

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Хакасский технический институт – филиал ФГАОУ ВО
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Автомобильный транспорт и машиностроение»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
Е.М.Желтобрюхов
_____ Е.М.Желтобрюхов
подпись инициалы, фамилия
« ____ » _____ 2020 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств

«Технология обработки корпуса домкрата в малом цифровом производстве»

тема

Руководитель _____ к.т.н., доц. каф. АТиМ В.В. Платонов
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Выпускник _____ Ултургашев В.В.
подпись, дата инициалы, фамилия

Абакан, 2020г.

Консультанты по разделам:

Технологическая часть

наименование раздела

подпись, дата

В.В. Платонов

инициалы, фамилия

Технический процесс

наименование раздела

подпись, дата

В.В. Платонов

инициалы, фамилия

Экономическая часть

наименование раздела

подпись, дата

В.В. Платонов

инициалы, фамилия

Нормоконтролер

подпись, дата

М.М. Сагалакова

инициалы, фамилия

Хакасский технический институт – филиал ФГАОУ ВО
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Автомобильный Транспорт и Машиностроение»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Е.М.Желтобрюхов

подпись инициалы, фамилия

« _____ » _____ 2020 г.

**ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ
в форме бакалаврской работы**

Студент Ултургашев В.В.

фамилия, имя, отчество

Группа 26-1 Направление 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств

Тема выпускной квалификационной работы: «Технология обработки корпуса домкрата
в малом цифровом производстве»

Утверждена приказом по институту № 224 от 27.04.2020 г.

Руководитель ВКР В.В. Платонов , канд. техн. наук, доцент кафедры АТиМ, ХТИ – филиал СФУ

инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы

Исходные данные для ВКР:

1. Чертеж детали;
2. Годовая программа выпуска N=200 шт.

Перечень разделов ВКР Технологическая часть; Технический процесс; Экономическая часть.

Перечень графического материала 1. Чертеж детали - 2 листа ф. А1; Технический процесс – 3 листа ф. А1;

Руководитель ВКР

Подпись

В.В. Платонов

инициалы и фамилия

Задание принял к исполнению _____

Подпись

Ултургашев В.В.

инициалы и фамилия студента

« _____ » _____ 2020 г.

РЕФЕРАТ

Малые специализированные цифровые производства позволяют поднять общую эффективность производства (производительность труда) более чем на порядок - это новый более высокий уровень технологического производства.

Качество продукции зависит только от технологии и состояния оборудования, нет субъективного фактора.

Разработка цифровой технологии и модернизация оборудования под эту технологию значительно снижает общие затраты на основные фонды и в конечном счете на организацию производства.

Для Российской Федерации «Цифровое производство» - это новый путь **развития** экономики машиностроения и переход на новый технологический уровень с помощью внедрения цифровых технологии.

Весь технологический процесс выполняет 1 станок. Станок 6М610 станок был модернизирован, и изготовлены специальные модули и агрегаты, которые не только расширили технологические возможности, но и позволили сочетать на одном станке различные виды обработки (несколько станков в одном).

					БР-15.03.05-2020 ПЗ			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Разраб.	Ултургашев				Реферат	Лит.	Лист	Листов
Руков.	Платонов					у		
Т.контр.	Платонов					ХТИ – филиал СФУ кафедра АТиМ гр. 26-1		
Н.контр.	Сагалакова							
Зав.каф.	Желтобрюхов							

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

1. Технологическая часть.....

 1.1 Анализ служебного назначения

 1.2 Анализ технических требований.....

 1.3 Основные технические данные станка

2. Технический процесс

3 Экономическая часть

 3.1 Выбор технологического оборудования

 3.2 Расчет заработной платы работников.....

 3.3 Расчёт расходов на коммунальные услуги.....

 3.4 Расчет расходов на электроэнергию

ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....

CONCLUSION

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....

ПРИЛОЖЕНИЯ

					БР-15.03.05-2020 ПЗ			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Разраб.		Ултургашев			Содержание	Лит.	Лист	Листов
Руков.		Платонов				у		35
Т.контр.		Платонов				ХТИ – филиал СФУ		
Н.контр.		Сагалакова				кафедра АТиМ		
Зав.каф.		Желтобрюхов				гр. 26-1		

ВВЕДЕНИЕ

Малое цифровое производство ООО «Велес-инжиниринг» создан в 2014 году для решения технологических задач заводов Восточного дивизиона ОК РУСАЛ. Основное оборудование малого цифрового производства – это отечественные станки, подвергнутые глубокой модернизации с использованием агрегатно-модульного принципа под конкретные технологические задачи.

Современный уровень развития машиностроения и узкая специализация по выпускаемой продукции, а также бурное развитие приводной, вычислительной техники и необходимого программного обеспечения, в корне поменяли само металлообрабатывающее оборудование, сделали его предметно ориентированным, гибким и мобильным, значительно расширив его технологические возможности.

Эффективность и возможные перспективы:

Благодаря таким разработкам легко организовать современное промышленное предприятие, которое будет соответствовать всем стандартам безопасности, рациональности и экономичности.

Инновационные технологии поддерживают экономику любой компании, поскольку снижают ее траты на лишнее оборудование и человеческие ресурсы.

Цифровые разработки и модернизация оборудования по агрегатно-модульному принципу под эти разработки помогают в организации гибкого производства: при необходимости предприятие может переориентироваться на выпуск другой продукции или изменить объемы и сроки производства для поддержания конкурентоспособности и выхода на международный рынок.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

БР-15.03.05-2020 ПЗ

Разраб.	Ултургашев			Введение	Лит.	Лист	Листов	
Руков.	Желтобрюхов				у		3	35
Т.контр.	Желтобрюхов				ХТИ – филиал СФУ кафедра АТиМ гр. 25-1			
Н.контр.	Сагалакова							
Зав.каф.	Борисенко							

1 Технологическая часть

1.1 Анализ служебного назначения

Домкрат используется в работе электролизеров при получении первичного алюминия на строящихся алюминиевых заводах, в частности для Тайшетского алюминиевого завода.

1.2 Анализ технических требований

Материал детали – Сталь 20Л с пределом прочности $\delta_b = 410 \text{ МПа}$ и твердостью материала $\text{НВ} = 190 \frac{\text{Н}}{\text{мм}^2}$. Маркировка стали расшифровывается: «Л» - сталь литейная, 20 – процентное содержание углерода - 0,20%.

Сталь марки 20Л отличается слабой стойкостью к воздействию кислотных и щелочных сред. Для её повышения на изделия рекомендовано наносить защитные покрытия – цинк, хром, пр.

К особенностям стали 20Л относят её структуру - смесь перлита и феррита. Используя термическую обработку 20Л, можно создать структуру пакетного мартенсита. Все эти мероприятия существенно повышают прочность и снижают пластичность стали.

Таблица 1.1 – Химический состав Сталь 20 Л

С (Углерод)	Si (Кремний)	Mn (Марганец)	P (Фосфор)	S (Сера)	Fe (Железо)
0,12 - 0,2	0,5 - 0,52	0,45 - 0,9	< 0,06	< 0,06	Остальное

Таблица 1.2 – Механические свойства Сталь 20Л

Категория прочности	Предел текучести, МПа, min	Временное сопротивление, МПа, min	Относительное удлинение, %, min	Относительное сужение, %, min	Ударная вязкость, кДж/м2, min
K20	216	412	22	35	491

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
Разраб.	Ултургашев				Технологическая часть		
Руков.	Платонов						
Т.контр.	Платонов						
Н.контр.	Сагалакова						
Зав.каф.	Желтобрюхов						
					Лит.	Лист	Листов
					у		4
					ХТИ – филиал СФУ кафедра АТиМ гр. 26-1		

1.3 Основные технические данные станка

Все операции на предприятии выполняет 1 станок 6М610, так как станок модернизировали и теперь может выполнять много разных операций.

Станок 6М610 в базовом варианте был оснащен устройством цифровой индикации (УЦИ) и одной вертикальной фрезерно-расточной бабкой ползункового типа, двумя горизонтальными боковыми шпинделями. Ползун фрезерно-расточной бабки имеет

встроенный вертикальный шпиндель и стыковочные поверхности на торце и на передней поверхности для установки накладных сменных головок. На торце ползуна устанавливаются накладные торцевые головки и удлинители, на передней стыковочной поверхности - накладные лобовые головки. Продольно-подвижный стол с гидростатическими направляющими замкнутого типа и неподвижный портал обеспечивают высокую жесткость станка, что позволяет вести как черновую, так и чистовую обработку деталей, а также сохранение точности станка в период длительной эксплуатации.

Дополнительно к стандартным лобовой и торцевой головкам были разработаны и изготовлены специальные модули и агрегаты, которые не только расширили технологические возможности, но и позволили сочетать на одном станке различные виды обработки (несколько станков в одном).

Таблица 2.1 – основные данные станка 6М610

Наименование	Значение
Рабочая поверхность стола:	
Ширина	1000 мм
Длина	3150 мм
Наибольшая высота обрабатываемого изделия:	800 мм
Расстояние от торца вертикального шпинделя до рабочей поверхности стола:	
Наибольшее	970 мм
Наименьшее	70 мм
Наибольшая длина перемещения вертикальной бабки:	1900 мм

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

БР-15.03.05-2020 ПЗ

Продолжение таблицы 2.1

Концы шпинделей по ГОСТ 836-72:	
Вертикального:	60
Накладной головки:	50
Количество механических ступеней скоростей шпинделей:	4
Частота вращения шпинделей:	10-1250 об/мин (1600)
Наибольший крутящий момент на шпинделе:	
Вертикальном:	500 кгс*м
Накладной головки	250 кгс*м
Расчетный диаметр торцовой фрезы:	320 мм
Подачи:	
Стола:	4-3000 мм/мин
Вертикальной бабки:	3-2400 мм/мин
Ползуна вертикальной бабки	3-2400 мм/мин
Наибольшая масса обрабатываемого изделия:	8000 кг

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

БР-15.03.05-2020 ПЗ

2. Технический процесс

Деталь перед началом обработки, должна, установлена в приспособлении. Выбор схем базирования является техническим заданием проектирование приспособления заготовки.

Основным требованием при выборе баз является соблюдение принципов единства и постоянства баз. Это позволяет повысить точность получаемых размеров за счет исключения погрешности базирования.

В станках с ЧПУ управление рабочими органами в процессе обработки производится автоматически по заранее разработанной программе без непосредственного участия рабочего. Программное управление — это такая система управления, которая обеспечивает автоматическую работу механизмов станка по легко переналаживаемой программе. Станок-автомат работает по программе, задаваемой кулачками или копирами.

- Составим маршрут обработки редуктора домкрата:

10. Фрезерная:



- Устанавливаем зажимное устройство (тиски) (рисунок 1) на стол станка;
- Базируется в координатный угол по боковым поверхностям редуктора, куда будет зажиматься в тиски с упором;
- С помощью индикатора (рисунок 2) проверяем параллельность губок зажимного устройства (тиски), чтобы координатный угол не смещался;

					БР-15.03.05-2020 ПЗ			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Технологический процесс	Лит.	Лист	Листов
Разраб.	Ултургашев					у	7	35
Руков.	Платонов					ХТИ – филиал СФУ кафедра АТиМ гр. 26-1		
Т.контр.	Платонов							
Н.контр.	Сагалакова							
Зав.каф.	Желтобрюхов							

- Для того чтобы редуктор не сместился или вылетел из зажима, устанавливаем дополнительные зажимы;
- Фрезой (рисунок 3) фрезеруем поверхность (рисунок 4) в 2 прохода:
 - Черновое 3,5 мм;
 - Чистовое 1,5 мм.



Рисунок 1 – Тиски



Рисунок 2 – Индикатор

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

БР-15.03.05-2020 ПЗ



Рисунок 3 – Фреза $\varnothing 200$

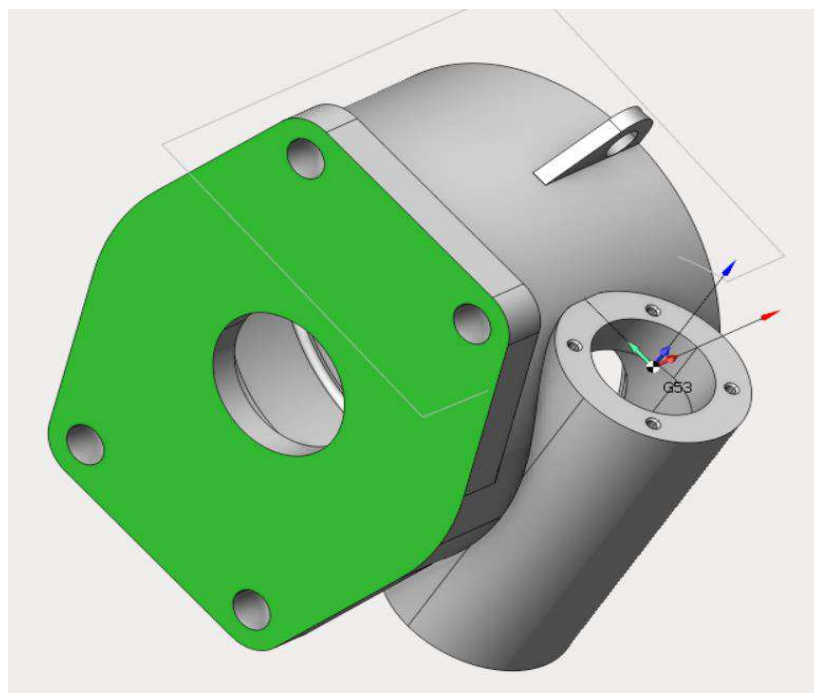


Рисунок 4 – Поверхность для фрезерования

20. Сверление:

- Заменяем фрезу на сверло (рисунок 5);
- Центруем поверхности для попадания сверла в соединение;
- Сверлим 4 отверстия $\varnothing 30^{+1}$ за 1 проход, так как требование не высокое (рисунок 6).

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

БР-15.03.05-2020 ПЗ

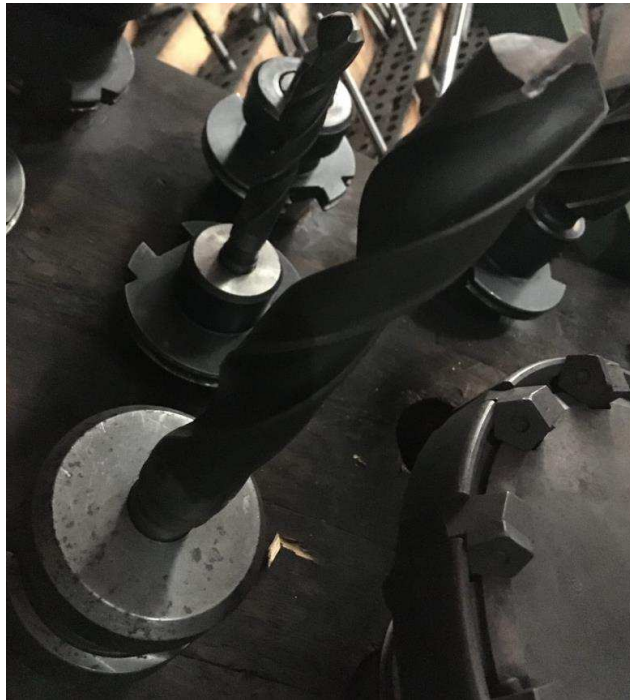


Рисунок 5 – Сверло

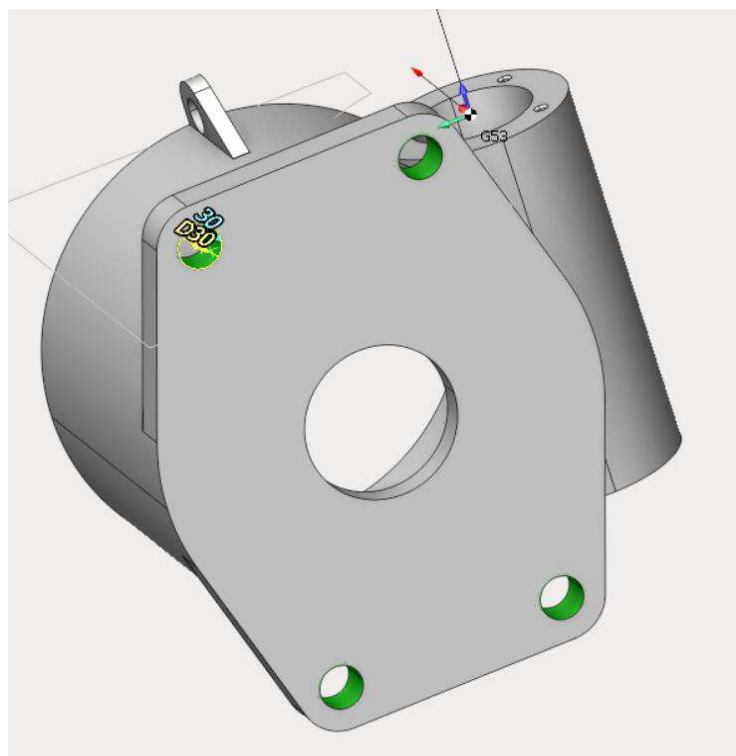


Рисунок 6 – 4 отверстия $\varnothing 30^{+1}$

30. Фрезерование:

- Фрезеруем отверстие $\varnothing 106$ за 1 проход, так как требование не высокие (рисунок 7)

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

БР-15.03.05-2020 ПЗ

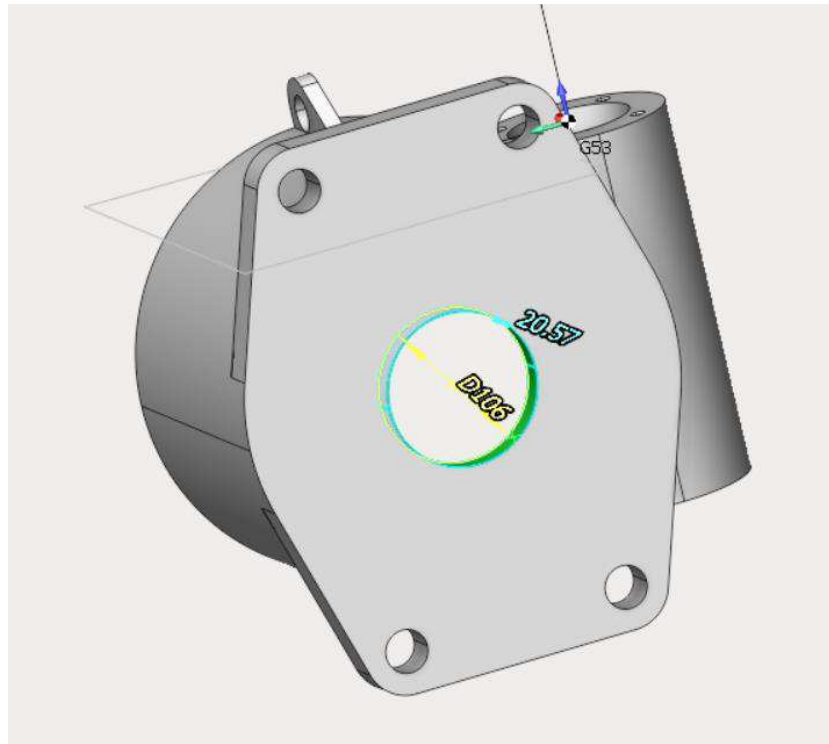


Рисунок 7 - отверстие Ø106



Рисунок 8 - Фреза

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

БР-15.03.05-2020 ПЗ

40. Токарная:



- Устанавливаем редуктор на плиту (рисунок 9) перпендикулярно столу;
 - Базироваться деталь будет на плоскость и два пальца отверстиях 2-х пальцев;
- пальцев;
- Находим центр с помощью центров 2-х пальцев;
 - Устанавливаем координаты и с помощью токарной операции обрабатываем внутреннюю поверхность редуктора домкрата.



Рисунок 9 – Плита для посадки редуктора

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

БР-15.03.05-2020 ПЗ

1. Торцуем поверхность расточной оправкой (11 рисунок) 3 подхода по 2 мм.

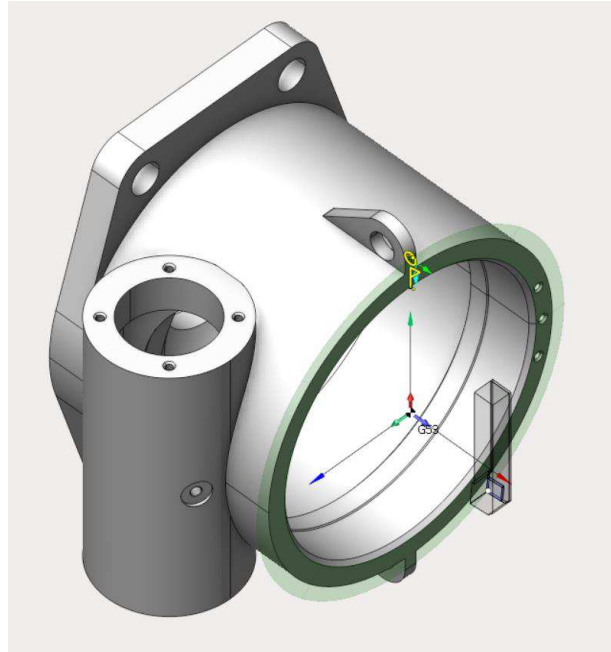


Рисунок 10- Черновая обработка торца



Рисунок 11 – Расточная черновая оправка

2. Черновая обработка расточной оправки (Рисунок 11) по 10 проходов по 1 мм.

3. Чистовая обработка чистой расточной оправки (Рисунок 12) 2 прохода 0,2 мм готовим поверхность под резьбу.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

БР-15.03.05-2020 ПЗ



Рисунок 12 – Чистовая расточная оправка

4. Нарезание внутренней резьбы М 270*3-6Н, соблюдаем соосности $\varnothing 0,05$ мм, при помощи инструмента резьбовой оправки (Рисунок 13).



Рисунок 13 – Резьбовая оправка

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

БР-15.03.05-2020 ПЗ

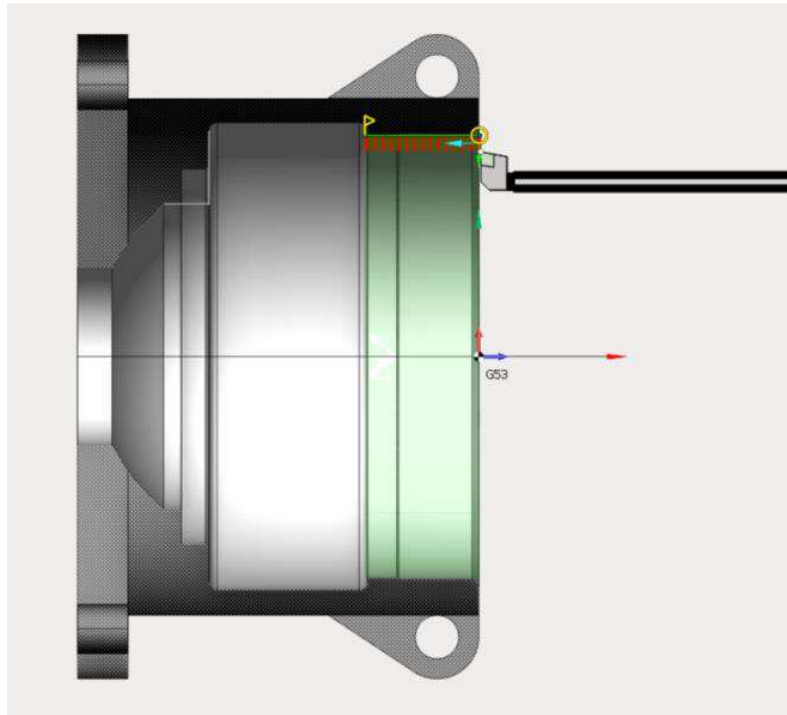


Рисунок 14 – Черновая обработка

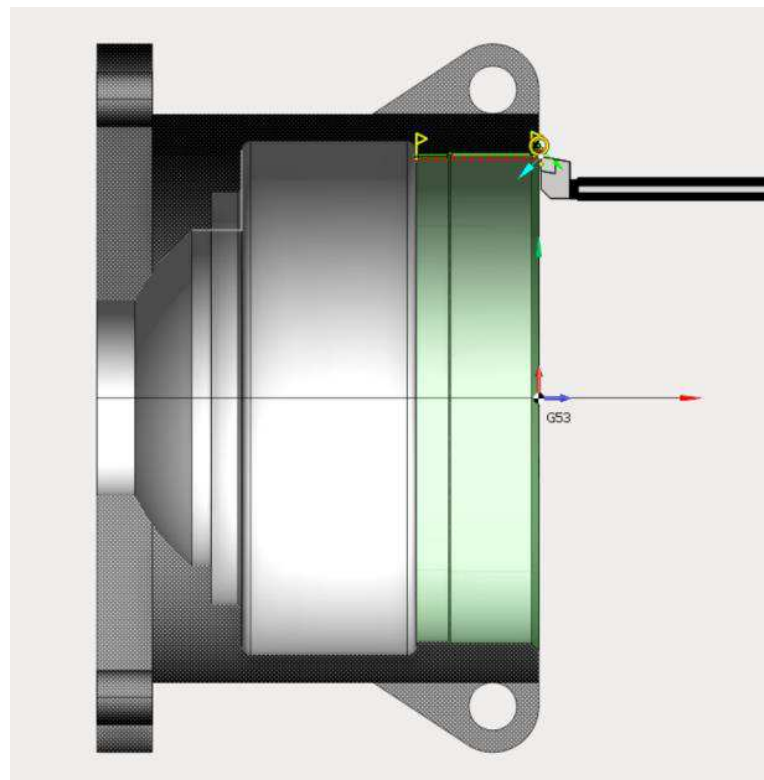


Рисунок 15 – Чистовая обработка

5. Торцуем сферическую поверхность в черновой обработки 9 проходов по 0,6 мм при помощи инструмента черновой оправки (Рисунок 11)

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

БР-15.03.05-2020 ПЗ

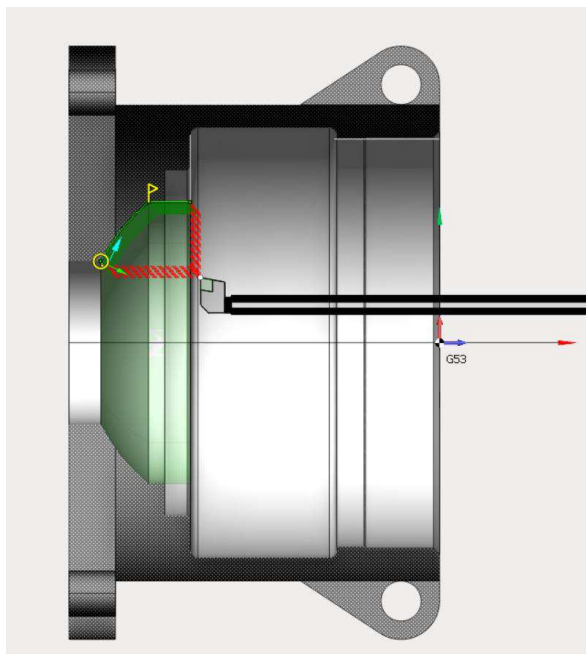
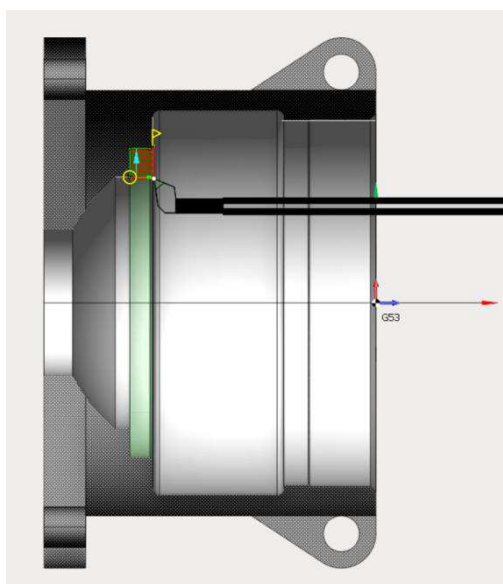


Рисунок 16 – Черновая обработка

6. Для продолжения обработки сферы необходимо обработать поверхность под подшипники, чтобы в дальнейшем мы могли соблюсти точную обработку поверхности сферы. Черновую обработку под подшипники выполним в 17 проходов по 1 мм, при помощи инструмента черновой оправки (Рисунок 11).



17 рисунок – Черновая обработка

7. Для чистовой обработки поверхности под подшипники берём специальный инструмент для обработки поверхности под подшипники в 3 прохода по 0,3 мм (Рисунок 19)

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

БР-15.03.05-2020 ПЗ

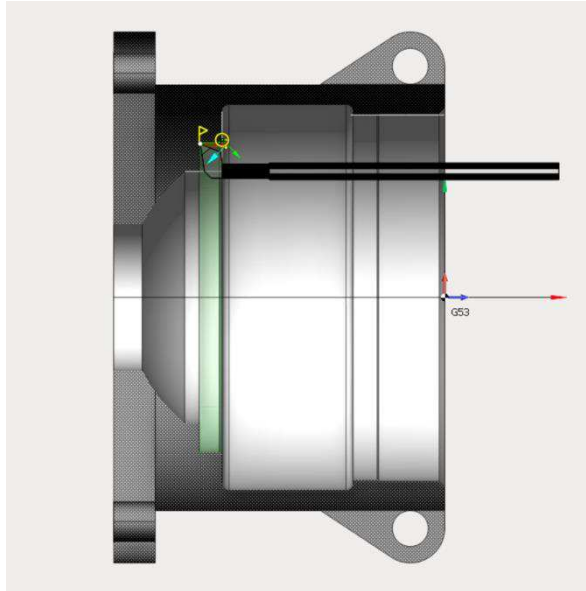


Рисунок 18 – Чистовая обработка



Рисунок 19 – Чистовая расточная оправа под подшипники

8. Не меняя инструмента (Рисунок 19) сферическую поверхность в5 подхода по 3 мм.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

БР-15.03.05-2020 ПЗ

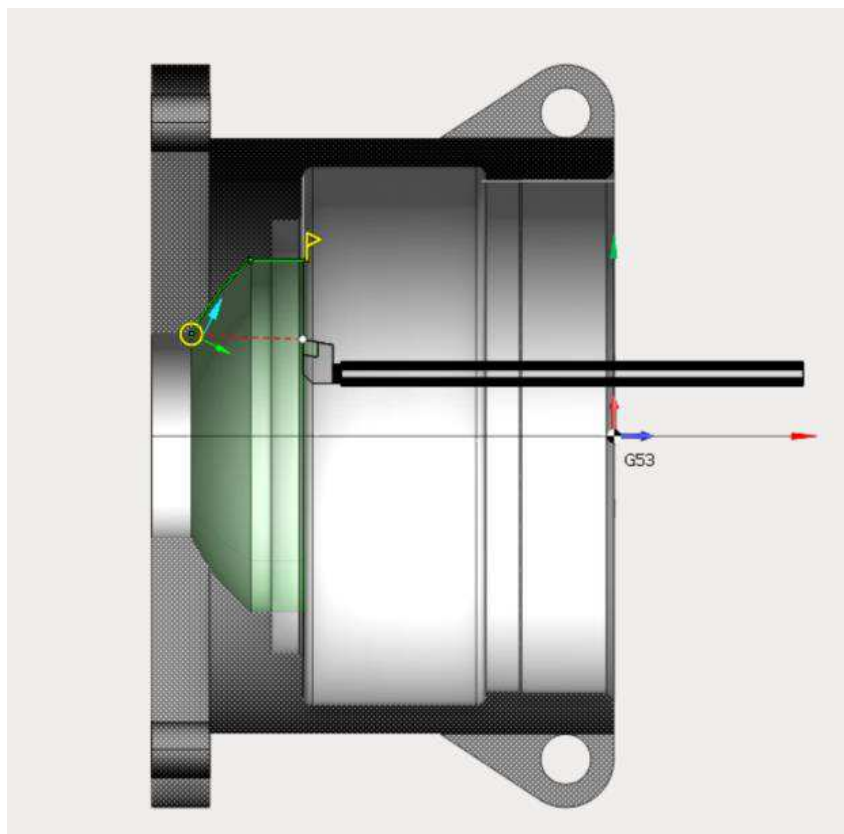


Рисунок 20 – Чистовая обработка

9. После чистовой обработки сферы можем приступить к торцеванию канавки, при помощи торцевой оправки, которая за 1 проход обработает поверхность, т.к. форма лезвия соответствует поверхности канавки.



Рисунок 21 – Торцевая оправка

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

БР-15.03.05-2020 ПЗ

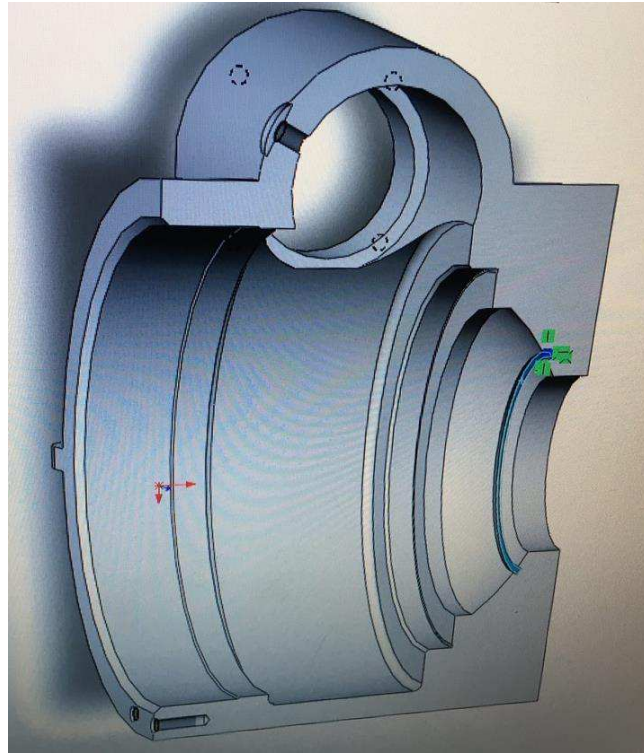


Рисунок 22 - Канавка

50. Фрезерная:



- Переустанавливаем плиту (рисунок 9) параллельно столу (плоскость и два пальца);
- На горизонтально-фрезерном станке обрабатываем поверхности с 2-х сторон, где располагается червячная передача (червяк), при помощи фрезы (Рисунок 8) за 1 подход, т.к. требования минимальные.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

БР-15.03.05-2020 ПЗ

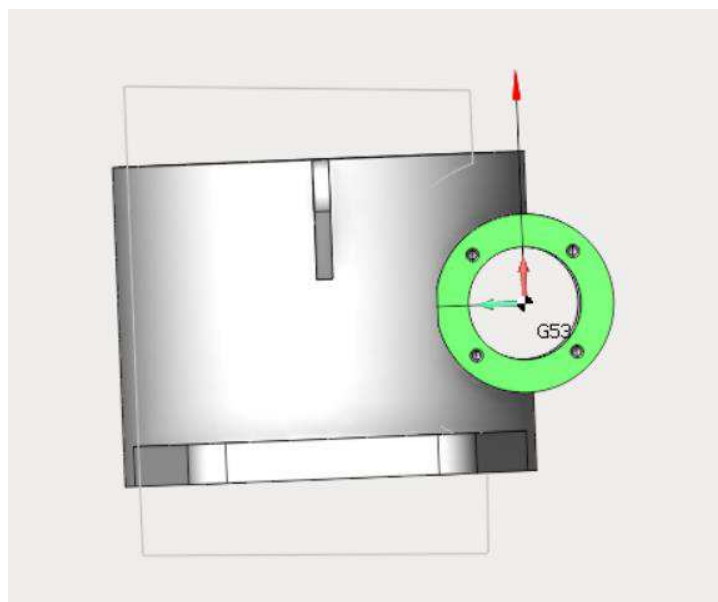


Рисунок 23 – Черновая обработка

60. Горизонтально - расточная:



- С помощью проходной оправки (Рисунок 24) обрабатываем поверхность с 2-х сторон по 4-5 подходов по 3 мм.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

БР-15.03.05-2020 ПЗ



Рисунок 24 – проходная оправа

70 Сверлильная:

- Центруем отверстия на рисунке 25, 26;
- Сверлим отверстия на глубину окончательно;
- Нарезаем в отверстиях резьбу М8-6Н окончательно.

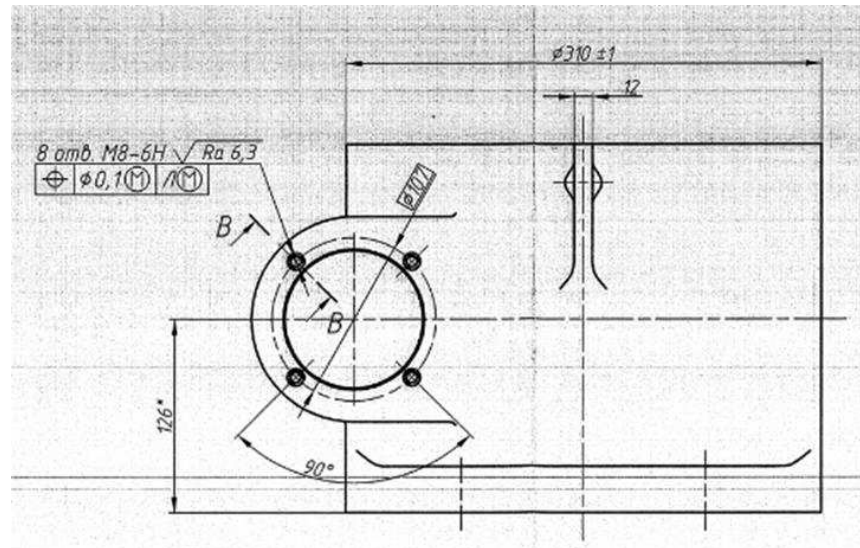


Рисунок 25 – 4 Отверстия

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

БР-15.03.05-2020 ПЗ

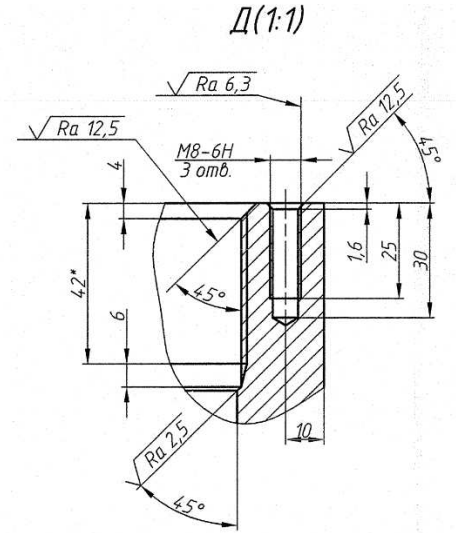
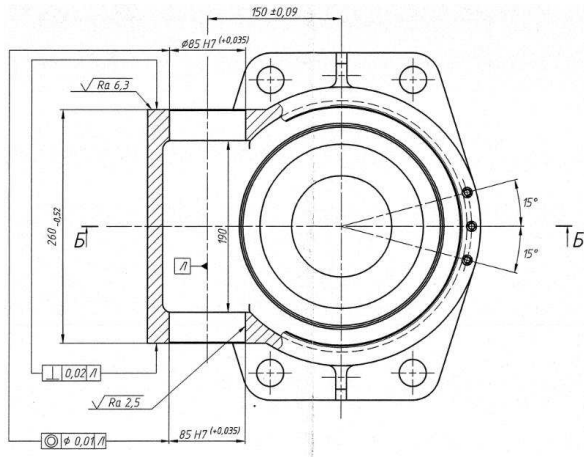


Рисунок 26 – 3 Отверстия

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

БР-15.03.05-2020 ПЗ

3 Экономическая часть

3.1 Выбор технологического оборудования

Для повышения производительности в проектируемом технологическом процессе применили оборудование, оснащенное числовым программным управлением (таблица 3.1).

Таблица 3.1 – Перечень оборудования

Тип оборудования	Кол-во	Занима-емая площадь, м ²	Стоимость единицы обор, руб	Суммарная стоимость, руб
6М610	1	3,15x1	10 000 000	10 000 000
Итого	1			10 000 000

3.2 Расчет заработной платы работников

1. Оклад рабочего

$$\text{ЗП} = \text{оклад} * \frac{\text{отработанные дни}}{\text{положенные дни}}$$

$$\text{ЗП}_1 = 30000 * \frac{20}{20} = 30000 \text{ рублей}$$

$$\text{ЗП}_2 = 40000 * \frac{20}{20} = 40000 \text{ рублей}$$

2. Рассчитываем затронутую плату с учетом районного коэффициента

$$\text{ЗП}_1 = 30000 + 30000 * 30\% = 39000 \text{ рублей}$$

$$\text{ЗП}_2 = 40000 + 40000 * 30\% = 52000 \text{ рублей}$$

3. Расчет НДФЛ

$$\text{НДФЛ} = (\text{начисленная ЗП} - \text{вычеты}) * 13\%$$

$$\text{НДФЛ}_1 = (39000 - 0) * 13\% = 5070 \text{ рублей}$$

$$\text{НДФЛ}_2 = (52000 - 0) * 13\% = 6760 \text{ рублей}$$

					БР-15.03.05-2020 ПЗ						
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Экономическая часть						
Разраб.	Ултургашев								Лит.	Лист	Листов
Руков.	Платонов								у	23	35
Т.контр.	Платонов								ХТИ – филиал СФУ кафедра АТиМ гр. 25-1		
Н.контр.	Сагалакова										
Зав.каф.	Желтобрюхов										

4. Рассчитываем ЗП, которую мы выплатим работнику

ЗП к выплате = начисленная ЗП – НДФЛ

ЗП к выплате = 39000 – 5070 = 33930 рублей

ЗП к выплате = 52000 – 6760 = 45240 рублей

Количество работников: 5

Количество отработанных месяцев: 5

Общая выплата ЗП

= ЗП к выплате * кол – во работников * кол
– во отработанных месяцев

Общая выплата ЗП₁ = 33930 * 3 * 5 = 508950 рублей

Общая выплата ЗП₂ = 45240 * 2 * 5 = 452400 рублей

ЗП с учетом пенсионных отчислений:

ЗП с учетом пенсионных отчислений = общая выплата ЗП * 1,22

ЗП с учетом пенсионных отчислений₁ = 508950 * 1,22 = 620919 рублей

ЗП с учетом пенсионных отчислений₂ = 452400 * 1,22 = 551928 рублей

Рассчитываем ЗП, которую мы выплатим работнику:

ЗП к выплате = начисленная ЗП – НДФЛ

ЗП к выплате = 39000 – 5070 = 33930 рублей

ЗП к выплате = 52000 – 6760 = 45240 рублей

Количество работников: 5

Количество отработанных месяцев: 5

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

БР-15.03.05-2020 ПЗ

Общая выплата ЗП

= ЗП к выплате * кол – во работников * кол
– во отработанных месяцев

Общая выплата ЗП₁ = 33930 * 3 * 5 = 508950 рублей

Общая выплата ЗП₂ = 45240 * 2 * 5 = 452400 рублей

ЗП с учетом пенсионных отчислений:

ЗП с учетом пенсионных отчислений = общая выплата ЗП * 1,22

ЗП с учетом пенсионных отчислений₁ = 508950 * 1,22 = 620919 рублей

ЗП с учетом пенсионных отчислений₂ = 452400 * 1,22 = 551928 рублей

3.3 Расчёт расходов на коммунальные услуги

Так как для производственных нужд вода не требуется, в расчет берем только бытовые нормативы: помыть руки, вода в санузле. Для этого подойдет расчет по Строительным нормам и правилам (СНиП).

$$P = Q \times P_B + Q \times P_K + (Q \times P_B + Q \times P_K) \times Z\%$$

P – Оплата водопотребления без НДС;

Q – Расход воды в месяц;

P_B – Цена 1 м³ воды от монополиста без НДС;

P_K – Цена 1 м³ водоотведения от монополиста без НДС;

Z – Коэффициент арендодателя за содержание сетей.

$$Q = N_{\text{ч}} \times N_{\text{д}} \times M_{\text{ч}}$$

N_ч – Число штатных работников;

N_д – Количество рабочих дней в месяце;

M_ч – 0,025 м³ — расход воды на 1 человека в смену (согласно СНиП).

$$Q = 5 \times 20 \times 0,025 = 2,5 \text{ м}^3$$

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

БР-15.03.05-2020 ПЗ

$$P = 2,5 \times 10 + 2,5 \times 26 + (2,5 \times 10 + 2,5 \times 26) \times 400\% = 450 \text{ руб.}$$

в месяц без НДС

Всего затрат на водоснабжение за 2 месяца разработки и 3 месяца сборки – 2250 рублей.

3.4 Расчет расходов на электроэнергию

$$B = A * T * t * 30, \text{ где}$$

A - установочная мощность всего электрооборудования 75 кВт.

T – тариф на электроэнергию 7,5 руб./кВт.

t – количество рабочих часов в 2 смены 16.

B – реальное потребление за месяц.

$$B = 75 * 7,5 * 16 * 30 = 270000 \text{ руб}$$

В общ. – суммарные расходы за 5 месяцев разработки.

$$B \text{ общ.} = B * 5$$

$$B \text{ общ.} = 270000 * 5 = 1350000 \text{ рублей}$$

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

БР-15.03.05-2019 ПЗ

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной выпускной квалификационной работе была спроектирована технология обработки корпуса домкрата в малом цифровом производстве на модернизированном по агрегатно-модульному принципу продольно-фрезерном станке 6М610.

При обработке корпуса домкрата мы провели следующие этапы работ:

1. При помощи программы «SOLIDWORKS» создали 3D;
2. 3D модель экспортировали в программу SprutCam-12;
3. В программе SprutCam-12 разработали технологический процесс обработки корпуса домкрата;
4. После создания технологического процесса запускаем программу в эмулятор, после чего станок начинает обрабатывать корпус.

Малые специализированные цифровые производства позволяют поднять общую эффективность производства (производительность труда) более чем на порядок это новый более высокий уровень технологического производства.

Качество продукции зависит только от технологии и состояния оборудования, нет субъективного фактора.

Разработка цифровой технологии и модернизация оборудования под эту технологию значительно снижает общие затраты на основные фонды и в конечном счете на организацию производства.

Для Российской Федерации «Цифровое производство» - это новый путь для развития экономики машиностроения и переход на новый технологический уровень с помощью внедрении цифровых технологии.

					БР-15.03.05-2019 ПЗ		
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
Разраб.		Ултургашев			Лит.	Лист	Листов
Руков.		Платонов			у	27	35
Т.контр.		Платонов			ХТИ – филиал СФУ кафедра АТиМ гр. 26-1		
Н.контр.		Сагалакова					
Зав.каф.		Желтобрюхов					
Заключение							

CONCLUSION

In this final qualification work, the technology of processing the jack housing in small digital production using the 6M610 longitudinal milling machine modernized on the aggregate-modular principle was designed.

When processing the jack body we carried out the following stages of work:

1. The 3D model was created using the program "SOLIDWORKS";
2. The 3D model was exported to the SprutCam-12 program;
3. The technological process for processing the jack housing was developed in the SprutCam-12 program;
4. After creating the technological process, the program in the emulator was launched, after that the machine started to process the housing.

Small specialized digital productions allow to increase the overall efficiency of production (labor productivity) by more than ten times. That is a new higher level of technological production.

Product quality depends only on the technology and condition of the equipment, there is no subjective factor.

The development of digital technology and the modernization of equipment for this technology significantly reduces the overall cost of fixed assets and ultimately the organization of production.

For the Russian Federation, "Digital manufacturing" is a new way to develop the economy of mechanical engineering and move to a new technological level through the introduction of digital technologies.

					БР-15.03.05-2020 ПЗ			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Разраб.	Ултургашев				Conclusion	Лит.	Лист	Листов
Руков.	Платонов					у	28	35
Т.контр.	Танков					ХТИ – филиал СФУ кафедра АТиМ гр. 26-1		
Н.контр.	Сагалакова							
Зав.каф.	Желтобрюхов							

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Амиров Ю. Д. Технологичность конструкции изделия: справочник / Ю.Д. Амиров, Т.К. Алферова, П.Н. Волков и др. / Ю.Д. - М.: Машиностроение, 2006. - 768 с.
2. Ансеров, М. А. Приспособления для металлорежущих станков / М. А. Ансеров. – Л.: Машиностроение, 2004. – 656 с.
3. Анурьев, В. И. Справочник конструктора-машиностроителя: В 3 т. / В. И. Анурьев. – М.: Машиностроение, 2003. – 1846 с.
4. Балабанов, А.Н. Краткий справочник технолога машиностроителя / А. Н. Балабанов. – М.: Издательство стандартов, 2012. – 518 с.
5. Болотин, Х. Л. Станочные приспособления / Х. Л. Болотин, Ф. П. Костромин. – М.: Машиностроение, 2013. – 315 с.
6. Великанов, К. М. Экономика и организация производства в дипломных проектах / К. М. Великанов. – Л.: Машиностроение, 1983. – 256 с.
7. Гамрат-Курек, Л. И. Экономическое обоснование дипломных проектов: учебное пособие для ВУЗов / Л. И. Гамрат-Курек. – М.: Высшая школа, 2005. – 156 с.
8. Горбацевич, А. Ф. Курсовое проектирование по технологии машиностроения / А. Ф. Горбацевич, В. А. Шкред. – Минск.: Вышэйшая школа, 2007. – 255 с.
9. Горошкин, А. К. Приспособления для металлорежущих станков: справочник / А. К. Горошкин. – М.: Машиностроение 2001. – 303 с.
10. Допуски и посадки: справочник: В 2 т. / В. Д. Мягков. – Л.: Машиностроение, 2003. – 1026 с.
11. Корсаков В.С. Приспособления для металлорежущих станков: справочник/ Горошкин А.К. – М.: Машиностроение, 2003. – 277 с.
12. Нормирование труда и сметы: учебник для техникумов. / Сост. К. Г. Романова и др. – М.: Стройиздат, 2008. – 165 с.
13. Общетехнический справочник / Сост. Е. А. Скороходов, В. П. Законников, А. Б. Пакнис и др. – М.: Машиностроение, 2010. – 511 с.
14. Силантьева, Н. А. Техническое нормирование труда в машиностроении / Н. А Силантьева, В. Р. Малиновский. – М., Машиностроение, 2010. – 186 с.
15. Справочник технолога-машиностроителя: В 2 т. / Сост. А. Г. Косилова, Р. К. Мещеряков, Ю. А. Абрамов и др. – М., Машиностроение, 2005. – 988 с.
16. Станочный мир (каталог станков). Режим доступа: <https://stanok-kpo.ru>

					БР-15.03.05-2020 ПЗ						
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Список использованных ИСТОЧНИКОВ						
Разраб.	Ултургашев								Лит.	Лист	Листов
Руков.	Платонов								у	29	35
Т.контр.	Платонов								ХТИ – филиал СФУ кафедра АТиМ гр. 26-1		
Н.контр.	Сагалакова										
Зав.каф.	Желтобрюхов										

Стандарты

ГОСТ 2.106-96 Единая система конструкторской документации (ЕСКД)
ГОСТ-25347-2013 Основные нормы взаимозаменяемости. Характеристики изделий геометрические. Система допусков на линейные размеры. Ряды допусков, предельные отклонения отверстий и валов.

ГОСТ 1412-85 Чугун с пластинчатым графитом для отливок. Марки – внедрен, Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 24 сентября 1985 г. N 3009, дата введения установлена 01.01.87-Переиздание. 2004 г.

ГОСТ 26358-84 Отливки из чугуна. Общие технические условия. - Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 14 декабря 1984 г. № 4431 срок введения установлен с 01.01.86.-Взамен общетехнических требований к отливкам ГОСТ 1215-79, ГОСТ 1412-79, ГОСТ 1585-79, ГОСТ 7293-79, ГОСТ 7769-82. Настоящий стандарт распространяется на отливки, полученные любым способом из нелегированного и легированного чугуна с пластинчатым, вермикулярным или шаровидным графитом, а также из ковкого чугуна.

ГОСТ 9378-93. Образцы шероховатости поверхности (сравнения). Общие технические условия. Взамен ГОСТ 9378-75. Разработан Российской Федерацией, внесен Техническим секретариатом Межгосударственного Совета по стандартизации, метрологии и сертификации; принят Межгосударственным Советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол N 4-93 от 21 октября 1993 г.) и введен в действие Постановлением Комитета Российской Федерации по стандартизации, метрологии и сертификации от 7 февраля 1996 г. N 54.

ГОСТ 164-89 Штангенциркули. Технические условия. Взамен ГОСТ 164-80- утвержден и введен в действие Постановлением Государственного комитета СССР по управлению качеством продукции и стандартам от 30.10.89 № 3253.

ГОСТ 868-82. Нутромеры индикаторные с ценой деления 0,01 мм (с Изменениями №1-3). Технические условия. Взамен ГОСТ 868-82- утвержден и введен в действие Постановлением Государственного комитета СССР по управлению качеством продукции и стандартам от 04.06.82 № 2305.

ГОСТ 3.1118-82 Единая система технологической документации (ЕСТД). Формы и правила оформления маршрутных карт - внедрен, Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 30 декабря 1982 г. N 5311 дата введения установлена 01.01.84-Переиздание. Февраль 2012 г.

БР-15.03.05-2020 ПЗ

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ПРИЛОЖЕНИЯ

					БР-15.03.05-2020 ПЗ					
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Приложения					
Разраб.	Ултургашев							Лит.	Лист	Листов
Руков.	Платонов							у	31	35
Т.контр.	Платонов							ХТИ – филиал СФУ кафедра АТиМ гр. 26-1		
Н.контр.	Сагалакова									
Зав.каф.	Желтобрюхов									

Форм.	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
				<u>Документация</u>		
A1			АЛ4ОТ1.20.30.10.10.00СБ	Сборочный чертеж	1	
				<u>Сборочные единицы</u>		
A4	1		АЛ4ОТ1.20.30.10.10.10.00	Муфта шарнирная	1	
A4	2		АЛ4ОТ1.20.30.10.10.20.00	Крышка	1	
				<u>Детали</u>		
A1	3		АЛ4ОТ1.20.30.10.10.01	Корпус	1	
A2	4		АЛ4ОТ1.20.30.10.10.02	Крышка корпуса	1	
A3	5		АЛ4ОТ1.20.30.10.10.03	Крышка	2	
A2	6		АЛ4ОТ1.20.30.10.10.04	Червяк	1	
A1	7		АЛ4ОТ1.20.30.10.10.05	Колесо червячное	1	
A4	8		АЛ4ОТ1.20.30.10.10.06	Кольцо опорное	1	
A4	9		АЛ4ОТ1.20.30.10.10.07	Кольцо упорное	1	
A3	10		АЛ4ОТ1.20.30.10.10.08	Шайба прижимная	1	
A4	11		АЛ4ОТ1.20.30.10.10.09	Сухарь	2	
A4	16		АЛ4ОТ1.20.30.10.10.16	Прокладка	8	
				<u>Стандартные изделия</u>		
		21		Болт М8 х 32 ГОСТ 7798-70	8	
		22		Винт М6 х 16 ГОСТ 14775-80	4	

					АЛ4ОТ1.20.30.10.10.00СБ		
Из	Лист	№ докум.	Подп.	Дат	Редуктор домкрата Сборочный чертеж		
Разраб.	Ултургашев						
Пров.	Платонов						
Н.конт	Сагалакова						
Утв.	Платонов						
					Лит.	Лист	Листов
					У	32	
					ХТИ – филиал СФУ гр. 26-1		

Программа Н1 для черновой обработки торца:

(UАО,2)

(UCG,2,Z-290Z150,X290X50)

N4S40M3

N5G0X245.622Z1.1Y0

N6X248.2

N7G1Z-70F40

N8X246.4

N9G0X247.622

N10Z1.1

N11X250.2

N12G1Z-68.2

N13X248.4

N14G0X249.622

N15Z1.1

N16X252.2

N17G1Z-70

N18X250.4

N19G0X251.622

N20Z1.1

N21X254.2

N22G1Z-70

N23X252.4

N24G0X253.622

N25Z1.1

N26X256.2

N27G1Z-70

N28X254.4

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

БР-15.03.05-2020 ПЗ

N29G0X255.622

N30Z1.1

N31X258.2

N32G1Z-70

N33X256.4

N34G0X257.622

N35Z1.1

N36X260.2

N37G1Z-70

N38X258.4

N39G0X259.622

N40Z1.1

N41X262.2

N42G1Z-70

N43X260.4

N44G0X261.622

N45Z1.1

N46X264.2

N47G1Z-70

N48X262.4

N49G0X263.622

N50Z1.1

N51M2

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

БР-15.03.05-2020 ПЗ

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Хакасский технический институт – филиал ФГАОУ ВО
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Автомобильный транспорт и машиностроение»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Е.М.Желтобрюхов

подпись

инициалы, фамилия

« 02 » 01 2020 г.

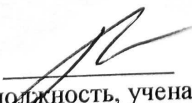
БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств

«Технология обработки корпуса домкрата в малом цифровом
производстве»

тема

Руководитель
подпись, дата

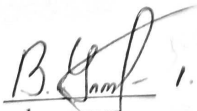


к.т.н., доц. каф. АТиМ В.В. Платонов

должность, ученая степень инициалы, фамилия

Выпускник

подпись, дата инициалы, фамилия



1.07.2020


Ултургашев В.В.

Абакан, 2020г.

Продолжение титульного листа БР по теме: «Технология обработки корпуса домкрата в малом цифровом производстве».

Консультанты по разделам:

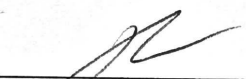
Технологическая часть
наименование раздела



подпись, дата

В.В. Платонов
инициалы, фамилия

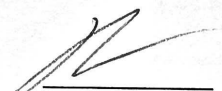
Технический процесс
наименование раздела



подпись, дата

В.В. Платонов
инициалы, фамилия

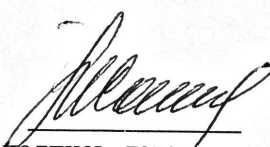
Экономическая часть
наименование раздела



подпись, дата

В.В. Платонов
инициалы, фамилия

Нормоконтролер



подпись, дата

М.М. Сагалакова
инициалы, фамилия

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Хакасский технический институт – филиал ФГАОУ ВО
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Автомобильный Транспорт и Машиностроение»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 Е.М.Желтобрюхов

подпись инициалы, фамилия

« 17 » 04 2020 г.

**ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ
в форме бакалаврской работы**

Студент Ултургашев В.В.
фамилия, имя, отчество

Группа 26-1 Направление 15.03.05 Конструкторско-технологическое
обеспечение машиностроительных производств

Тема выпускной квалификационной работы: «Технология обработки корпуса
домкрата в малом цифровом производстве»

Утверждена приказом по институту № 224 от 27.04.2020 г.

Руководитель ВКР В.В. Платонов, канд. техн. наук, доцент кафедры АТиМ,
ХТИ – филиал СФУ

инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы

Исходные данные для ВКР:

1. Чертеж детали;
2. Годовая программа выпуска N=200 шт.

Перечень разделов ВКР Технологическая часть; Технический процесс;
Экономическая часть.

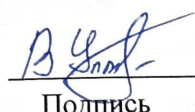
Перечень графического материала 1. Чертеж детали - 2 листа ф. А1;
Технический процесс – 3 листа ф. А1;

Руководитель ВКР


Подпись

В.В. Платонов
инициалы и фамилия

Задание принял к исполнению


Подпись

Ултургашев В.В.
инициалы и фамилия студента

« 27 » 04 2020 г.