВПФ

ОВПФ	Технические средства, организационные методы	Средства защиты (СИЗ)
«Неподвижные части колющие, режущие, обдирающие части твердых объектов Движущиеся твердые объекты ОВПФ, связанные с чрезмерным высоким уровнем температуры объектов» [7]	«Защитный кожух на станке, ограждения Инструктажи по охране труда» [7]	«Костюм для защиты от загрязнений, перчатки с полимерным покрытием, ботинки кожаные, очки защитные» [7]
«Факторы химического воздействия: токсического, раздражающего (через органы дыхания)» [7]	Организация вентиляции Инструктажи по охране труда	-

Продолжение таблицы 10

ОВПФ	Технические средства, организационные методы	Средства защиты (СИЗ)
«ОВПФ, связанные с механическими колебаниями твердых тел» [7]	«Виброгасящие опоры снизить время контакта с поверхностью подверженной вибрации Инструктажи по охране труда» [7]	Резиновые виброгасящие покрытия
«ОВПФ, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания» [7]	«Организация вентиляции Инструктажи по охране труда» [7]	-
«ОВПФ, связанные с акустическими колебаниями твердых тел» [7]	«Использование звукопоглощающих Материалов Инструктажи по охране труда» [7]	Применение противозумных вкладышей
«ОВПФ, связанные с электрическим током ОВПФ, связанные с электромагнитными полями» [7]	«Заземление станка изоляция токоведущих частей применение предохранителей Инструктажи по охране труда Соблюдение периодичности и продолжительности регламентированных перерывов» [7]	Резиновые напольные покрытия, перчатки с полимерным покрытием
Статическая нагрузка Перенапряжение анализаторов	Организация освещения Инструктажи по охране труда	-

«В таблицах 11 – 14 рассматриваются источники пожарной опасности, а также средства, которые необходимо применить, и меры организационного характера, которые необходимо использовать, для обеспечения пожарной безопасности» [7].

Таблица 11 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

Участок	Оборудование	Номер пожара	Опасные факторы при пожаре	Сопутствующие факторы при пожаре
Участок обработки штамподержателя	Фрезерный станок F110TC-SNS	Класс В, Е	«Пламя и искры; неисправность электропроводки; возгорание промасленной ветоши» [7]	«Части оборудования, изделий и иного имущества; Вынос напряжения на токопроводящие части станка; воздействие огнетушащих веществ» [7]

Таблица 12 – Выбор средств пожаротушения

Средства пожаротушения				Оборудование
первичные	мобильные	стационарные	автоматики	
«Ящик с песком, пожарный гидрант, огнетушители» [7]	Пожарные автомобили	Пенная система тушения	«Технические средства по оповещению и управлению эвакуацией» [7]	Напорные пожарные рукава

Таблица 13 – Средства защиты и пожаротушения

СИЗ	Инструмент	Сигнализация
«Веревки пожарные карабины пожарные противогазы, респираторы» [7]	Лопаты, багры, ломы и топоры ЩП-Б	Автоматические извещатели

Таблица 14 – Средства обеспечения пожарной безопасности

Процесс, оборудование	Организационно-технические меры	Нормативные требования
Технология изготовления штамподержателя	«Применение смазочно-охлаждающих жидкостей с использованием негорючих веществ Хранение промасленной ветоши в несгораемых ящиках ; Общее руководство и контроль за состоянием пожарной безопасности на предприятии.» [7]	«Наличие пожарной сигнализации, Наличие автоматической системы пожаротушения, первичные средств пожаротушения, проведение инструктажей» [7]

Результаты анализа в таблицах 15 и 16. Мероприятия направлены на защиту гидросферы, атмосферы и литосферы.

Таблица 15 – Определение экологически опасных факторов объекта

Производственный техпроцесс	Структурные элементы техпроцесса	Опасные и вредные выбросы в воздух	Сточные воды	Воздействие объекта на литосферу
Технологический процесс изготовления штамподержателя	Фрезерный станок F110TC-SNS	Стружка Токсические испарения Масляный туман	Взвешенные вещества и нефтепродукты отработанные жидкие среды	Отходы стружки Промасленная ветошь Растворы жидкостей

Таблица 16 – Разработанные мероприятия для снижения антропогенного негативного воздействия

Объект воздействия	Технология изготовления штамподержателя
на атмосферу	Фильтрационные системы для системы вентиляции участка
на гидросферу	Локальная многоступенчатая очистка сточных вод
на литосферу	Разделение, сортировка, утилизация на полигонах отходов

«Рассматривается обработка на заготовительной и фрезерной операциях. Подробно рассмотрена операция, выполняемая на фрезерном

станке F110TC-SNS 6P80, которая включает переходы фрезерования. Задействован оператор станков с ЧПУ. Приспособление – специальное. Инструмент - фрезы. Применяются материалы: сталь 40X, СОЖ - эмульсия, ветошь (таблица 8)» [21] .

«Идентификация профессиональных рисков выполнена для фрезерной операции, что позволило определить ОВПФ. Данные факторы представлены в таблице 9» [7].

«Для их устранения и снижения негативного воздействия применяются методы и средства, представленные в таблице 10» [7].

«Выполнена определение класса, опасных факторов пожара для участка изготовления штамподержателя (таблица 11). Проводится выбор средств пожаротушения (таблица 12, 13), мер по обеспечению пожарной безопасности процесса изготовления штамподержателя (таблица 14)» [7] .

«Определены негативные факторы воздействия процесса изготовления штамподержателя на окружающую среду (таблица 15). Указаны организационно-технические мероприятия по снижению вредного антропогенного влияния технологии на экологию: атмосферы – оснащение фильтрующими элементами системы производственной вентиляции, гидросферы – использованием системы многоступенчатой очистки сточных вод; литосферы – сортировкой отходов и их утилизацией на специальных полигонах (таблица 16)» [7].

«Выявив и проанализировав технологию изготовления штамподержателя и, ее воздействие на среду, делаем вывод, что данная технология удовлетворяет нормам по защите здоровья человека и окружающей среде.» [7]

5 Экономическая эффективность работы

Данный раздел предполагает решение главной задачи бакалаврской работы, которая заключается в экономическом обосновании целесообразности внедрения предложенного технологического процесса.

Для решения поставленной задачи необходимо провести экономические расчеты необходимых параметров описанного в предыдущих разделах технологического процесса.

Краткое описание операций, входящих в предложенный технологический процесс:

- фрезерные операции – 010, 020, 030 и 040;
- сверлильные операции – 050, 060 и 070;
- плоскошлифовальные операции – 090, 100 и 110;
- термическая, моечная и контрольная – соответственно 080, 120 и операция 130.

В предыдущих разделах подробно описано назначенное для выполнения операций оборудование, выбрана оснастка, режущий и измерительный инструмент, а так же рассчитаны нормы времени выполнения всех операций. Техническое оснащение процесса изготовления детали полностью обеспечивает выполнение предъявленных требований к ее качеству. Эта информация считается основополагающей для проведения всех необходимых экономических расчетов, чтобы определить итоговые показатели. К таким показателям относятся:

- величина инвестиций,
- срок окупаемости
- и самый важный – экономический эффект

На рисунке 5 представлены методики, которые позволяют грамотно провести экономические расчеты и определить итоговые экономические показатели.

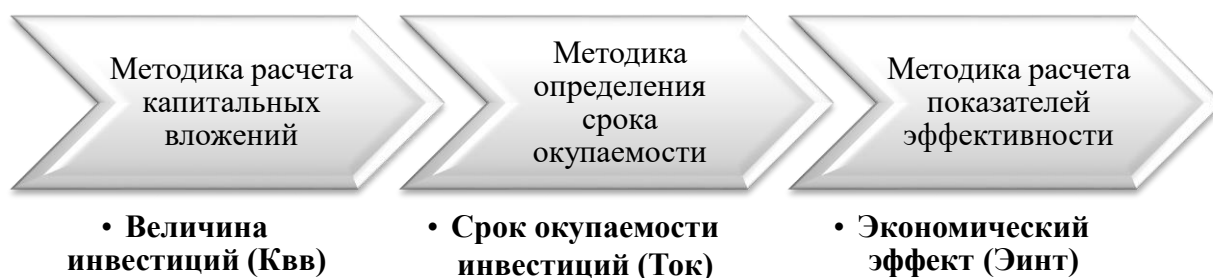


Рисунок 5 – Применяемые методики для определения необходимых итоговых экономических показателей [10]

Используя, описанную на рисунке 5, методику расчета капитальных вложений, в совокупности с программой Microsoft Excel, была определена величина инвестиций (K_{BV}), которая составила 170625,65 руб. Данное значение учитывает все необходимые финансовые вливания в разработанный технологический процесс. На рисунке 6 представлены показатели, из которых сложилась итоговая величина инвестиций.

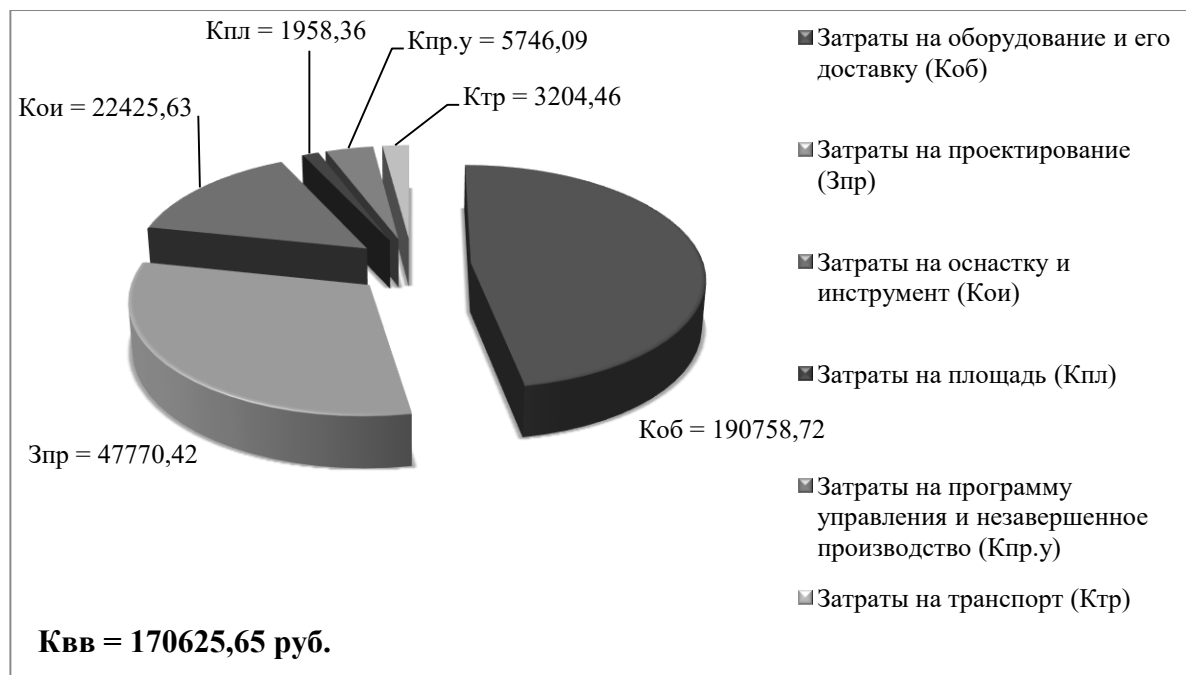


Рисунок 6 – Показатели и их значения, которые вошли в величину инвестиций для предлагаемого технологического процесса, руб.

Анализируя рисунок 6, можно сказать, что затраты на оборудование и

его доставку являются самыми существенными, так как их доля составила 37,6% в общем объеме инвестиций.

Для определения срока окупаемости заявленных инвестиций необходимо последовательно определить некоторое количество дополнительных показателей, которые представлены на рисунке 7.

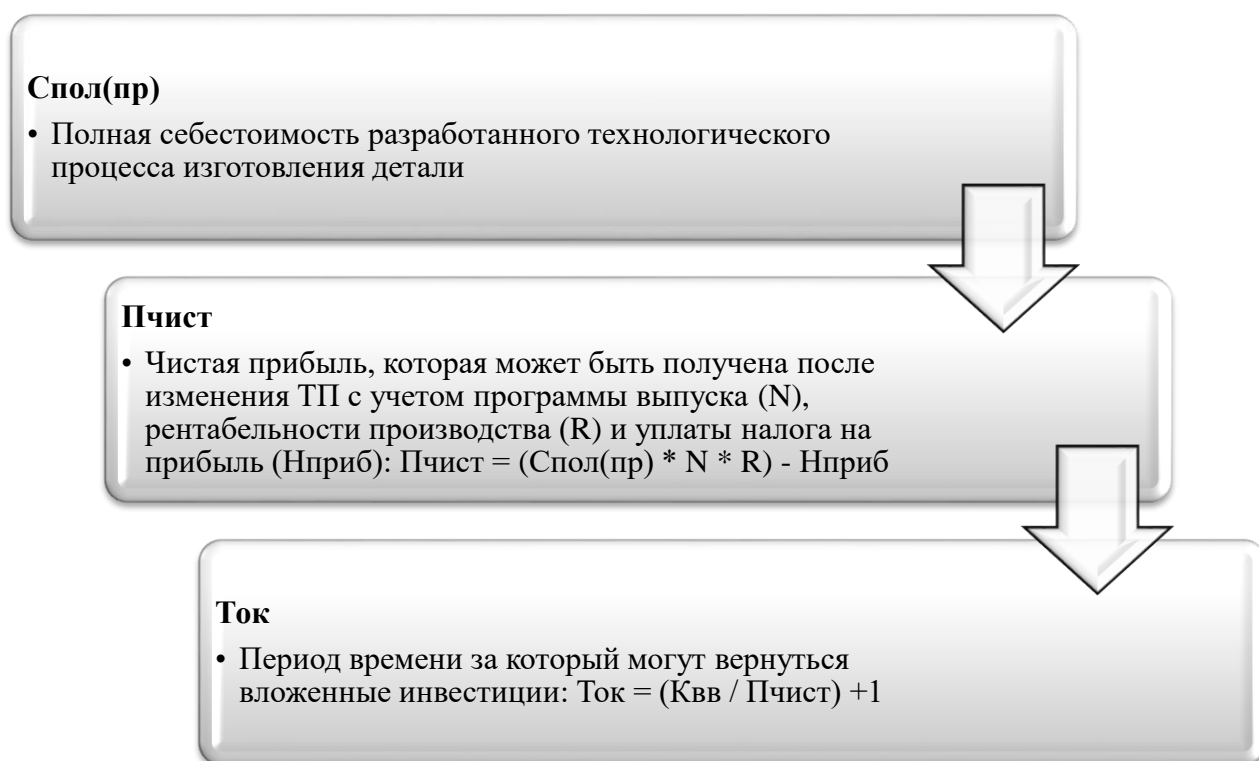


Рисунок 7 – Дополнительные экономические показатели для определения срока окупаемости и их взаимосвязь

Как видно из рисунка 7, для получения результата по сроку окупаемости, сначала необходимо определить значение такого экономического показателя как полная себестоимость разработанных операций.

Результаты расчета полной себестоимости технологического процесса изготовления детали, и ее слагаемых представлены, на рисунке 8. Далее, определяется возможная прибыль, которую сможет получить предприятие от внедрения этого процесса.

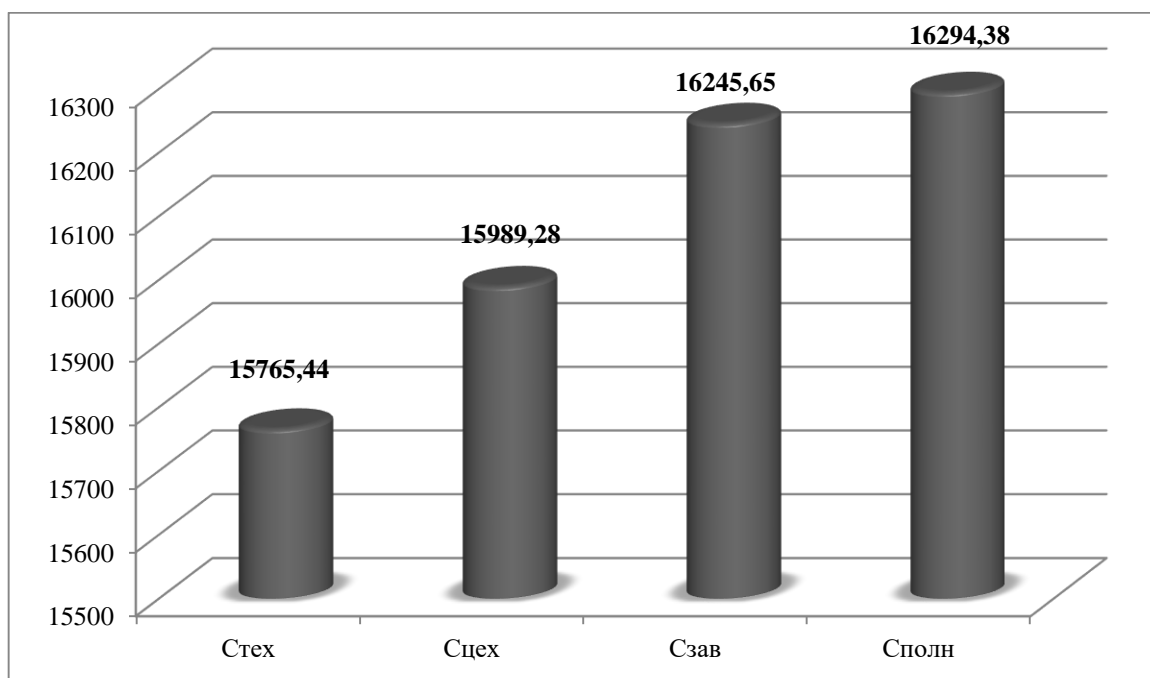


Рисунок 8 – Результаты расчета полной себестоимости, руб.

Затем уже приступают к определению самого срока окупаемости. Так как, технологические процессы по изготовлению продукции присуще промышленным предприятиям, то для них определен максимальный горизонт окупаемости инвестиций в 4 года. Если срок окупаемости превышает этот горизонт, то внедрение разработанного технологического процесса экономически нецелесообразно.

Учитывая срок окупаемости инвестиций, определяется интегральный экономический эффект ($\mathcal{E}_{инт}$) путем расчета через сложные проценты. Они позволят максимально учесть потерю стоимости денежных средств за период окупаемости инвестиций и показать максимально реалистичное значение экономического эффекта. Данный способ расчета экономического эффекта основывается на расчетном сроке окупаемости инвестиций, величине чистой прибыли и процентной ставке на капитал.

На рисунке 9 представлены рассчитанные значения следующих показателей: чистая прибыль, срок окупаемости и экономический эффект.

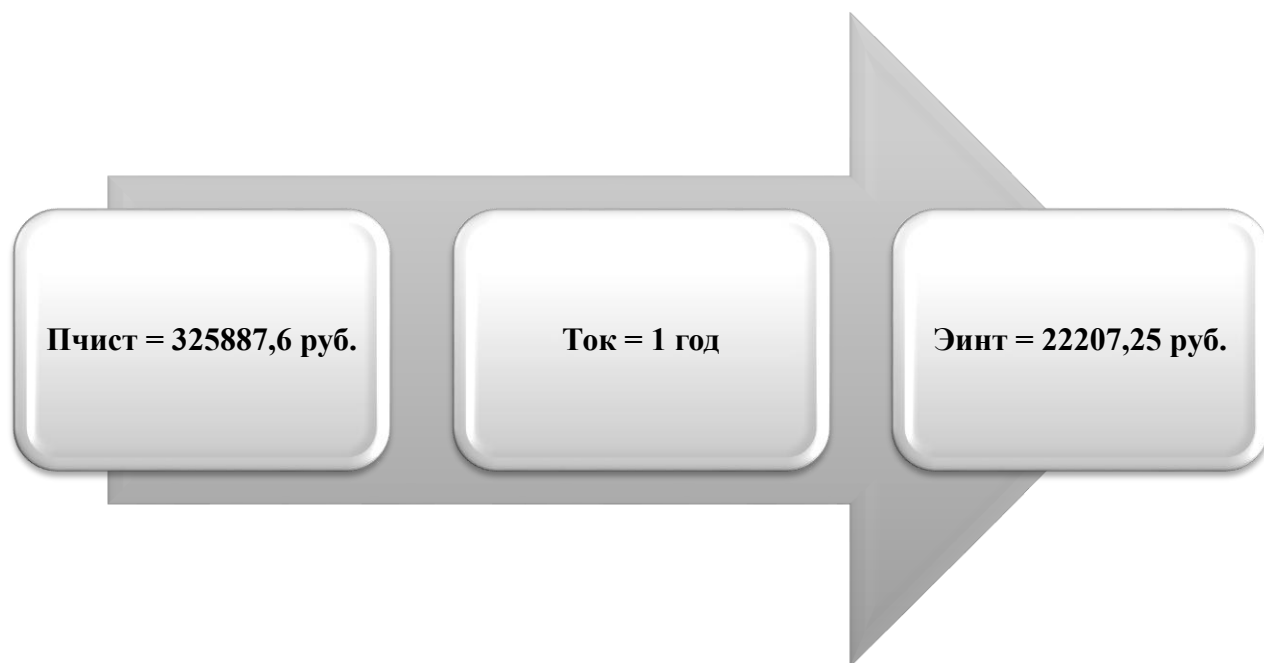


Рисунок 9 – Значения показателей чистой прибыли ($P_{чист}$), срока окупаемости ($T_{ок}$) и экономического эффекта ($\Delta_{инт}$)

Как показано на рисунке 9, экономический эффект является положительной величиной, поэтому внедрение разработанного технологического процесса можно считать целесообразными.

Заключение

Достижение целей бакалаврской работы производилось последовательным, поэтапным выполнением ряда задач. Данные задачи, охватывали весь спектр вопросов, проектирования технологии изготовления детали. Причем очень важно было соблюдать порядок выполнения задач и подзадач внутри задачи. Типовые способы решения данных задач, представленных ниже, изложены в соответствующей технической литературе, приведенной в разделе «Список используемых источников». Последовательность решенных задач, о которых говорилось выше, можно представить в следующем виде.

Начальная решенная задача исходного анализа данных из задания на бакалаврскую работу, которая содержит в себе ряд подзадач:

- исполнение чертежа детали, с использованием специальных программных средств;
- установление назначения детали;
- классифицирование поверхностей по их назначению в детали;
- установление степени технологичности детали и ее поверхностей по количественным и качественным параметрам.

Следующей решенной задачей, является задача проектирования технологии обработки детали, которую можно разбить на несколько последовательно выполняемых подзадач, а именно:

- установление и выбор стратегии определенного типа производства;
- установление метода и проектирование заготовки;
- исполнение чертежа заготовки, с использованием специальных программных средств;
- разработка технологических методов обработки детали, исходя из размерных, точностных и массовых характеристик;
- исполнение чертежа плана обработки, с использованием специальных программных средств;

- установление рациональных средств оснащения, технологических методов обработки детали;

- установление параметров обработки на операциях техпроцесса;

- исполнение чертежей наладок, с использованием специальных программных средств.

Третьей решенной задачей, является задача конструирования оснастки, которая содержит в себе ряд подзадач:

- конструирование станочной оснастки;

- исполнение чертежа оснастки, с использованием специальных программных средств;

- конструирование инструмента;

- исполнение чертежа инструмента, с использованием специальных программных средств.

Четвертой решенной задачей, является задача по охране труда, которая содержит в себе ряд подзадач:

- мониторинг и управление опасностями;

- установление мероприятий по безопасности производства.

Последней решенной задачей бакалаврской работы является установление параметров экономической эффективности предложенной технологии.

Таким образом, все задачи бакалаврской работы решены, а следовательно, цель бакалаврской работы, ранее сформулированная в разделе «Введение» - разработка технологического процесса изготовления штамподержателя с минимальной себестоимостью достигнута.

Список используемых литературы

- 1 Барановский Ю.В. Режимы резания металлов. Справочник / Ю.В. Барановский. - Изд. 3-е, перераб. и доп. - М., Машиностроение, 1995 г., 320 с.
- 2 Белоусов А.П. Проектирование станочных приспособлений: Учеб. пособие для учащихся техникумов. / А.П. Белоусов.; 3-е изд., перераб. И доп.– М.: (Высшая школа), 1980, 240 с.
- 3 Боровков, В.М. Разработка и проектирование чертежа штамповки. Метод. Указания / В.М. Боровков, ТолПИ, 1990., 25 с.
- 4 Боровков В.М. Экономическое обоснование выбора заготовки при проектировании технологического процесса. Метод. Указания / В.М. Боровков, ТолПИ, 1990., 45 с.
- 5 Горбацевич А.Ф. Курсовое проектирование по технологии машиностроения: Учеб. Пособие для вузов. / А.Ф.Горбацевич, В.А. Шкред; 5-е издание, стереотипное. Перепечатка с 4-го издания. – М: ООО ИД «Альянс», 2007.- 256 с.
- 6 Гордеев А.В. Выбор метода получения заготовки. Метод, указания / А.В. Гордеев, - Тольятти, ТГУ, 2004.-9 с.
- 7 Горина Л.Н. Обеспечение безопасных условий труда на производстве. Учеб. Пособие. / Л.Н. Горина, - Тольятти, 2016, 68 с.
- 8 ГОСТ Р 53464-2009. Отливки из металлов и сплавов. Допуски размеров, массы и припуски на механическую обработку [Текст]. – Взамен ГОСТ 26645-85; введ. 2010-24-08. – М.: Стандартиформ, 2010. – 35 с.
- 9 Добрыднев И.С. Курсовое проектирование по предмету "Технология машиностроения" / И.С. Добрыднев, - М: Машиностроение 1985, 184 с.
- 10 Зубкова Н.В. Методическое указание к экономическому обоснованию курсовых и дипломных работ по совершенствованию технологических процес-сов механической обработки деталей (для студентов специальностей 120100 / Н.В. Зубкова,– Тольятти: ТГУ, 2015, 46 с.

11 Ковшов, А. Н. Технология машиностроения : учебник / А. Н. Ковшов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-0833-7.

12 Научные основы технологии машиностроения : учебное пособие / А. С. Мельников, М. А. Тамаркин, Э. Э. Тищенко, А. И. Азарова ; под общей редакцией А. С. Мельникова. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 420 с. — ISBN 978-5-8114-3046-8.

13 Маталин А. А. Технология машиностроения : учебник / А. А. Маталин. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 512 с. — ISBN 978-5-8114-0771-2.

14 Михайлов А.В. Методические указания для студентов по выполнению курсового проекта по специальности 1201 Технология машиностроения по дисциплине «Технология машиностроения» / А.В. Михайлов, – Тольятти, ТГУ, 2005. - 75 с.

15 Нефедов Н.А. Дипломное проектирование в машиностроительных техникумах: Учеб. Пособие для техникумов 2-е изд. перераб. и доп./ Н.А. Нефедов, 76 - М.: Высш. Школа, 1986-239 с.

16 Нефедов Н.А. Сборник задач и примеров по резанию металлов и режущему инструменту Учеб. Пособие для техникумов по предмету "Основы учения о резании металлов и режущий инструмент" 4-е изд. перераб. и доп. / Н.А.. Нефедов, - М., Машиностроение, 1984 г.- 400 с.

17 Справочник технолога - машиностроителя. В 2-х кн. Кн. 1/ А.Г. Косилова [и др.]; под ред. А.М. Дальского [и др.]; - 5-е изд., перераб. и доп. - М: Машиностроение-1, 2001 г., 912 с.

18 Справочник технолога - машиностроителя. В 2-х кн. Кн. 2/ А.Г. Косилова [и др.]; под ред. А.М. Дальского [и др.]; - 5-е изд., перераб. и доп. - М: Машиностроение-1, 2001 г., 944 с.

19 Станочные приспособления: Справочник. В 2-х кн. Кн. 1./ Б.Н. Вардашкин; под ред. Б.Н. Вардашкина [и др.]; - М.: Машиностроение, 1984.

17 Таймингс, Р. Машиностроение. Режущий инструмент. Карманный

справочник. Пер. с англ. 2-е изд. Стер./ Р. Таймингс, – М.: Додэка-XXI, 2008, - 336 с.

20 Технология машиностроения [Электронный ресурс]: вопросы и ответы. Учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентов/ — Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2015.— 88 с.

21 Ткачук К.Н. Безопасность труда в промышленности / К.Н. Ткачук [и др.] – К. Техника, 1982, 231 с.

22 Davim J.P. Modern Machining Technology. A practice guide Woodhead Publishing, 2011. — 412 p. — (English).

23 Alexander H. Slocum. Precision Machine Design. Society of Manufacturing Engineers, 1992, 750 p. - ISBN 0872634922, 9780872634923.

24 Bozina P. Vorrichtungen im Werkzeugmaschinenbau: Grundlagen, Berechnung und Konstruktion. Springer Berlin Heidelberg, 2013, 245 p. - ISBN3642327060, 9783642327063.

25 Klocke F. Manufacturing Processes 2: Grinding, Honing, Lapping. Vol. 2Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2009. XXIV, 433 p. 35 illus. — ISBN 978-3-540-92258-2, e-ISBN 978-3-540-92259-9, DOI 10.1007/978-3-540-92259-9.

26 Linke B. Life Cycle and Sustainability of Abrasive ToolsSpringer, 2016. — XVII, 265 p. — ISBN 978-3-319-28345-6; ISBN 978-3-319-28346-3 (eBook).

27 Manfred W, Christian B. Werkzeugmaschinen Fertigungssysteme. Springer Berlin Heidelberg, 2006, 599 p. - ISBN 3540280855, 9783540280859.

Приложение А

Маршрутная карта

Таблица А.1 – Маршрутная карта

ГОСТ 3.1404-86 Форма 3

Дубл.	Взам.	Подп.											Листов	Лист			
			ТГУ														
Разраб. Нурамухамедов			Штамподержатель														
Провер. Воронов																	
Н.Контр. Воронов																	
Утв. Логинов																	
М01 Сталь 40Х ГОСТ977-80																	
М02			Код	ЕВ	МД	ЕН	Н. раск.	КРИМ.	Код загот.	Профиль и размеры			КД	МЗ			
			-	166	43			0,76					1	48,42			
А	Цех	Уч.	РМ	Опер.	Код, наименование операции			СМ	Проф.	Р	УТ	КР	КОИД	ЕН	ОП	Клп.	Тшт.
Б	Код, наименование оборудования			Обозначение документа													
А03				000	XXXXX Заготовительная												
Б04																	
05Т																	
06																	
07																	
08О				010	4269 Фрезерная												
09Т	381825 XXXXX Фрезерный станок F110TC-SNS																
10	Тиски машинные; Фреза торцовая; Калибр-скоба; Шаблон																
11																	
12О				020	4269 Фрезерная												
13Т	381825 XXXXX Фрезерный станок F110TC-SNS																
14	Тиски машинные; Фреза торцовая; Калибр-скоба; Шаблон																
15																	
16О				030	4269 Фрезерная												
17Т	381825 XXXXX Фрезерный станок F110TC-SNS																
18	Тиски машинные; Фреза торцовая; Калибр-скоба; Шаблон																
19																	
20О				040	4269 Фрезерная												
21Т	381825 XXXXX Фрезерный станок F110TC-SNS																
22	Тиски машинные; Фреза торцовая; Калибр-скоба; Шаблон																
23																	
МК																	

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

ГОСТ 3.1404-86 Ф-форма 3									
Дубл.									
Взам.									
Подп.									
Лист 3									
Штамподержатель									
Обозначение документа									
А	Цех	Уч.	РМ	Опер.	Код, наименование операции	СМ	Тпа.	Тшт.	
Б									
Код, наименование оборудования									
А01			090		4230 Плоскошлифовальная				
Б02	XXXXXX	XXXXX			Плоскошлифовальный станок WAGNER				
03	Тиски машинные; упор круг шлифовальный; Калибр-скоба; Шаблон								
04									
05 О			100		4230 Плоскошлифовальная				
06 Г	XXXXXX	XXXXX			Плоскошлифовальный станок WAGNER				
07	Тиски машинные; упор круг шлифовальный; Калибр-скоба; Шаблон								
08									
09			110		Контрольная				
10	XXXXXX	XXXXX			Стол контрольный				
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
МК									

Приложение Б

Операционные карты

Таблица Б.1 – Операционные карты

ГОСТ 3.1404-86 Форма 3

Дубл.	Взам.	Подп.										
Разраб.	Нурмухамедов											
Провер.	Воронов											
Н.Контр	Воронов											
УТВ.	ЛОГИНОВ											
Наименование операции		Штамподержатель										
Фрезерная												
Оборудование												
Фрезерный станок F110TC-SNS												
Материал		ТТУ										
Сталь 40Х ГОСТ977-80												
Обозначение программы												
-XXXXXXX												
Р	П	И	И	Т	И	В	В	Т	И	В	Т	И
01	А											
02	О	396160	XXXX	Тиски	машинные							
03	Р	1 Фрезеровать поверхность, выдерживая размеры 1										
04	Т	397711	XXXX	Фреза	торцовая Т5К6,							
05	Т	393120	XXXX	Калибр-скоба,	XXXXX Шаблон							
06												
07												
08												
09												
10												
11												
12												
ОК												

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

ГОСТ 3.1105-84. Формат 7											
Дубль											
Взам											
Подл.											
										Листов	Лист
Разработчик	Нурмухамедов		ТГУ								
Проб.	Воронцов										
Н. контр.	Воронцов				Штамповдержатель				Цех	Уч.	Р.М.
Утв.	Логинов										010
Перход 1						Перход 2					
КЭ											

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

ГОСТ 3.1404-86 форма 3

Дубл.	Взам.	Подп.														
Разраб.	Нурмухамедов															5
Провер.	Воронов															
Н.Контр.	Воронов															
Утв.	Логинев															
Наименование операции			Материал			Профиль и размеры			Цех	Уч.	РМ	Опер				
Фрезерная			Сталь 40X ГОСТ977-80			ТВ 166 МД 43					МЗ 48,42		КОИД 1			
Оборудование			Обозначение прогрева			Тм Тв Тп Тшт					СОЖ					
Фрезерный станок F110ТС-SNS			-XXXXXXX								5% зумульсия ГОСТ 1975-70					
Р			ПИ	Д или В	т	і	з	V	п	п	Тм					
01	А															
02	О	396160 XXXX	Тиски машинные													
03	Р	1 Фрезеровать поверхность, выдерживая размеры 1														
04	Т	397711 XXXX	Фреза дисковая Р6М5К5													
05	Т	393120 XXXXX	Шаблон													
06																
07																
08																
09																
10																
11																
12																
ОК																

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

ГОСТ 3.1105-84 Формат 7									
Лист									
Взам.									
Лист									
Разраб.	Инженер								
Проб.	Воронав								
Н. контр.	Воронав								
Утв.	/Логинав								
ТГУ		Штамподержатель			Цех	Уч.	Р.М.	040	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">КЭ</div>									

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

Дубл.		Взм.		Подп.		№		№		№		№		№		№		№			
Разраб.	Нурмухамедов																				
Провер.	Воронов																				
Н.Контр. УТВ.	Воронов Логинов																				
Наименование операции		ТГУ																		5	
Плоскошлифовальная		Материал	Штамподержатель			МД	Профиль и размеры		МЗ	КОИД											
		Сталь 40Х ГОСТ977-80	твёрдость	ЕВ	МД	43	Тм	Ть	Тшт	5%	эмulsionя ГОСТ 1975-70										
		Оборудование	Обозначение програна			Тм	Ть	Тшт	СОЖ												
		Плоскошлифовальный станок	-XXXXXXX																		
		WAGNER																			
Р					ПИ		Д или В	t	i	S	V	n	п	п	п	п	п	п	п	п	Тм
01	А																				
02	О	396160	XXXX	Тиски	машинные																
03	Р																				
		Шлифовать поверхность, выдерживая размеры 1																			
04	Т	397711	XXXX	Круг	шлифовальный	1-250	×	50	×	5091	AF90L7B										
05	Т	393120	XXXX	Калибр-скоба	XXXXX	Шаблон															
06																					
07																					
08																					
09																					
10																					
11																					
12																					
ОК																					

ГОСТ 3.1404-86 Форма 3

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

ГОСТ 3.1105-84, форма 7													
				Листов		Лист							
Дудл.													
Взам.													
Подл.													
Разработ.	Нурмухамедов												
Проб.	Варанов												
Н. контр.	Варанов												
Утв.	Логинов												
Штамповдержатель													090
ТГУ													Р.М.
Ds													Цех
													Уч.
95^{-0.03}													090
Ra 2,5													
<i>Приспособление специальное</i>													
													КЭ

