

Министерство образования Республики Беларусь  
УО «Барановичский государственный университет»

Инженерный факультет

Кафедра оборудования и автоматизации производства

Демонстрация чертежей к дипломному проекту:

- «Технологическая подготовка процесса изготовления детали
- «Губка подвижная 7200–0220–04/004» с использованием
- интегрированной среды САПР»

Выполнил: студент 6 курса,  
группы АТПз-61,  
Стасевич Р.В.

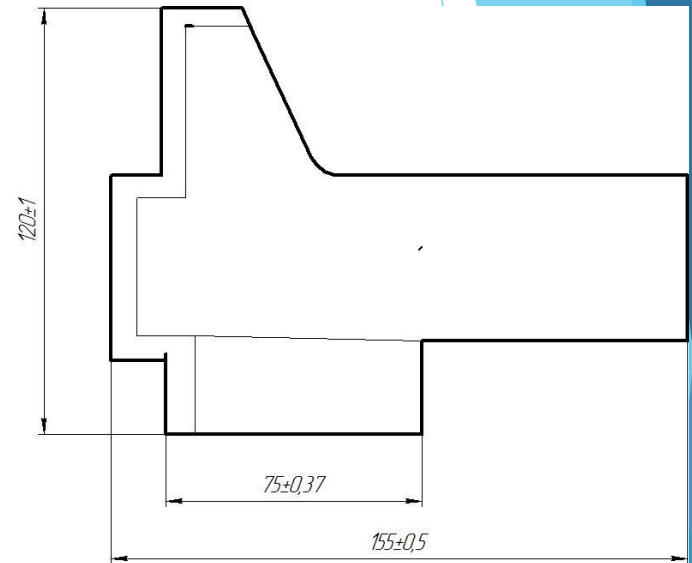
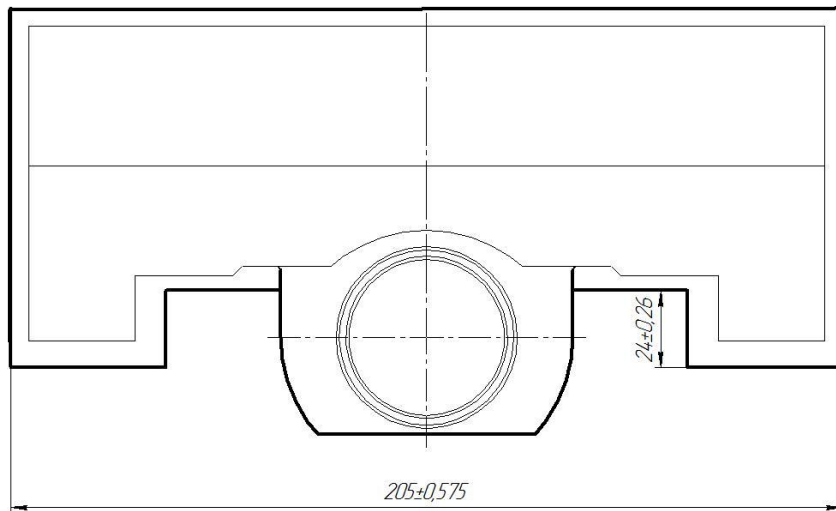
[ПЕРЕЙТИ К СОДЕРЖАНИЮ](#)

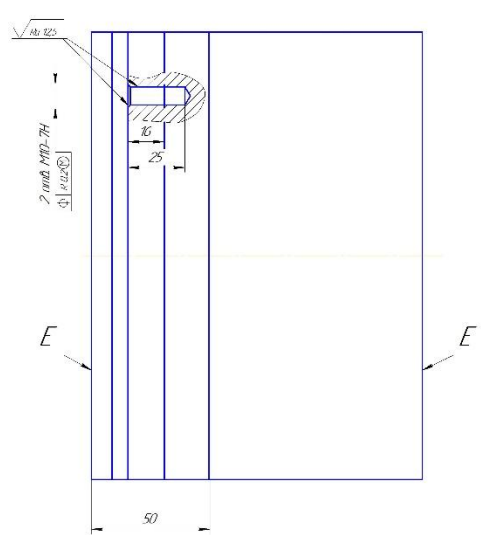
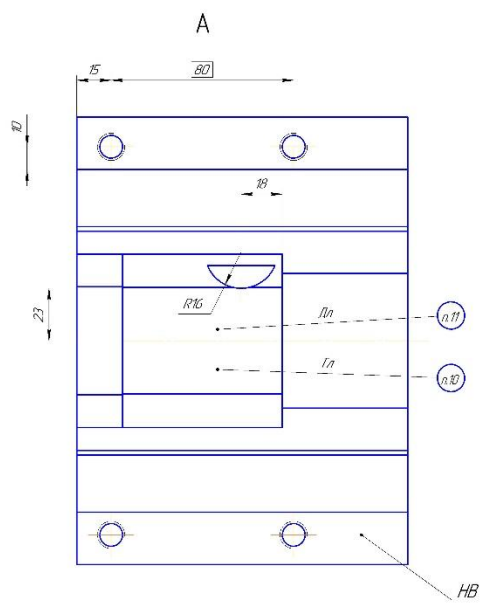
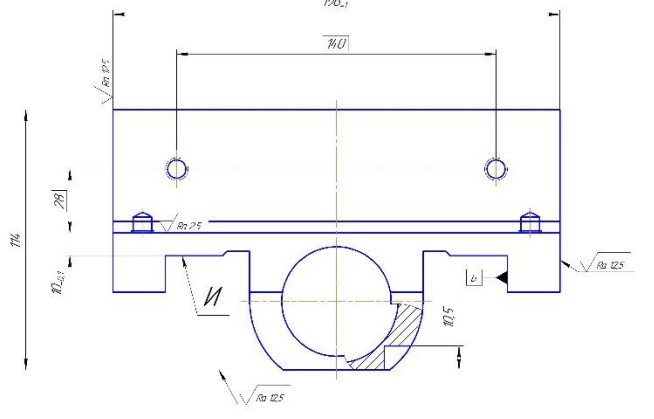
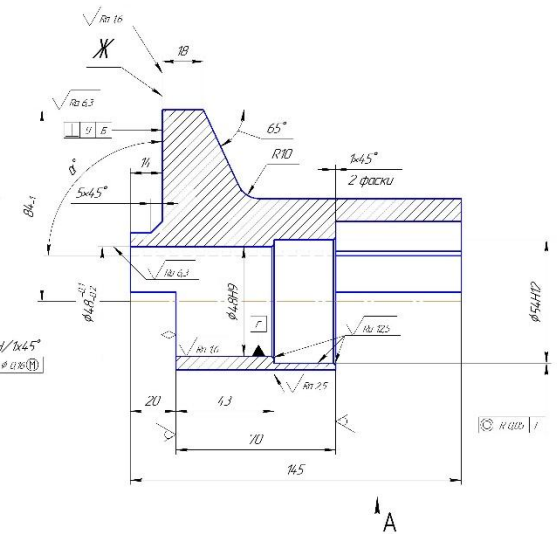
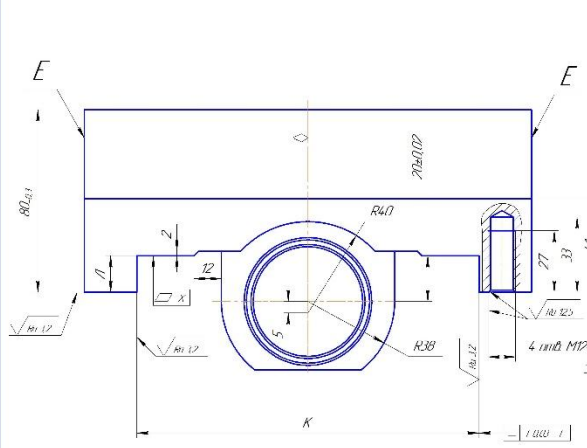
Барановичи – 2019

# Цель дипломного проекта

- 1) Усовершенствование технологического процесса обработки детали «Губка подвижная 7200–0220–04/004».
- 2) Разработка станочного и контрольно-измерительного приспособлений.
- 3) Параметрическое моделирование и расчет напряженно-деформированного состояния детали.
- 4) Оценка состояния охраны труда на участке.
- 5) Экономии энергии и ресурсов.

# Чертеж заготовки

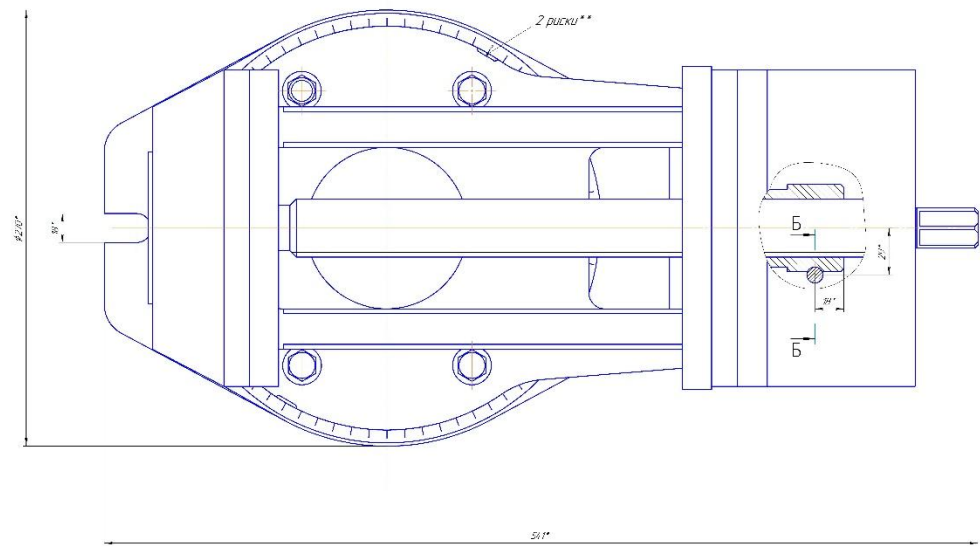
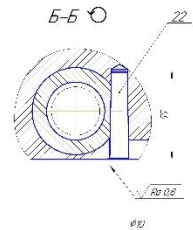
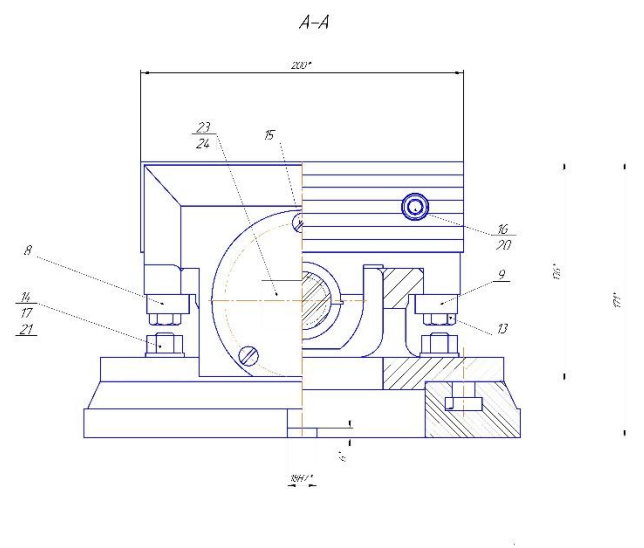
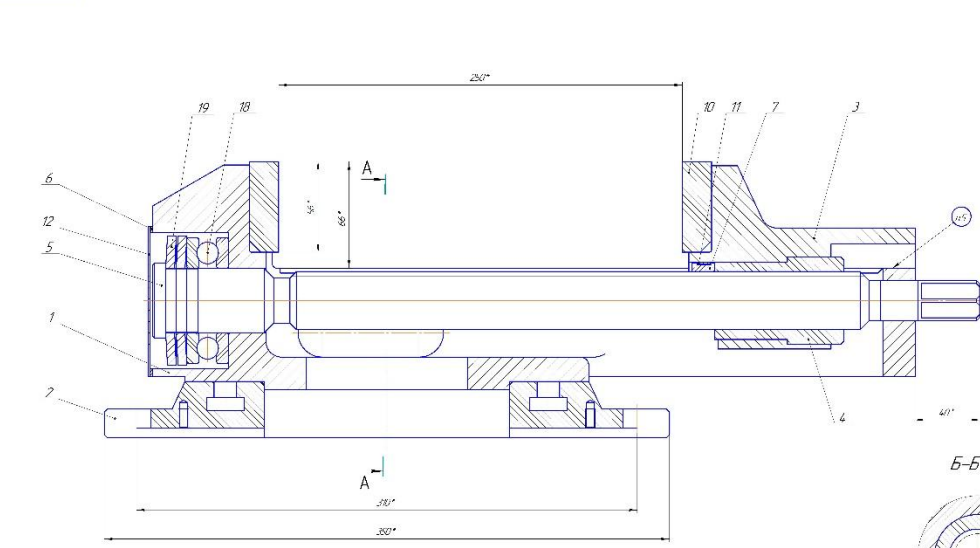




Обозначение тисков	K	Л	Х	У	Шероховатость поверхн И
1200-0220-01/1	15011/	1611/	0,01	0,02/100	√Ra 0,8
1200-0220-01	15011/	1611/	0,03	0,04/100	√Ra 1,2

- Отливка 1-го класса группы "В" по ОК 1 2М1 21-2-90. Категория шлифовки III-II нижних - 1.
- Вид отливки - легкий.
- Показанные литые радиусы - 3-5 мм.
- Формовальные уклоны по ГОСТ 3717-80.
- Общие допуски по ГОСТ 30893.1 Н16, Н14, НТ14/2.
- Фаски резовых отверстий по ГОСТ 10549-80.
- Плюс к номинальному размеру шлифзерна И плюс к номинальному размеру шлифзерна И плюс к номинальному размеру шлифзерна И.
- На обработанных поверхностях допускается литые дефекты глубиной 3 мм, площадью не более 1 см<sup>2</sup>, суммарной площадью не более 5% от площади обрабатываемой поверхности, и при глубине задатки и при инструкции 4.3.252710.0002.
- Покрытие механически неагрессивными поверхностями и шлифовки III-II нижних - эмаль НВ-132 ГОСТ 6631-74, высушенная - эмаль НВ 102 кремний ГОСТ 6631 74. Допускается покрытие красками материалами по качественному показателю не уступающим указанному.
- Маркировка Т1 глубиной 11 мм.
- Маркировка Д1.

					БарГУ-ДП-АТТз-61/2101		
Мат. Лист	АР. Дина	Лист	Всего		Длина	75	11
Разработчик	Проверен	Техник	Деталь		Ширина		
Изготовитель	Составитель				Высота		
					Губка подвижная		
					СЧ 20 ГОСТ 14.12-85		
					40 БарГУ		



		<i>Документация</i>	
	<i>БарГУ-ДП-АТПз-61/2102 СБ</i>	<i>Сборочный чертеж</i>	<i>45 кг</i>
		<i>Детали</i>	
<i>1</i>	<i>Корпус</i>		<i>1</i>
<i>2</i>	<i>Стол делительный</i>		<i>1</i>
<i>3</i>	<i>БарГУ-ДП-АТПз-61/2101</i>	<i>Гудка подвижная</i>	<i>1 75 кг</i>
<i>4</i>	<i>Гайка</i>		<i>1</i>
<i>5</i>	<i>Винт</i>		<i>1</i>
<i>6</i>	<i>Прокладка</i>		<i>4</i>
<i>7</i>	<i>Полукольцо</i>		<i>1</i>
<i>8</i>	<i>Планка</i>		<i>1</i>
<i>9</i>	<i>Планка</i>		<i>1</i>
<i>10</i>	<i>Гудка накладная рифленая</i>		<i>2</i>
<i>11</i>	<i>Пружина</i>		<i>1</i>
<i>12</i>	<i>Крышка</i>		<i>1</i>

# Маршрут обработки детали

## Базов

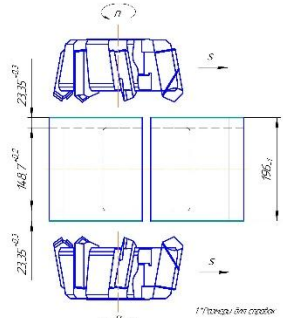
### ый

№ и наименование операции	Оборудование
005 Горизонтально-фрезерная	Горизонтальный-фрезерный 6M83Г
010 Продольно-фрезерная	Продольно-фрезерный 6605
015 Горизонтально-фрезерная	Горизонтальный-фрезерный 6M83Г
020 Горизонтально-фрезерная	Горизонтальный-фрезерный 6M83Г
025 Горизонтально-фрезерная	Горизонтально-фрезерный 6M83Г
030 Горизонтально-фрезерная	Горизонтальный-фрезерный 6M83Г
035 Вертикально-сверлильная	Вертикально-сверлильный 2A150
040 Вертикально-сверлильная	Вертикально-сверлильный 2A150
045 Радиально-сверлильная	Радиально-сверлильный 2H55
050 Токарно-винторезная	Токарный-винторезный 16K20

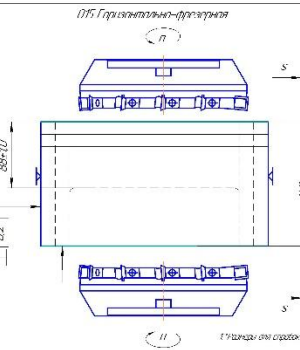
## Проектиру емый

№ и наименование операции	Оборудование
010 Продольно-фрезерная	Продольно-фрезерный 6605
015 Горизонтально-фрезерная	Горизонтальный-фрезерный 6M83Г
020 Горизонтально-фрезерная	Горизонтальный-фрезерный 6M83Г
025 Фрезерная с ЧПУ	Фрезерный с ЧПУ SV-400
030 Горизонтально-фрезерная	Горизонтальный-фрезерный 6M83Г
035 Вертикально-сверлильная	Вертикально-сверлильный 2A150
040 Горизонтально-фрезерная	Горизонтально-фрезерная 6M83Г
050 Токарно-винторезная	Токарный-винторезный 16K20

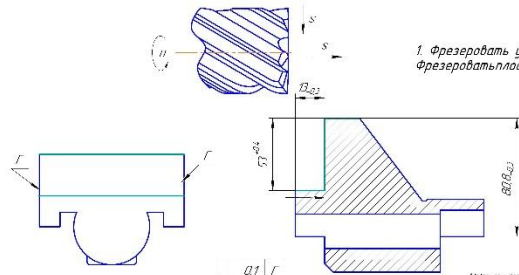




1 Фрезеровать две поверхности в размер 196 ± 0,2, выдерживая R-р 14,8,7 ± 0,2.

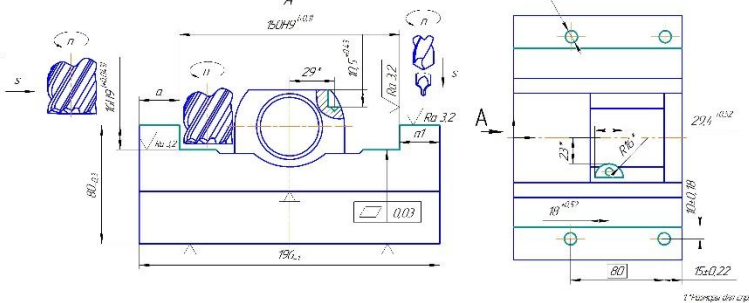


1 Фрезеровать две поверхности в размер 140 ± 0,3, выдерживая R-р 88 ± 0,2.



1 Фрезеровать ступень выдерживая R-р 13-0,3, 53 ± 0,4; фрезеровать плоскость выдерживая R-р 80,8 ± 0,3;

025 Фрезерная с 4П



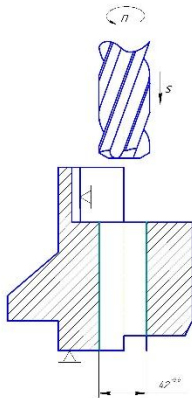
- 1 Фрезеровать 2 поверхности (включительно) выдерживая R-р 80,3 180 0,3
- 2 Фрезеровать 2 поверхности (включительно) выдерживая R-р 15-0,1 (16±0,1); 14,6-0,2 (15±0,1)
- 3 Фрезеровать 2 поверхности, выдерживая R-р 80-0,3
- 4 Фрезеровать 2 поверхности, выдерживая R-р 154±0,1; 150±0,1
- 5 Сверлить 4 отверстия 12,2 ± 0,02

Центрировать отверстие по оси детали; выдерживая размер 184 ± 0,2; 294 ± 0,2.

6 Сверлить 4 отверстия 12,2 ± 0,02 выдерживая размер 33 ± 0,2.

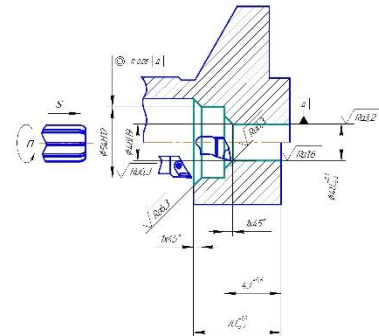
БарГУ-ДП-АТПз-61/2103				Лист	Рисунки	Экз. (шт)
Эскизы операционные (лист 1)				Лист	Рисунки	Экз. (шт)
БарГУ				Лист	Рисунки	Экз. (шт)

035 Вертикально-сверлильная

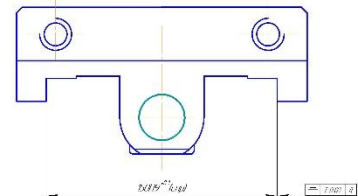


1 Зенкеровать отверстие в размер 42 ± 0,6

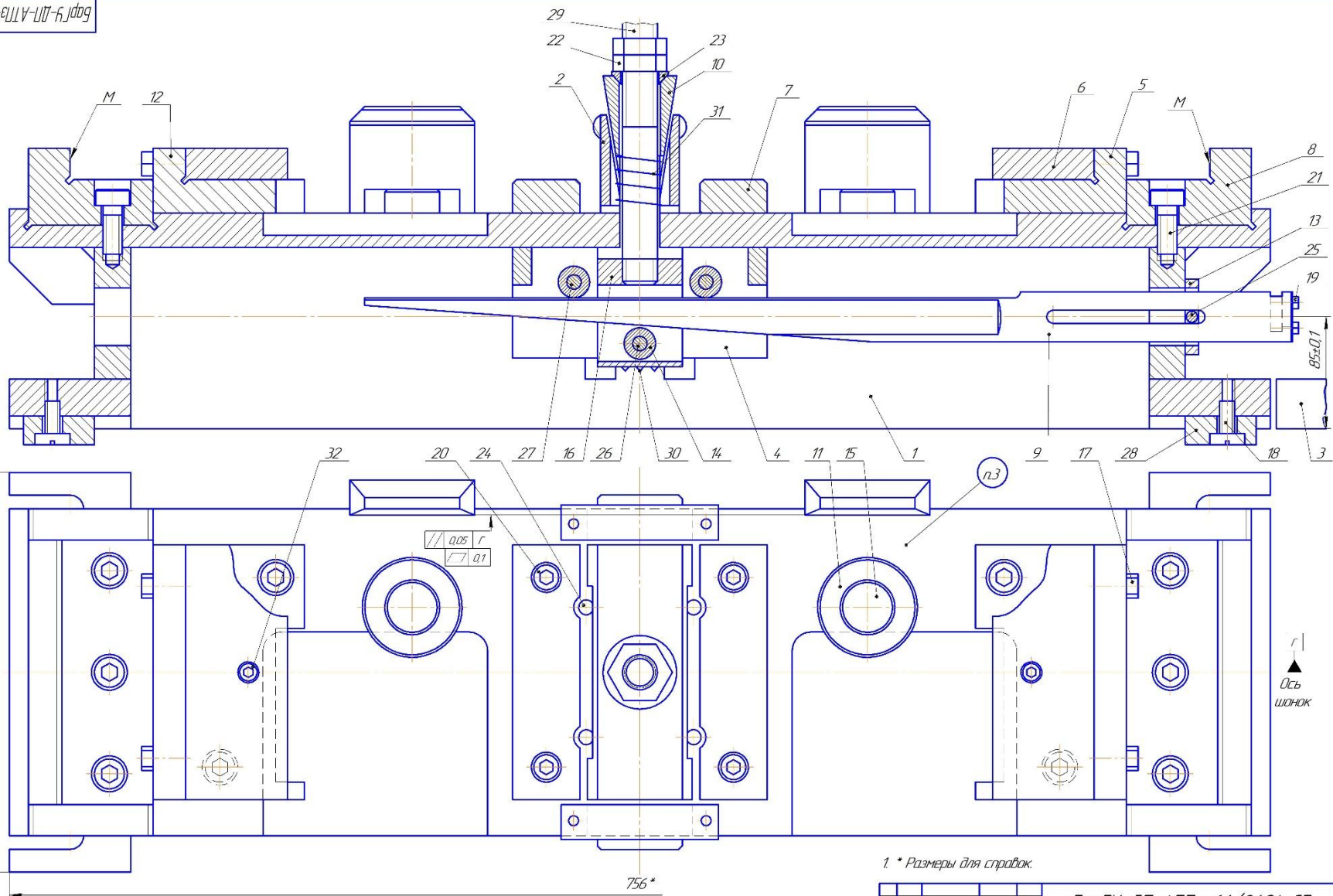
050 Токарная-винтовая



- 1 Расточить отверстие в размер 14 ± 0,2 на глубину 27 ± 0,4; отверстие в размер 14 ± 0,2
- 2 Снять фаски 1 на 14 ± 0,2 ± 0,3 и 4 на 14 ± 0,2 ± 0,2
- 3 Расточить отверстие в размер 48 ± 0,06



БарГУ-ДП-АТПз-61/2103				Лист	Рисунки	Экз. (шт)
Эскизы операционные (лист 2)				Лист	Рисунки	Экз. (шт)
БарГУ				Лист	Рисунки	Экз. (шт)



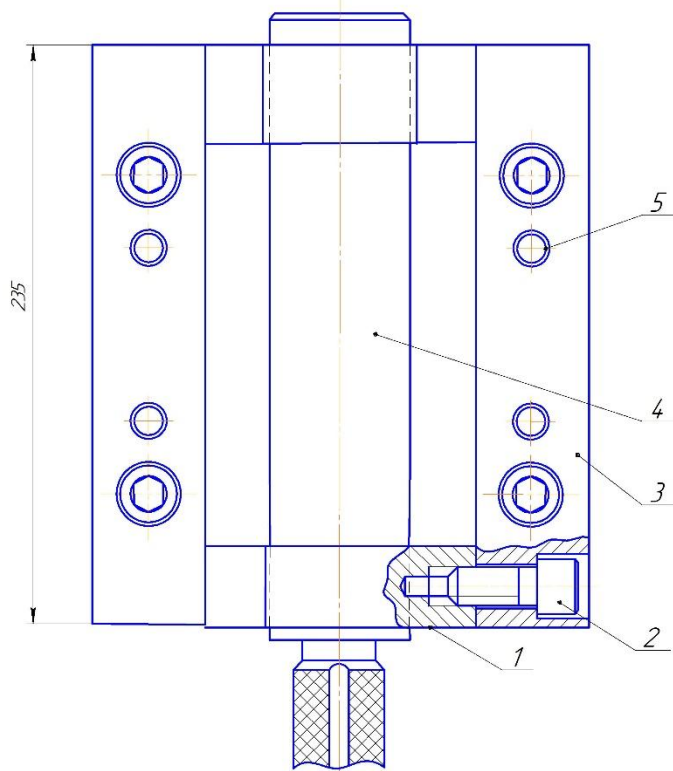
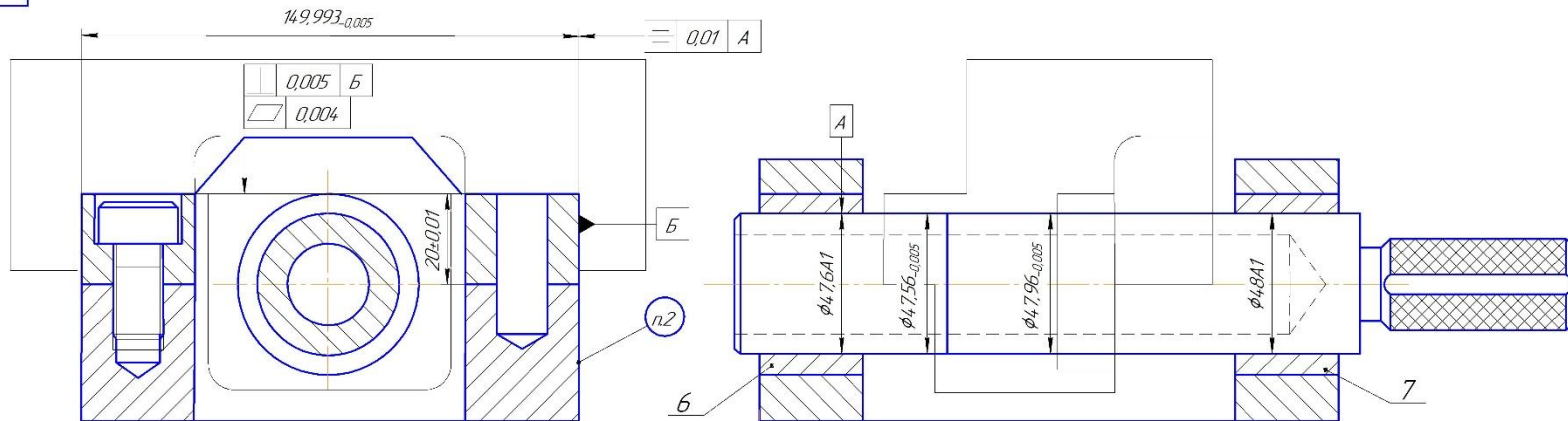
1 \* Размеры для справок.

2 Допуск перпендикулярности поверхности М к плоскости проходящей по оси Г симметрии шпанок поз. 28 - 0,03мм.

				<b>БарГУ-ДП-АТПз-61/2104 СБ</b>			
Изм./Лист	№ докум.	Контр.	Дата	Приспособление 2-хместное для фрезерования торцев в гудке подвижной	Лист	Масса	Максималь
Разработ	Специалист				48	11	
Проект	Богданович			Лист	Листов	1	
Инженер	Богданович			<b>40 БарГУ</b>			
Утв.				Копировал			Формат А2

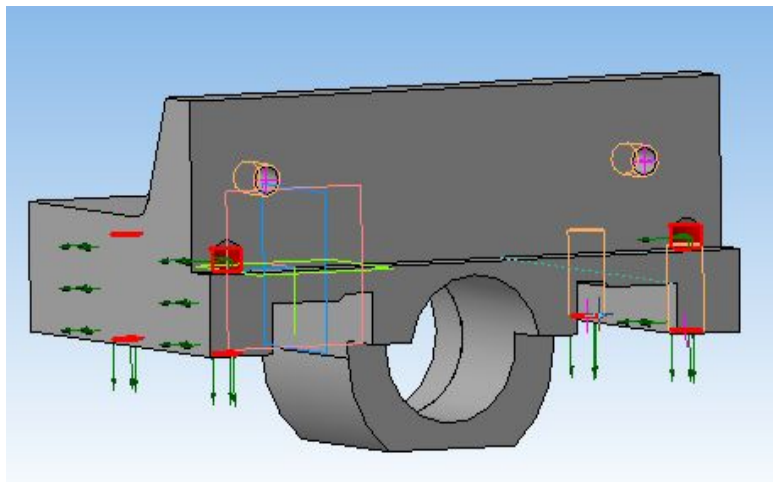
Лист 1 из 1  
Стр. 1 из 1  
Взам. инв. №  
Лист и дата  
Лист № 1 из 1



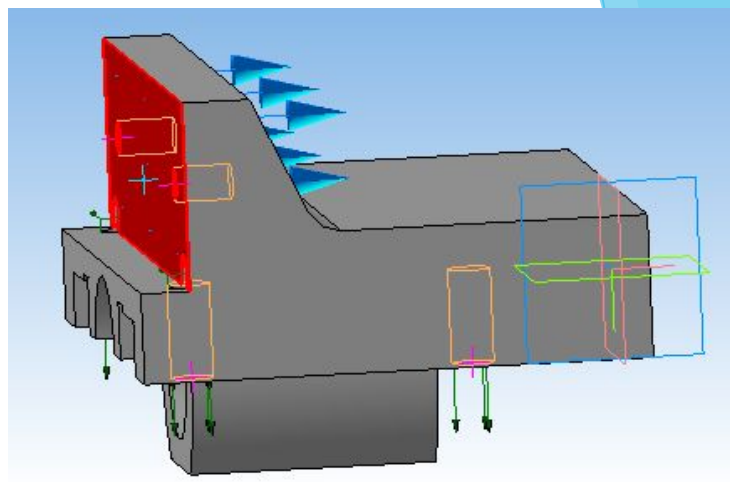


1. Несоосность отв. φ4,76А и φ4,8А относительно  
 одной оси не более 0,015мм.  
 2. Маркеровать 43 8348-4275

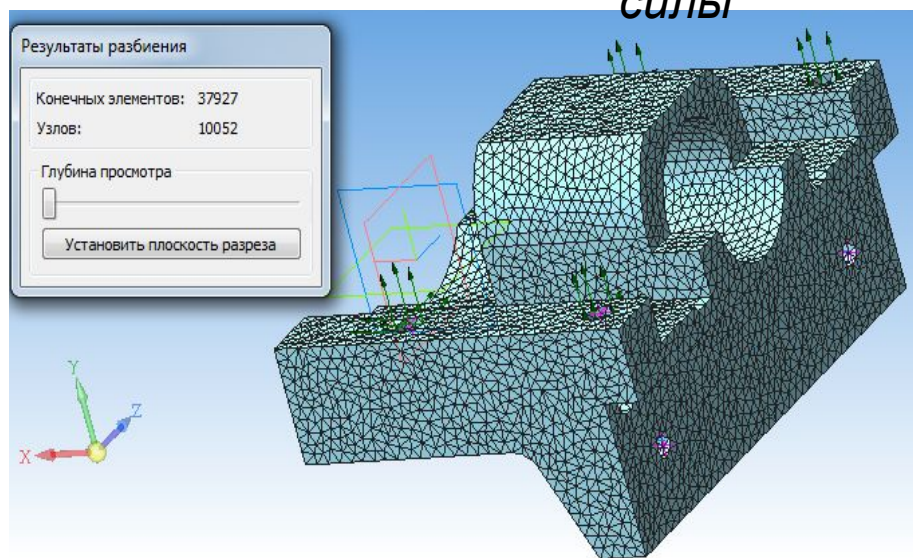
				<b>БарГУ-ДП-АТПз-61/2105 СБ</b>		
Изм./Лист	№ докум.	Тираж	Дата	Меритель для проверки смещения оси в отв. φ48 относительно направляющих		
Разработ	Степанов					
Проб	Богданович			Лист	4	Листов 11
Ткач				Лист		Листов 1
Инженер	Богданович			<b>УО БарГУ</b>		
Упр.				Формат А2		



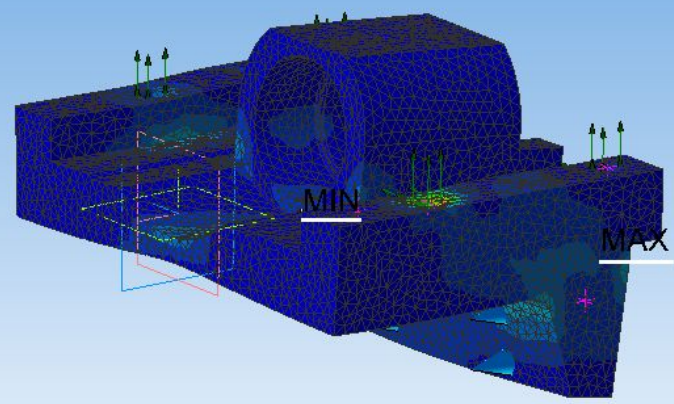
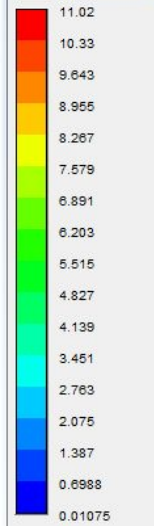
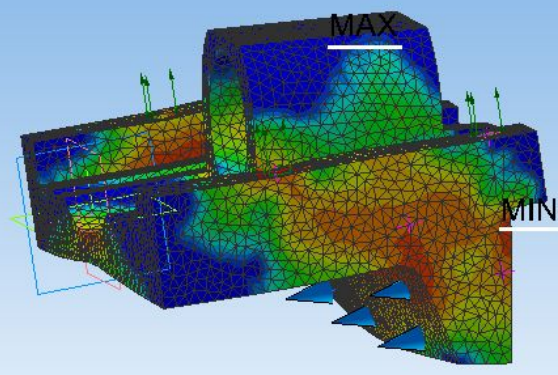
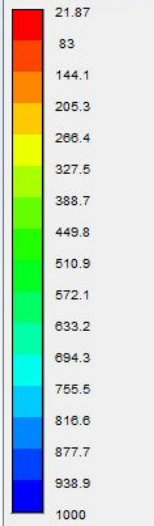
*Закреп  
ление*



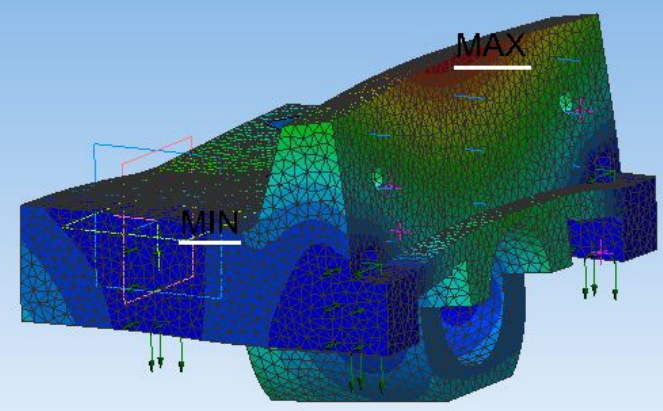
*Приложение  
силы*



*Генерация  
сетки*



Коэффициент запаса по эквивалентным напряжениям



Силовая эпюра эквивалентных напряжений

Коэффициента перемещения по эквивалентным напряжениям

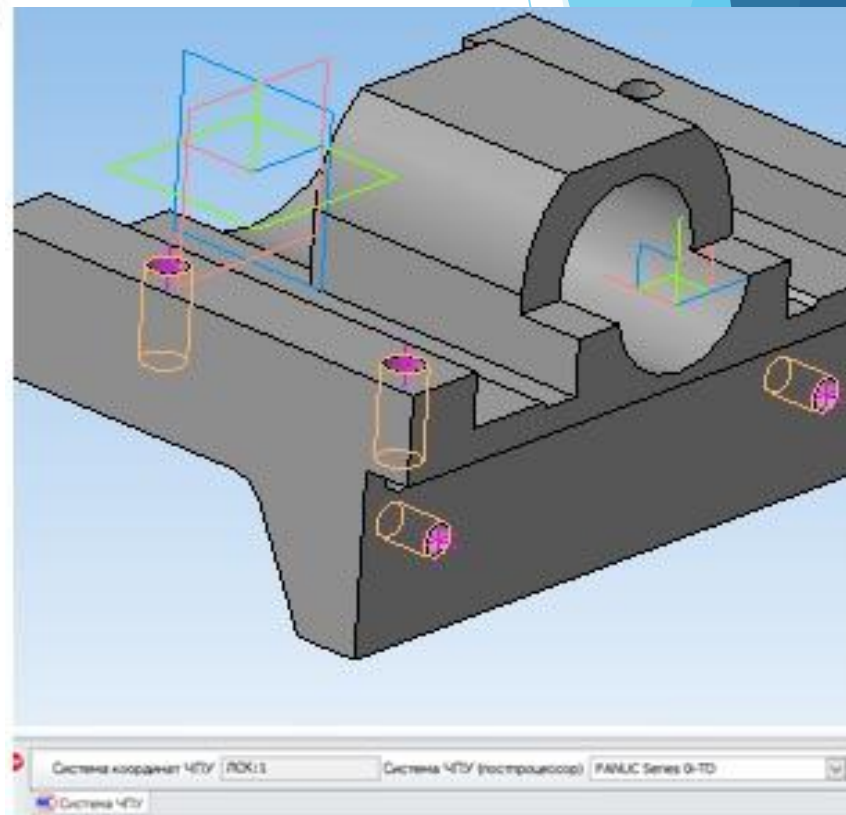
Модуль ЧПУ.  
ЧПУ

- Визуализация обработки
- Заготовка, инструменты
- Канавка
- Контур
- Многопроходная
- Нарезание резьбы плашкой/метчиком
- Нарезание резьбы резцом
- Настройки
- Отрезка
- Постпроцессоры
- Программа ЧПУ
- Сверление
- Синхронизировать данные с моделью (F5)

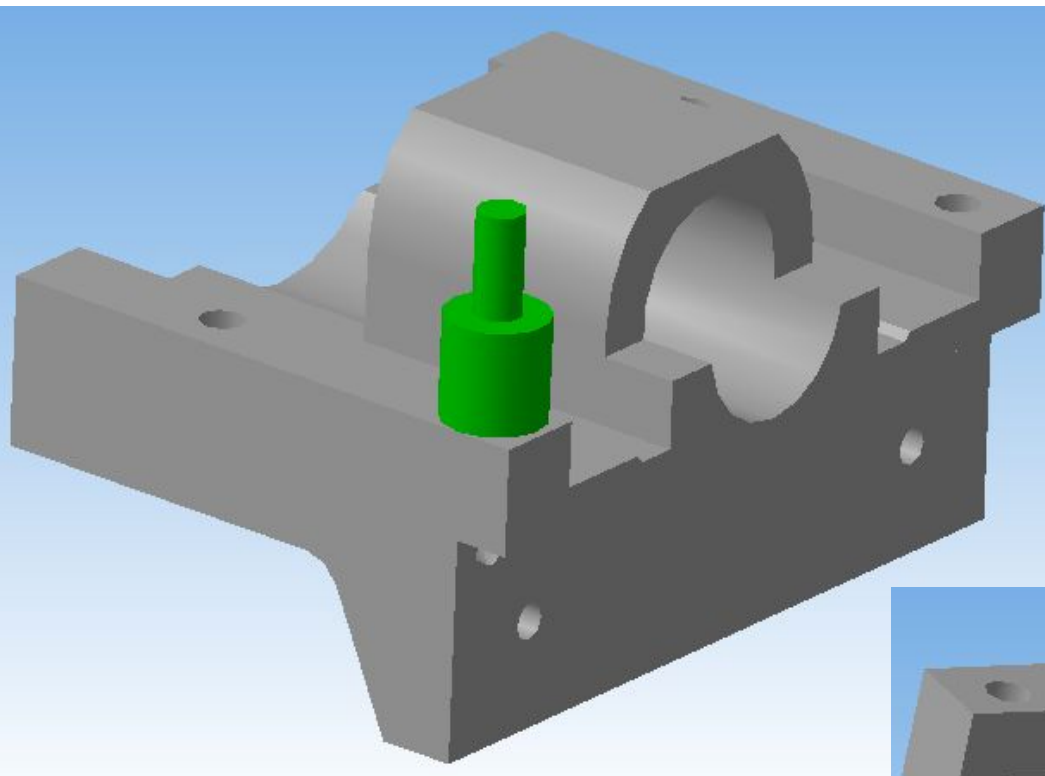
NC Система ЧПУ  
Статистика

*Модуль  
ЧПУ*

*Создание  
системы  
координат*

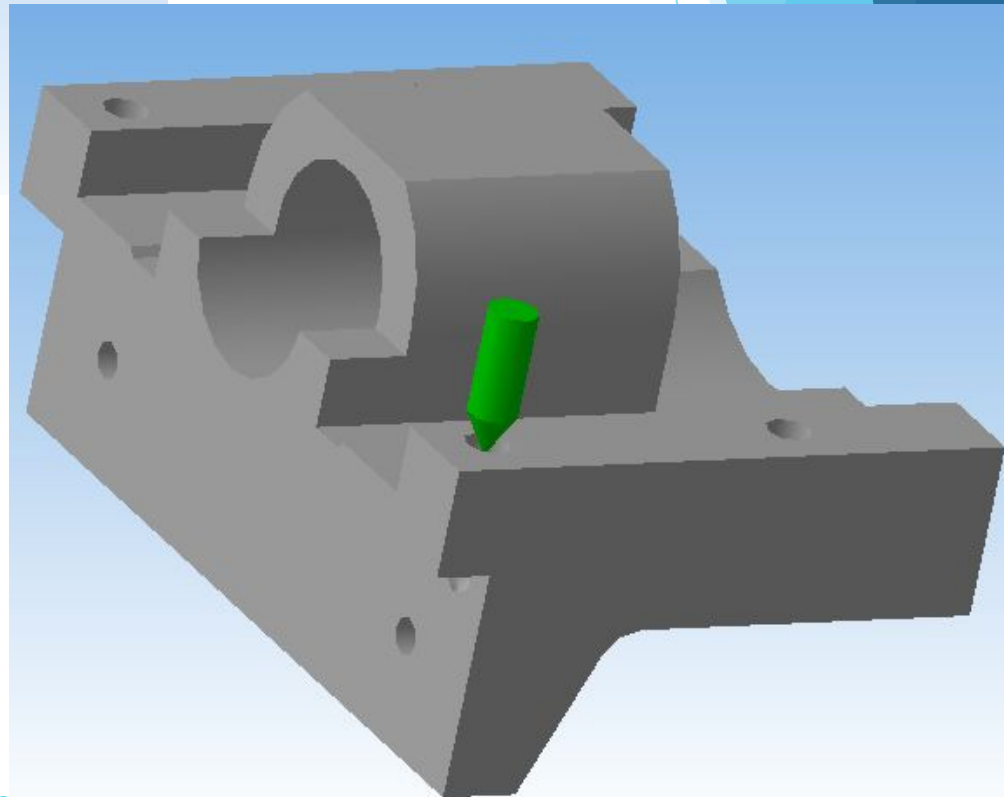






*Визуализация процесса  
фрезерования направляющих*

*Визуализация процесса  
сверления*



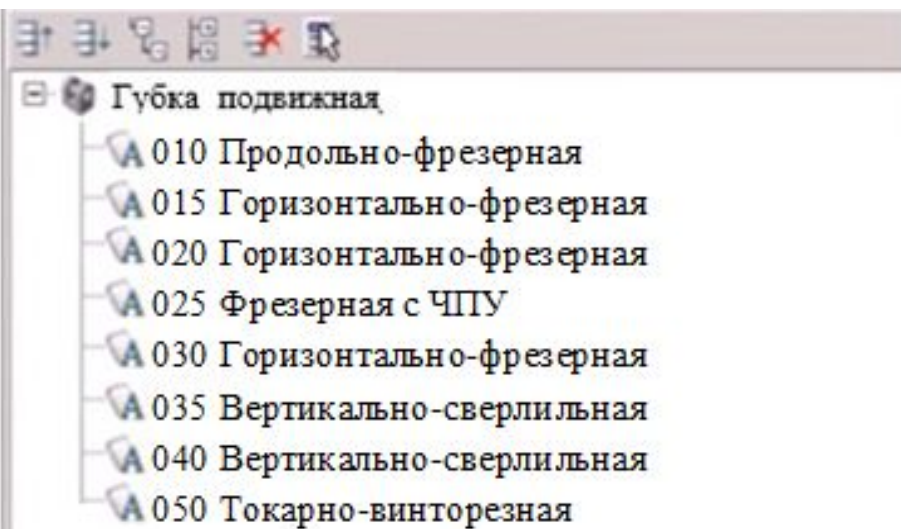
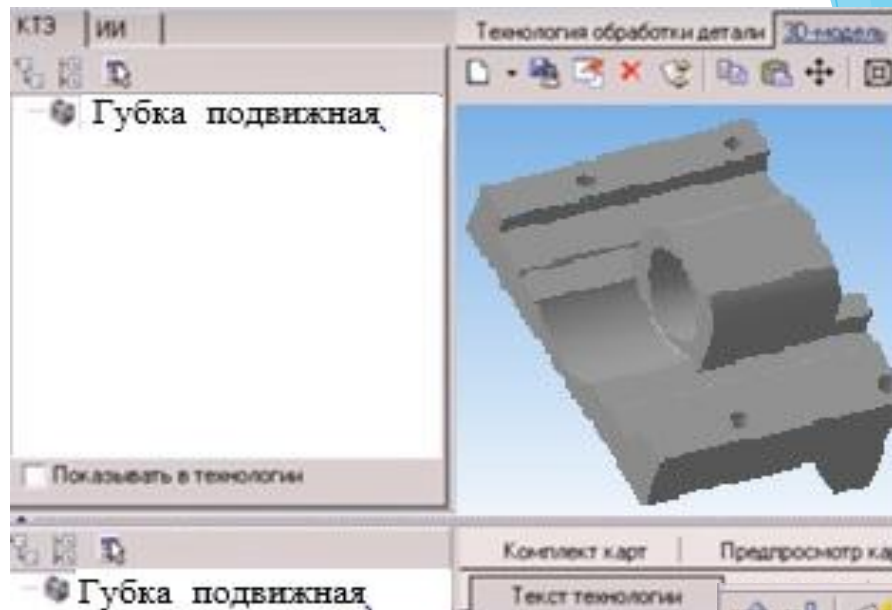
## Код управляющей программы

```
l
%
:02
N111G1G9G91Y195.F4500T1
N2G4E30
N3M6
N4G54G17G0G90X179.Y-87.
N5G1G9G43H01Z0.1F2000S630M3
N7G9X-19.Y-87.F200
N7G9X-19.Y87.F2000
N7G9X179.Y87.F200
N7G9X179.Y-58.F2000
N9G9Z-19.9F900
N6G17G9G42D11X179.Y-75.F200
N7X-19.Y-75.
N7G40G9X-19.Y-58.F100
N7G9X-19.Y58.F2000
N6G17G9G42D11X-19.Y75.F200
N7G9X179.Y75.F200
N7G40G9X179.Y58.F100
N15G9Z60.F1000M5
N16G28X170.Y50.Z65.
N222G1G9G91Y195.F4500T2
N2G4E30
N3M6
N4G54G17G0G90X179.Y-87.
N5G1G9G43H02Z0F2000S1000M3
N7G9X-19.Y-87.F200
N7G9X-19.Y87.F2000
N7G9X179.Y87.F200
N7G9X179.Y-58.F2000
N9G9G43H03Z-20.0F900
N6G17G9G42D12X179.Y-75.F200
N7X-19.Y-75.
N7G40G9X-19.Y-58.F100
N7G9X-19.Y58.F2000
N6G17G9G42D12X-19.Y75.F200
N7G9X179.Y75.
N7G40G9X179.Y58.F100
N15G9Z60.F1000M5
N16G28X170.Y50.Z65.
N67G9X400.F4500
N62M2
%%
>>>>
```

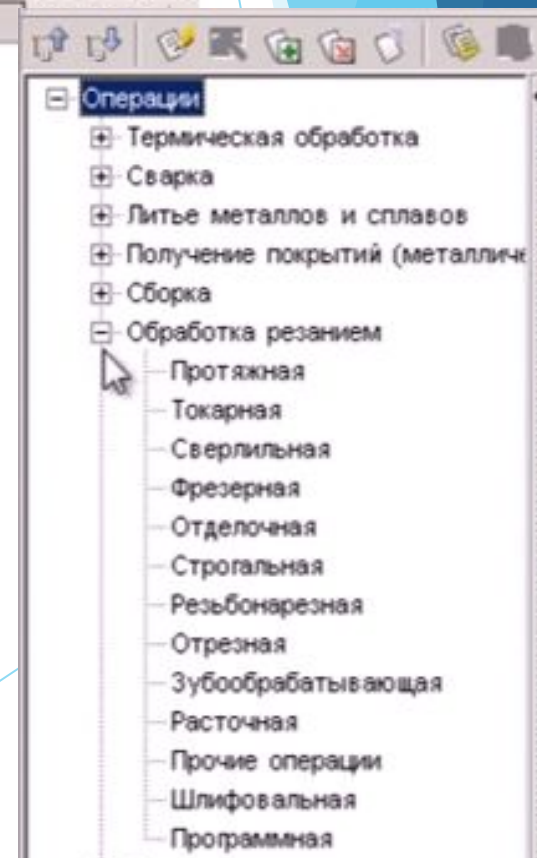
[Возврат к содержанию](#)



Рабочее поле программы «Вертикаль-технология»



Форма выбора операций



Маршрут технологического процесса

[Возврат к содержанию](#)

БарГУ-ДП-АТПз-61/2106

Перед. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инд. № дроб.

Взаим. инд. №

Подп. и дата

Инд. № подл.

№ П/П	Наименование показателя	Базовый вариант	Проектируемый вариант
1	Годовой объем производства, шт.	5000	5000
2	Масса заготовки, кг.	11,83	10,5
3	Стоимость основных материалов, руб.	270750	205850
4	Инвестиции, руб.	854 78,35	7694,21
5	Трудоемкость изготовления единицы продукции, мин.	43,36	32,99
6	Амортизационные отчисления, руб.	1230,22	995,74
7	Численность рабочих, чел.	10	8
8	Энергозатраты на технологические нужды, руб.	4067,97	3285,27
9	Заработная плата основных рабочих, руб.	2150	1150
10	Отчисления в ФССН, руб.	900	500
11	Прирост производительности труда, %.	32	
12	Прирост прибыли, руб.	67517,18	
13	Срок окупаемости капитальных вложений, руб.	-	
14	Годовой экономический эффект, руб.	67517,18	

БарГУ-ДП-АТПз-61/2106			
Изм./Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Стасевич		
Проб.	Гордич		
Т.контр.			
Исконтр.	Богданович		
Утв.			
ТЭП			Лист
			Масса
			Масштаб
			1:1
		Лист	Листов
			1
УО БарГУ			

Копировал

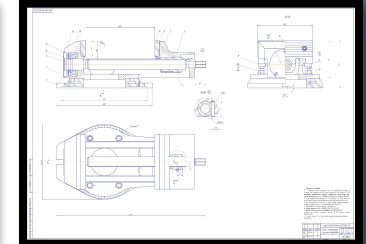
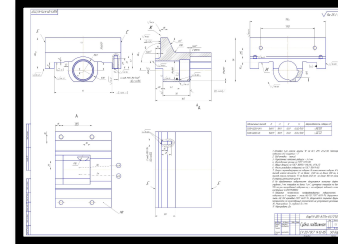
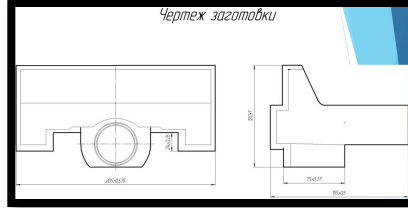
Формат А4

# СОДЕРЖАНИЕ

### Цель дипломного проекта

- 1) Усовершенствование технологического процесса обработки детали «Губка подвижная 720С–0220–04/004».
- 2) Разработка станочного и контрольно-измерительного приспособлений.
- 3) Параметрическое моделирование и расчет напряженно-деформированного состояния детали.
- 4) Оценка состояния охраны труда на участке.
- 5) Экономия энергии и ресурсов.

Чертеж заготовки



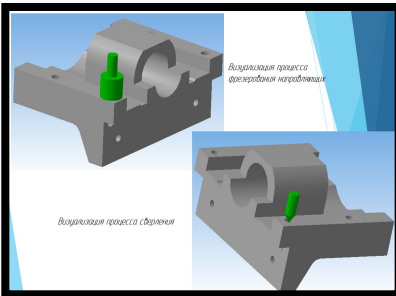
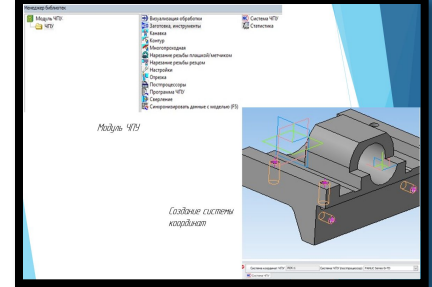
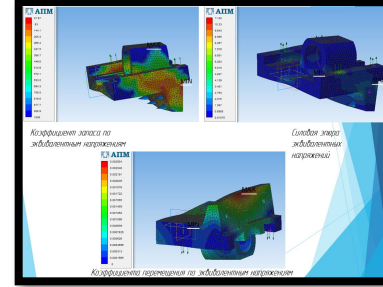
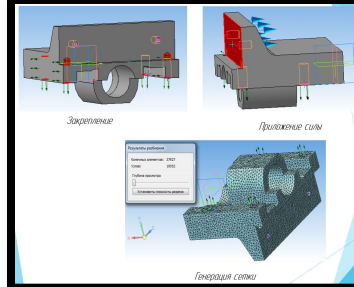
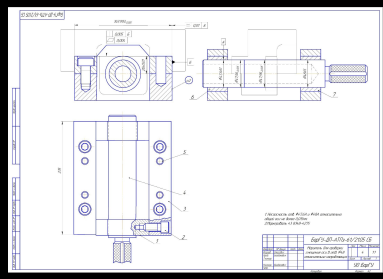
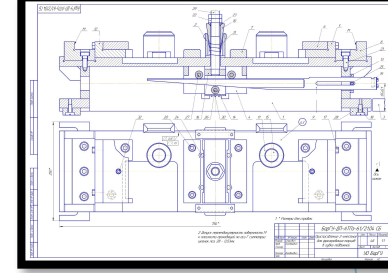
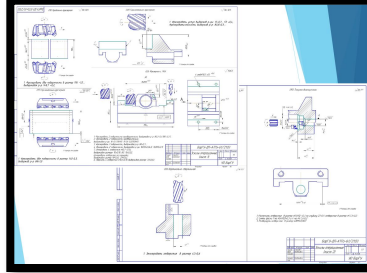
### Базисы

№ и наименование операции	Оборудование
001 Гравировка фрезером	Гравировальный фрезерный станок
002 Шлифовка фрезером	Шлифовальный станок
003 Гравировка фрезером	Гравировальный фрезерный станок
004 Гравировка фрезером	Гравировальный фрезерный станок
005 Гравировка фрезером	Гравировальный фрезерный станок
006 Гравировка фрезером	Гравировальный фрезерный станок
007 Фрезерование сверлом	Фрезерно-сверляльный станок
008 Фрезерование сверлом	Фрезерно-сверляльный станок
009 Растачивание сверлом	Растачивально-сверляльный станок
010 Токарная обработка	Токарно-винтовой станок

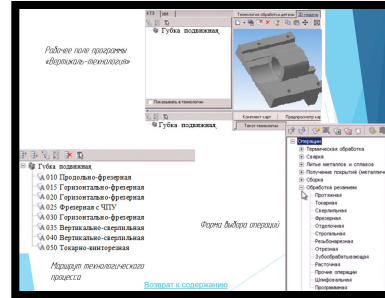
№ и наименование операции	Оборудование
001 Фрезерная фрезеровка	Фрезерный станок
002 Гравировка фрезером	Гравировальный фрезерный станок
003 Гравировка фрезером	Гравировальный фрезерный станок
004 Фрезерная ЧПУ	Фрезерный станок ЧПУ
005 Гравировка фрезером	Гравировальный фрезерный станок
006 Фрезерование сверлом	Фрезерно-сверляльный станок
007 Шлифовка фрезером	Шлифовальный фрезерный станок
008 Токарная обработка	Токарно-винтовой станок

Продолжение



### Код управляющей программы

```
G00
N111 G1 G96 G91 Y195. F4500 T1
N2 G4 E30
N3 M6
N4 G54 G17 G0 G90 X179. Y-87.
N5 G1 G64 G92 Z0 F2000 S1630 M3
N7 G98 X-19. Y-87. F200
N7 G98 X-19. Y-87. F2000
N7 G98 X179. Y-87. F200
N7 G98 X179. Y-58. F2000
N9 G92 Z-19. F9000
N6 S17 G94 Z0 X179. Y-75. F5. F200
N7 X-19. Y-75.
N7 G40 G98 X-19. Y-58. F100
N7 G98 X-19. Y58. F2000
N6 S17 G94 Z0 X179. Y75. F200
N7 G98 X179. Y75. F200
N1 S62960. F1000 M5
N1 S62960. F1000 M5
N1 S62960. F1000 M5
N67 G94 X00. F4500
M3
M5
G77 >>>
```



№ п/п	Назначение показателя	Базисный вариант	Проектный вариант
1	Годовый объем производства шт.	5000	5000
2	Масса заготовки кг	1183	815
3	Стоимость основных материалов руб.	270750	20580
4	Изделия руб.	85478,35	76942,1
5	Эффективность использования единицы рабочей силы	4,36	32,99
6	Интенсивность отчислений руб.	828,22	995,74
7	Численность рабочих чел	8	8
8	Эквиваленты на технологические нужды руб.	406297	328527
9	Зарплата всего основных рабочих руб.	260	150
10	Стоимость в ас/ч руб.	900	500
11	Процент производительности труда %	37	—
12	Процент прибыли руб.	—	6257,88
13	Срок окупаемости капитальных вложений руб.	—	—
14	Годовой экономический эффект руб.	—	62577,88

БорЧУ-ДП-АП13-61/2106

ТЭП

40 БорЧУ