

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
- «Кулачок 7103 – 0054/005» с использованием
- интегрированной среды САПР»

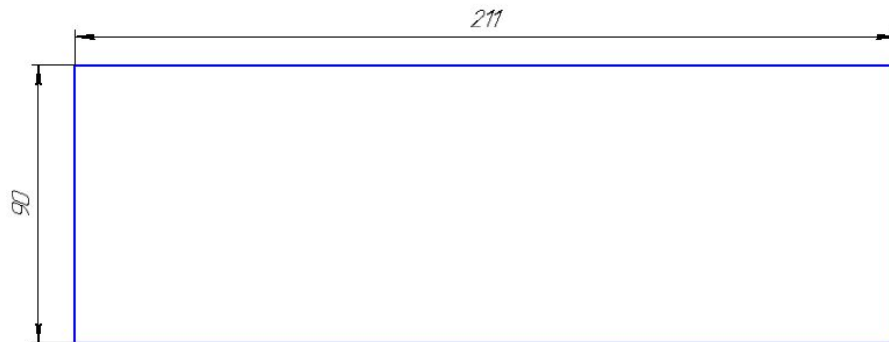
Выполнил: студент 6 курса,
группы АТПз-61,
Лукашук В.Г.

[ПЕРЕЙТИ К СОДЕРЖАНИЮ](#)

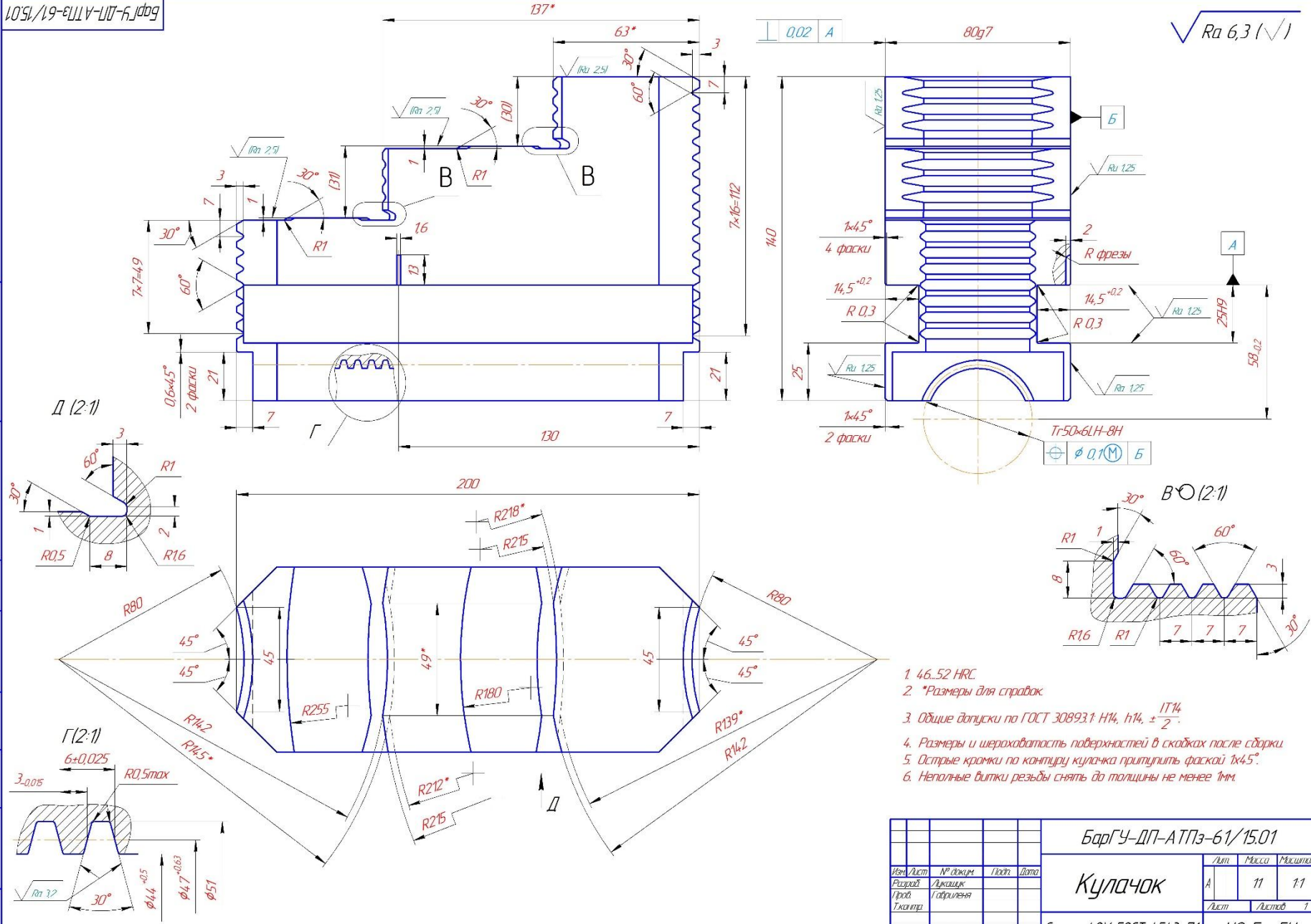
Барановичи – 2019

Цель дипломного проекта

*Основной целью дипломного проекта является
технологическая подготовка процесса
изготовления
детали «Кулачок 7103-0054/005»
с использованием интегрированной среды САПР.*

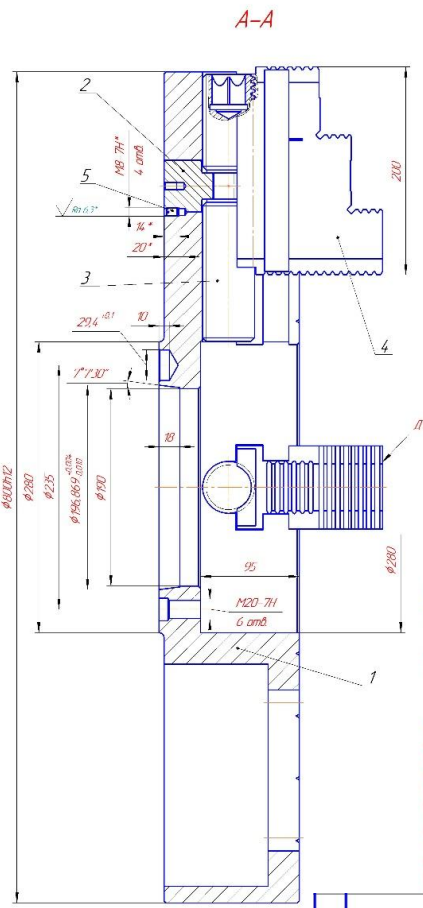
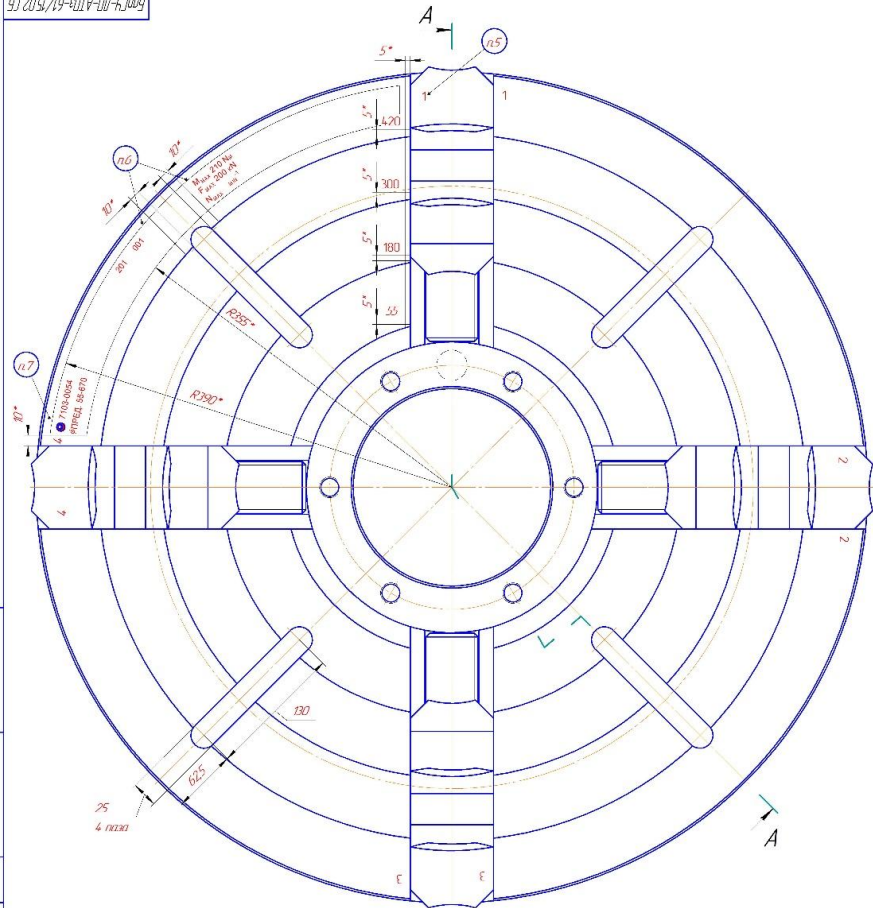


*Чертеж
заготовки*



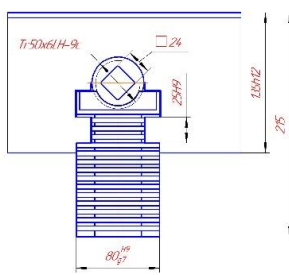
- 1 46.52 HRC
- 2 *Размеры для справок
- 3 Общие допуски по ГОСТ 30893.1 H14, h14, ± 2^{IT14}
- 4 Размеры и шероховатость поверхностей в скобках после сборки
- 5 Острые кромки по контуру кулачка притупить фаской 1x45°
- 6 Неполные витки резьбы снять до толщины не менее 1мм

| | | | | | | |
|----------|------------|-------|------|------------------------|--------|---------|
| | | | | БарГУ-ДП-АТЛэ-61/1501 | | |
| Изм/Лист | № докум | Контр | Дата | Лист | Масса | Масштаб |
| Разработ | Лександр | | | A | 11 | 1:1 |
| Провед | Габриэля | | | Лист | Листов | 1 |
| Инженер | Богданович | | | Сталь 40Х ГОСТ 4543-71 | | |
| Утвд | | | | 40 БарГУ | | |
| | | | | Копирован | | |
| | | | | Формат А2 | | |



Техническая характеристика:
 1. Диаметр цилиндрической заливочной поверхности паз. мм – 55,670
 2. Максимальный крутящий момент на клеме. Нм – 210
 3. Средний силу зажима в кулачках при максимальном крутящем моменте на клеме. АН – 2000
 4. Максимальная линейная скорость вращения паза, мм⁻¹ – см. пазы

Технические требования:
 1. Резьбы и шлифовальные поверхности под screw
 2. При зажиме оправки Ø160 мм в протках кулачков зазор между ними не должен превышать 0,05 мм на длине 80 мм. Приваловые кулачки к оправке должны быть со старыми торцев. Д.
 3. Основные и присоединительные размеры по ГОСТ 30943-82, технические требования по ТУ ВУ 200167257.091-2009.
 4. Точность поверхности деталей покрыть пастой ВНИИ НП 232.10.1.10.069-79.
 5. На кулачках пазы нанести номера 1, 2, 3, 4, соответствующие номерам пазов корпуса паз.1. Шрифт 4. По ГОСТ 26.029.85.
 6. Изготовить торцовый эпоксидный заделочный материал. Диаметр цилиндрической заливочной поверхности цилиндрической детали.



| Исполнитель | Объект/тип изделия | Максимально допустимая частота вращения, мин ⁻¹ |
|--------------|--------------------|--|
| 7103.0054 | 7103.0054С | 400 |
| 7103.0054-01 | 7103.0054 | 300 |

| Документация | | |
|---------------------------|--|---------|
| БарГУ-ДП-АТПз-61/15.02 СБ | Сборочный чертеж | 290 кг |
| Детали | | |
| 1 | Корпус | 1 |
| 2 | Сухарь | 4 |
| 3 | Винт | 4 |
| 4 | БарГУ-ДП-АТПз-61/15.01 | 4 11 кг |
| Стандартные изделия | | |
| 5 | Винт В.М6-8дх12.14.Н.05 ГОСТ 14.76-93 | 4 |

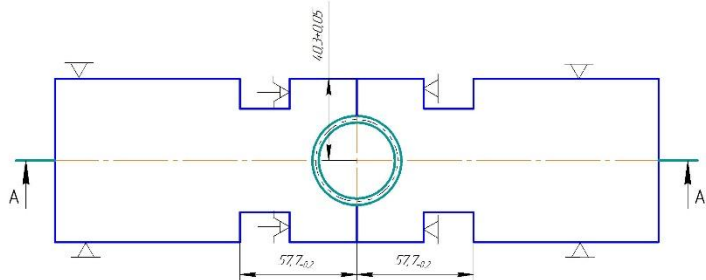
Маршрут обработки детали

Базов

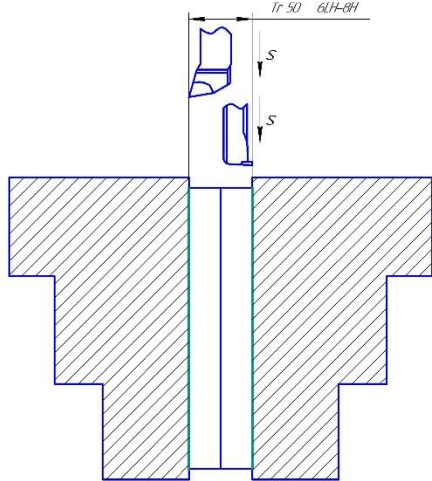
Проектиру

| № и наименование операции | Оборудование |
|-----------------------------|--------------------------------------|
| 005 Заготовительная | |
| 010 Вертикально-фрезерная | станок вертикально-фрезерный 6P13П |
| 015 Вертикально-фрезерная | станок вертикально-фрезерный 6P13П |
| 020 Плоскошлифовальная | Станок плоскошлифовальный 3Л722 |
| 025 Вертикально-фрезерная | станок вертикально-фрезерный 6P13П |
| 030 Плоскошлифовальная | Станок плоскошлифовальный 3Л722 |
| 035 Плоскошлифовальная | Станок плоскошлифовальный 3Л722 |
| 040 Контрольная | |
| 045 Продольно-фрезерная | Станок продольно-фрезерный ДФ831-8 |
| 050 Вертикально-фрезерная | Станок вертикально-фрезерный 6M13П |
| 055 Вертикально-фрезерная | Станок вертикально-фрезерный 6M13П |
| 060 Горизонтально-фрезерная | Станок горизонтально-фрезерный 6M83Г |
| 065 Горизонтально-фрезерная | Станок горизонтально-фрезерный 6M83Г |
| 070 Горизонтально-фрезерная | Станок горизонтально-фрезерный 6M83 |
| 080 Плоскошлифовальная | Станок плоскошлифовальный ОШ465 |
| 085 Контрольная | |
| 090 Горизонтально-фрезерная | Станок горизонтально-фрезерный 6M83Г |
| 095 Горизонтально-фрезерная | Станок горизонтально-фрезерный 6M83Г |
| 100 Токарно-винторезная | Станок токарно-винторезный 16К20 |
| 105 Токарно-винторезная | Станок токарно-винторезный 16К20 |
| 110 Плоскошлифовальная | Станок плоскошлифовальный 3Л722 |
| 112 Горизонтально-фрезерная | Станок горизонтально-фрезерный 6M83 |
| 115 Контрольная | |
| 120 Вертикально-фрезерная | Станок вертикально-фрезерный 6550 |
| 125 Вертикально-фрезерная | Станок вертикально-фрезерный 6550 |
| 130 Токарно-винторезная | Станок токарно-винторезный 16К20 |
| 135 Токарно-винторезная | Станок токарно-винторезный 16К20 |
| 137 Маркировать | Станок гравировальный |
| 145 Горизонтально-фрезерная | Станок горизонтально-фрезерный 6M83Г |
| 150 Горизонтально-фрезерная | Станок горизонтально-фрезерный 6M82Г |
| 155 Слесарная | Напильник |
| 160 Термическая | ТВЧ |
| 162 Слесарная | Верстак |
| 165 Плоскошлифовальная | Станок плоскошлифовальный 3Л722 |
| 170 Плоскошлифовальная | Станок плоскошлифовальный ОШ465 |
| 175 Слесарная | Станок шлифовальный 3В642 |
| 180 Моечная | |
| 185 Контрольная | Стол ОТК |

| № и наименование операции | Оборудование |
|-----------------------------|--------------------------------------|
| 005 Заготовительная | |
| 010 Вертикально-фрезерная | станок вертикально-фрезерный 6P13П |
| 015 Вертикально-фрезерная | станок вертикально-фрезерный 6P13П |
| 020 Плоскошлифовальная | Станок плоскошлифовальный 3Л722 |
| 025 Вертикально-фрезерная | станок вертикально-фрезерный 6P13П |
| 030 Плоскошлифовальная | Станок плоскошлифовальный 3Л722 |
| 035 Плоскошлифовальная | Станок плоскошлифовальный 3Л722 |
| 040 Продольно-фрезерная | Станок продольно-фрезерный ДФ831-8 |
| 045 Вертикально-фрезерная | Станок вертикально-фрезерный 6M13П |
| 050 Вертикально-фрезерная | Станок вертикально-фрезерный 6M13П |
| 055 Горизонтально-фрезерная | Станок горизонтально-фрезерный 6M83Г |
| 060 Горизонтально-фрезерная | Станок горизонтально-фрезерный 6M83Г |
| 065 Горизонтально-фрезерная | Станок горизонтально-фрезерный 6M83 |
| 075 Плоскошлифовальная | Станок плоскошлифовальный ОШ465 |
| 080 Горизонтально-фрезерная | Станок горизонтально-фрезерный 6M83Г |
| 085 Горизонтально-фрезерная | Станок горизонтально-фрезерный 6M83Г |
| 090 Токарная с ЧПУ | Станок токарный с ЧПУ 1П756ДФ3 |
| 100 Плоскошлифовальная | Станок плоскошлифовальный 3Л722 |
| 102 Горизонтально-фрезерная | Станок горизонтально-фрезерный 6M83 |
| 103 Слесарная | Напильник |
| 105 Вертикально-фрезерная | Станок вертикально-фрезерный 6550 |
| 110 Вертикально-фрезерная | Станок вертикально-фрезерный 6550 |
| 115 Токарная с ЧПУ | Станок токарный с ЧПУ 1П756ДФ3 |
| 125 Горизонтально-фрезерная | Станок горизонтально-фрезерный 6M83Г |
| 130 Горизонтально-фрезерная | Станок горизонтально-фрезерный 6M82Г |
| 135 Слесарная | Напильник |
| 140 Термическая | ТВЧ |
| 142 Слесарная | Верстак |
| 143 Плоскошлифовальная | Станок плоскошлифовальный 3Л722 |
| 145 Плоскошлифовальная | Станок плоскошлифовальный ОШ465 |
| 150 Слесарная | Станок шлифовальный 3В642 |
| 155 Моечная | |
| 160 Контрольная | Стол ОТК |



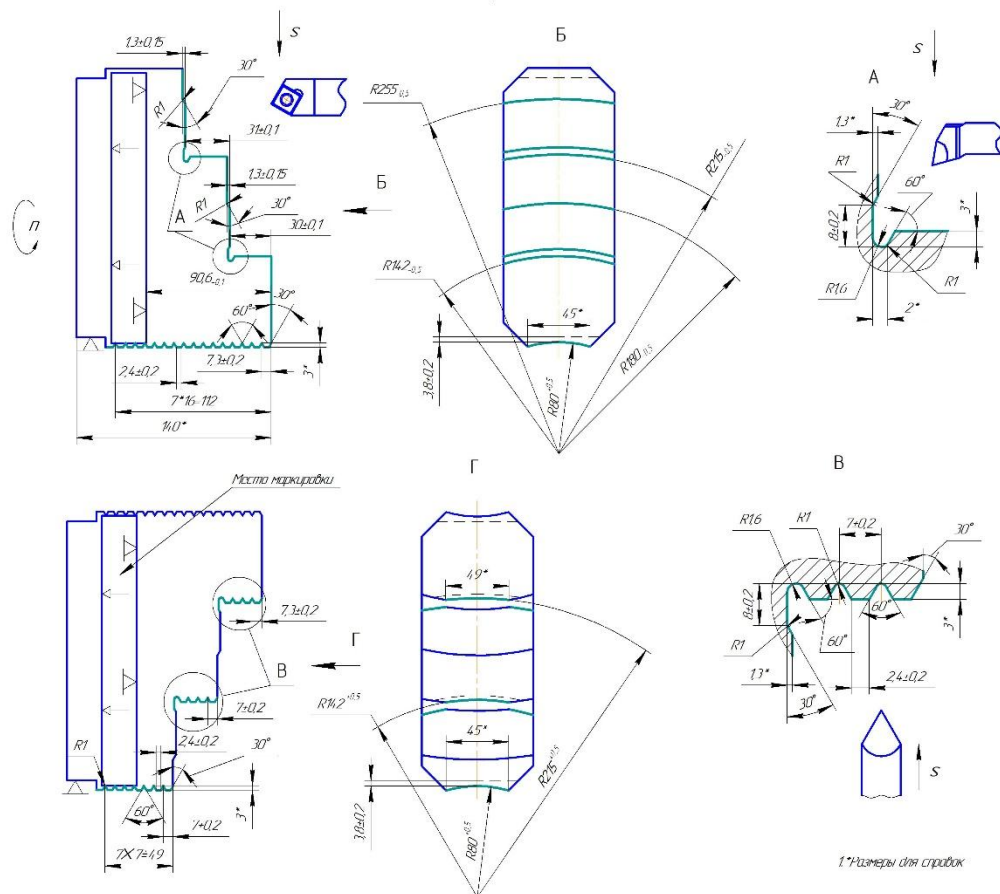
A-A



π

1* Размеры для справок

1. Установить 2 детали в приспособление и закрепить.
2. Расточить отв. $\phi 44^{+0.4}$ под резьбу.
3. Нарезать резьбу Tr50x6-1H-8H.
4. Снять детали в тару.



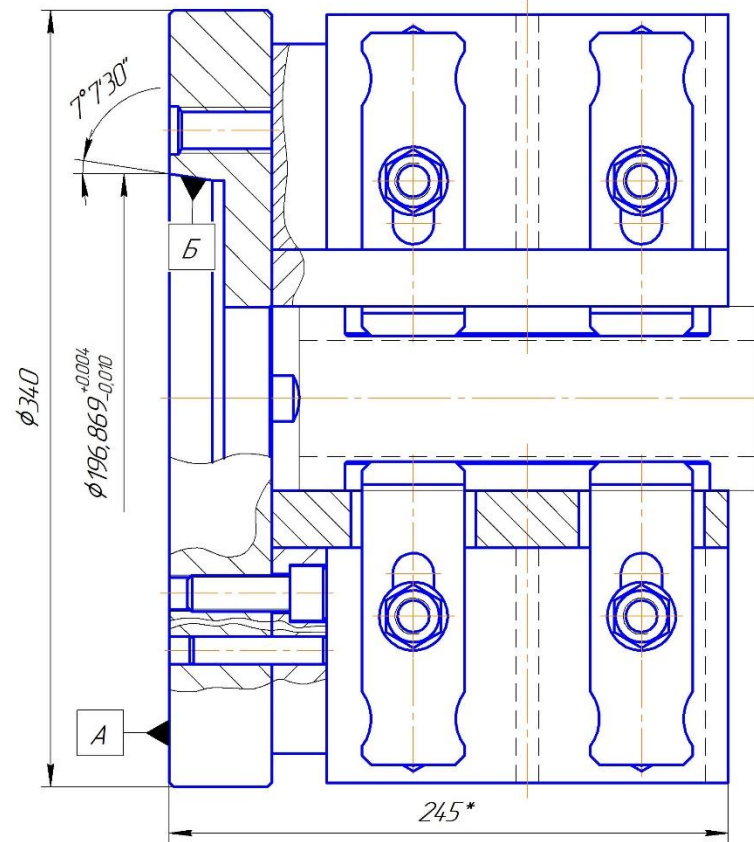
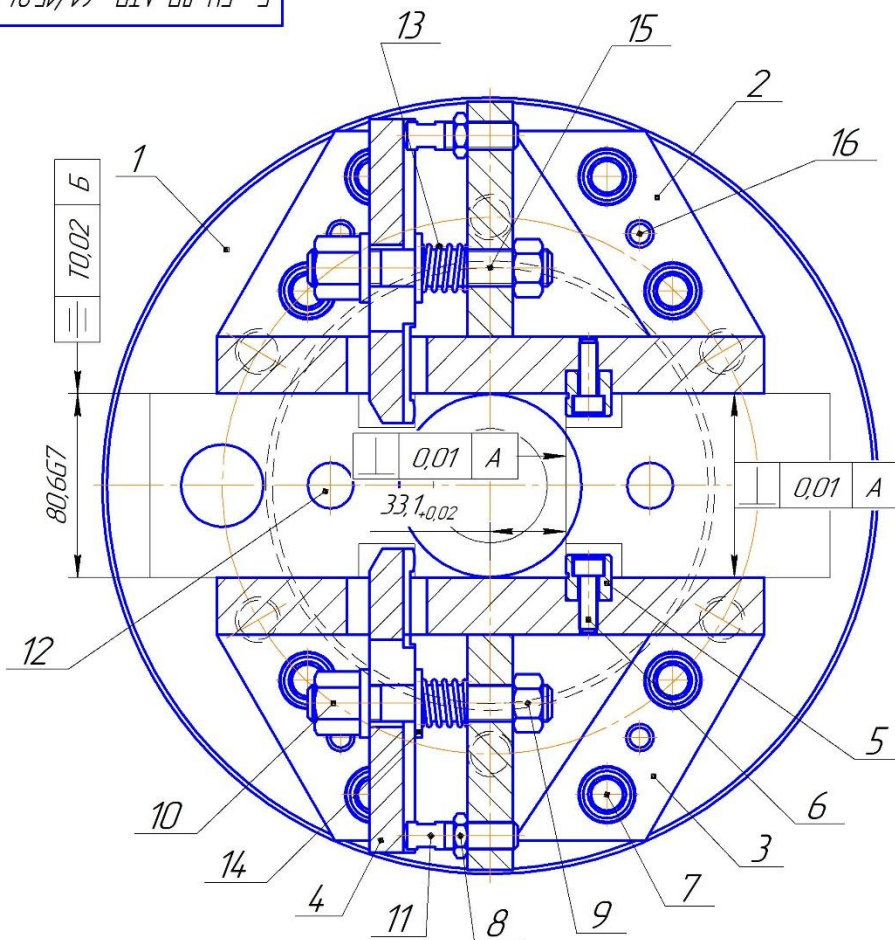
1. Точить поверхности выдержав r-ры: 90,6_{±0,1}; 30_{±0,1}; 31_{±0,1}; 13_{±0,15}; R14,2_{±0,5}; R180_{±0,5}; R215_{±0,5}; R255_{±0,5}.
2. Точить угловые канавки "А" выдержав r-ры: 8_{±0,2}; ∠30°; ∠60°.
3. Расточить R80^{+0,5} выдержав r-р: 3,8_{±0,2}.
4. Точить внутренние канавки выдержав r-ры: 7,3_{±0,2}; ∠30°; ∠60°; 24_{±0,2}.
5. Расточить поверхности выдержав R80^{+0,5}; R14,2^{+0,5}; R215^{+0,5}; r-р 3,8_{±0,2}.
6. Точить угловые канавки "В" выдержав r-ры: 8_{±0,2}; ∠30°; ∠60°.
7. Точить канавки выдержав r-ры: 7_{±0,2}; 7,3_{±0,2}; ∠30°; ∠60°; 24_{±0,2}.
8. Маркировать № комплекта из 4-х кулачков.

1* Размеры для справок

| | | | | | | |
|----------|------------|-------|------|-------------------------|----|--------|
| | | | | БарГУ-ДИП-АТПЗ-61/15.03 | | |
| Изм/Лист | № докум | Контр | Дата | Эскизы операционные | | |
| Разработ | Лександр | | | | | |
| Провед | Габриэля | | | | | |
| Технипр | | | | | | |
| Инженер | Богданович | | | Лист | из | Листов |
| Утвд | | | | 40 БарГУ | | |

Копировал

Формат А2



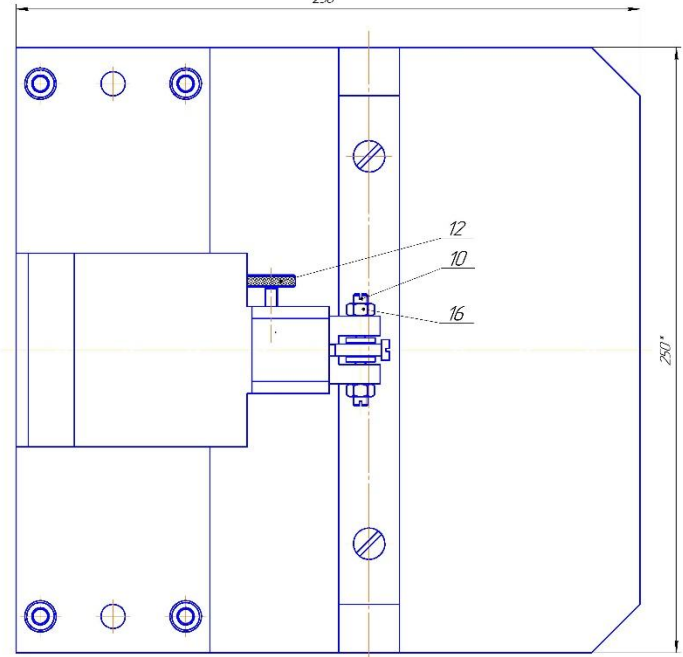
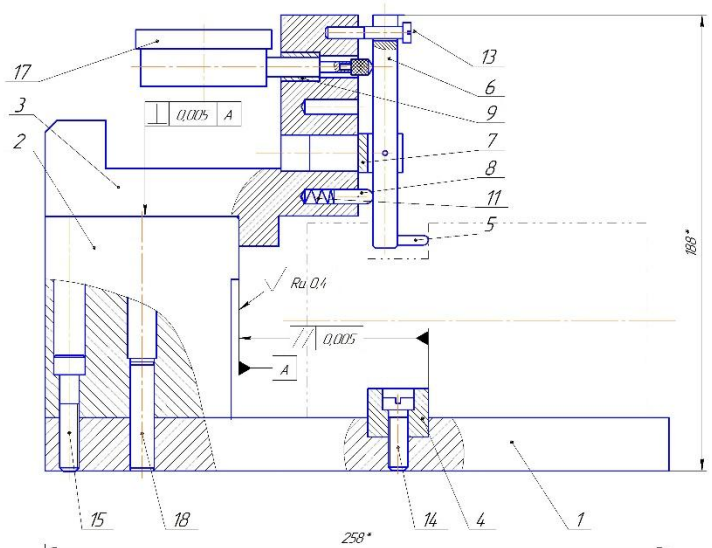
- 1 * Размер для справки.
2. Модель станка- 1П756ДФЗ.
3. Планшайбу балансировать вместе с обрабатываемой деталью.
Допускаемая неуравновешенность 5 г·см.
4. Маркировать: 43 7690-4318.

| | | | | | | | |
|-----------|------------|-------|------|--|-----------------|--------|---------|
| | | | | БарГУ-ДП-АТПЗ-61/15.04 СБ | | | |
| Изм. Лист | № докум. | Подп. | Дата | Приспособление для обработки резьбы Тг 50×6ЛН-8Н в кулачке | Лист | Масса | Масштаб |
| Разработ. | Лукашук | | | | | 4,15 | 1:2 |
| Пров. | Габриленя | | | | Лист | Листов | 1 |
| Принял | | | | | ЧО БарГУ | | |
| Н.контр. | Богданович | | | | | | |
| Утв. | | | | | | | |

Копировал

Формат А3

БарГЧ-ДП-АТПз-61/15.05 СБ



| | | | | | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Лист № 00331 | Лист № 00332 | Лист № 00333 | Лист № 00334 | Лист № 00335 | Лист № 00336 | Лист № 00337 | Лист № 00338 | Лист № 00339 | Лист № 00340 |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|

НАЗНАЧЕНИЕ

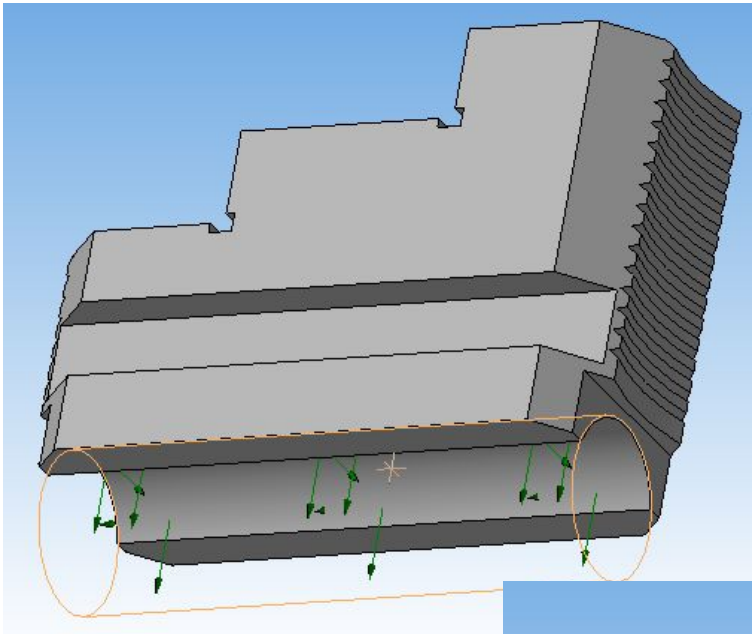
Контроль допусков плоскостности в пазах.

ПОРЯДОК РАБОТЫ.

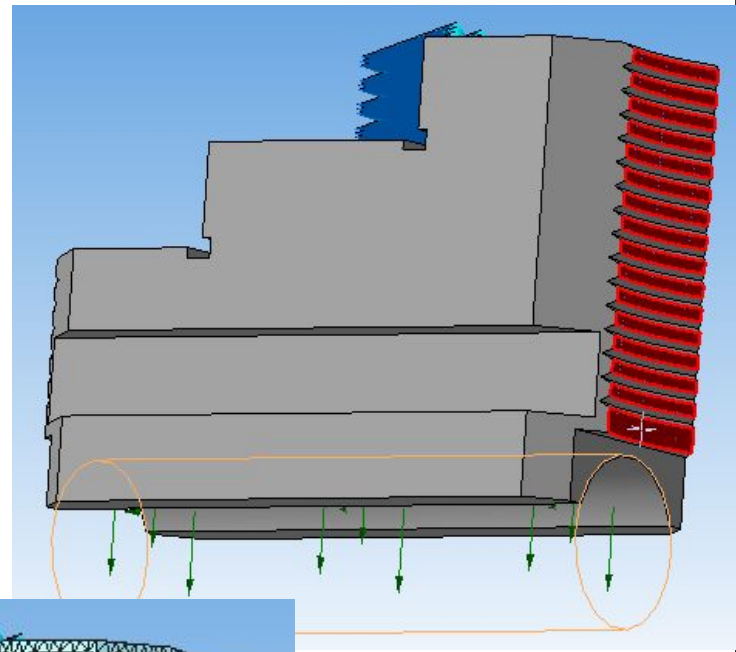
Чистить и контролировать детали на пилу по шпалке (дет. поз.4 и 15).
 Определить допуск плоскостности по индикатору, передвигая пазули (дет. поз.2) по стожке (дет. поз. 2).
 Деталь считается годной если показания индикатора не превышают допуски на детали.

- 1* Размеры для справок.
- 2* Маркировать 43.8339 - 6743

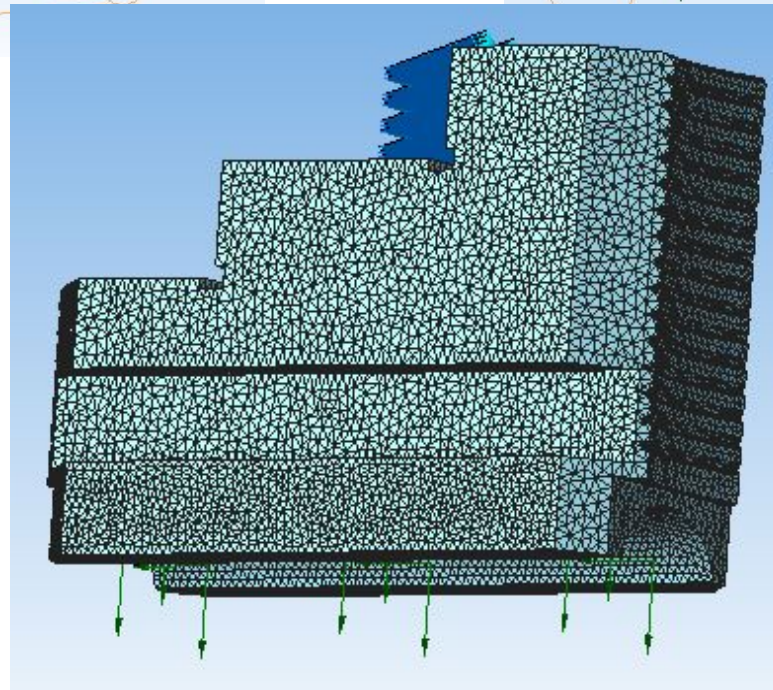
| БарГЧ-ДП-АТПз-61/15.05 СБ | | | | | Лит | Всп | Монтаж |
|---------------------------|--------|------|-----|-----|--|-----|--------|
| Дет. Зет | № Язык | Глуб | Шир | Выс | Накладка для контроля допуска плоскостности пазов в кулишках | | |
| Резец | Резец | | | | 15 | 11 | |
| Паз | Фрезер | | | | А/Ш | А/Ш | Т |
| Паз | Фрезер | | | | 40 БарГЧ | | |
| Паз | Фрезер | | | | 40 БарГЧ | | |
| Паз | Фрезер | | | | 40 БарГЧ | | |



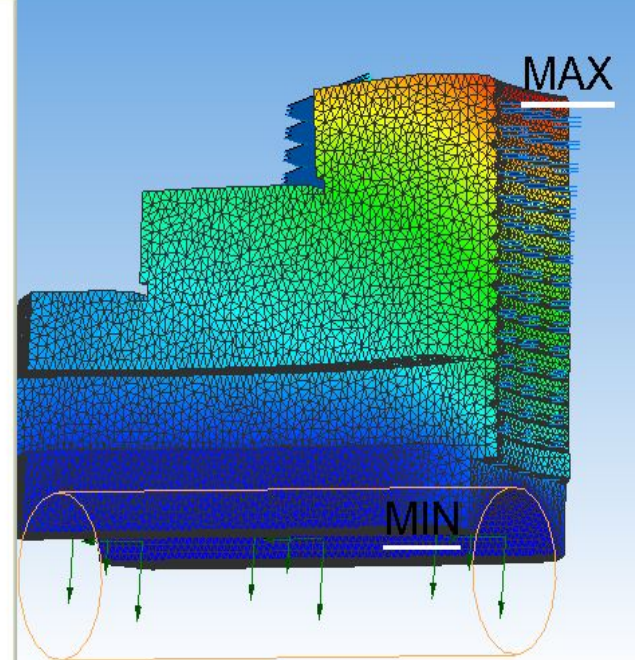
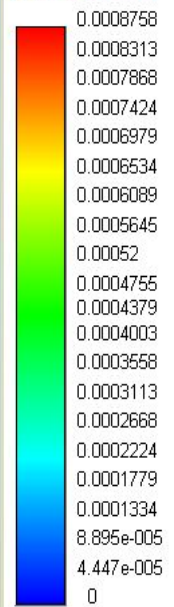
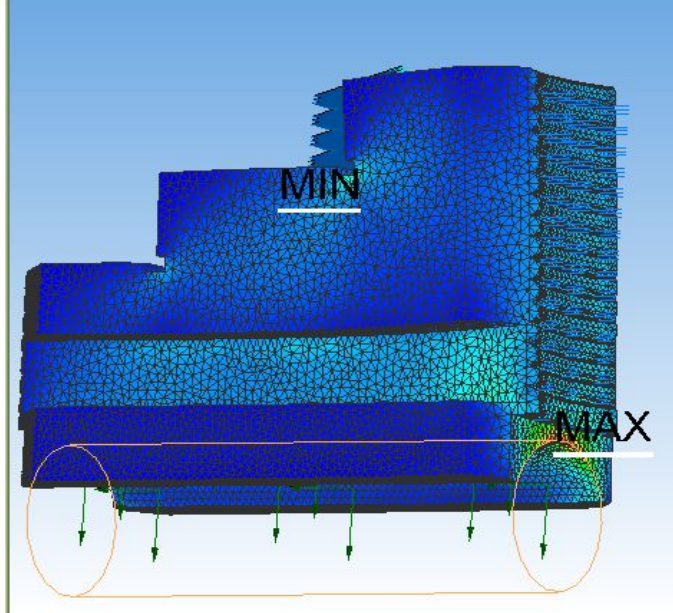
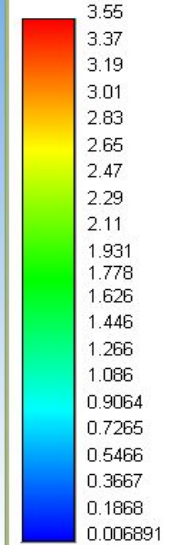
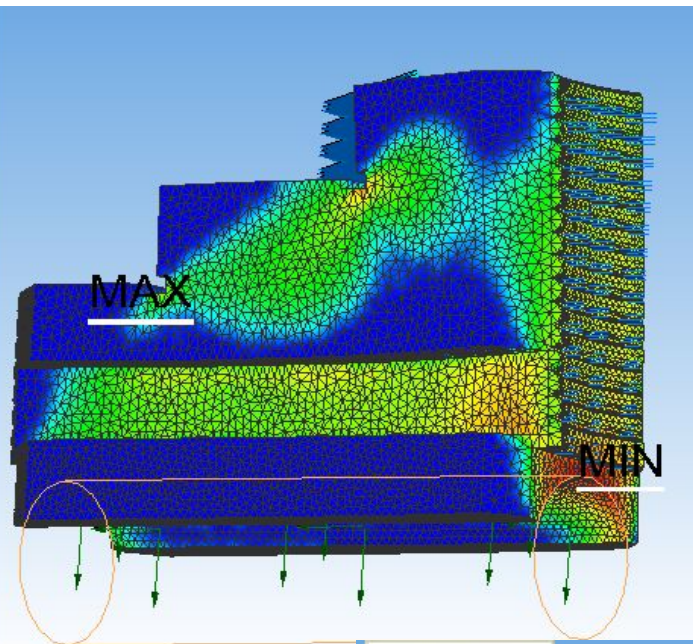
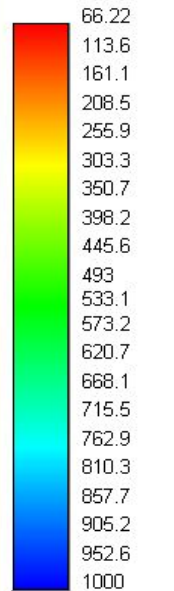
*Закреп
ление*



*Приложение
силы*



*Генера
ция
сетки*



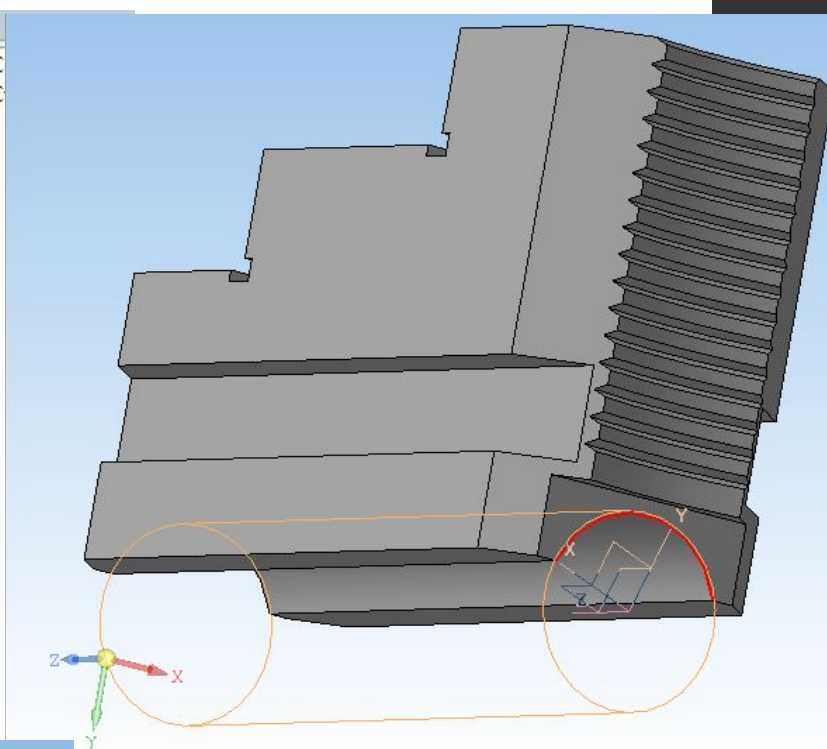
Коэффициент запаса по эквивалентным напряжениям

Силовая эпюра эквивалентных напряжений

Коэффициента перемещения по

Модуль ЧПУ.Токарная обработка V16.0
ЧПУ.Токарная

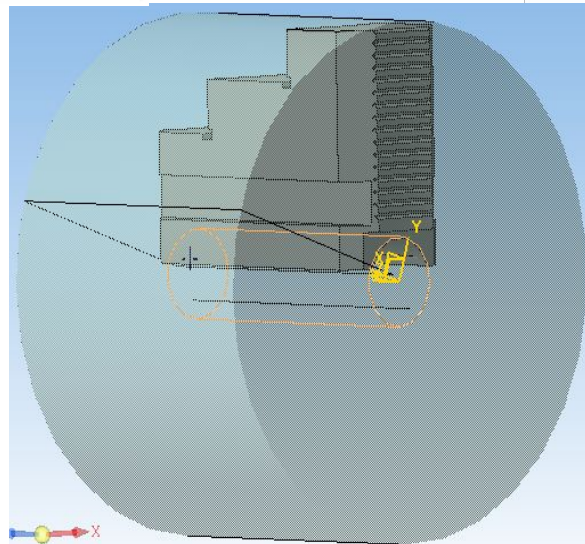
- Визуализация обработки
- Заготовка, инструменты
- Канавка
- Контур
- Многопроходная
- Нарезание резьбы плашкой/метчиком
- Нарезание резьбы резцом
- Настройки
- Отрезка
- Постпроцессоры
- Программа ЧПУ
- Сверление
- Синхронизировать данные с моделью (F5)



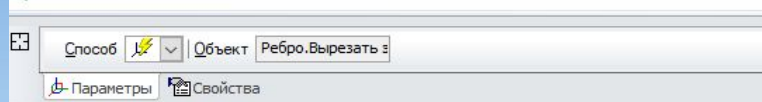
Модуль

| Поз. | Наименование | dX | dZ |
|------|--------------------------------|----|----|
| 1 | Резец расточной ГОСТ 18062 | | |
| 2 | Резец резьбовой внутренний ... | | |

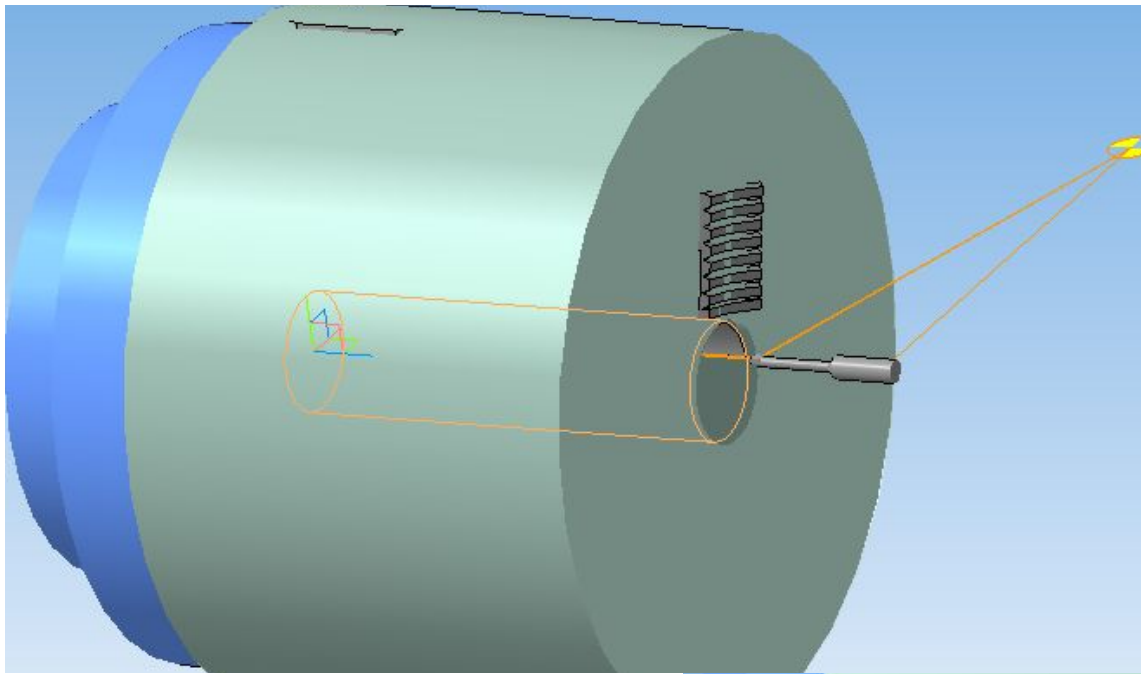
Подбор инструмента



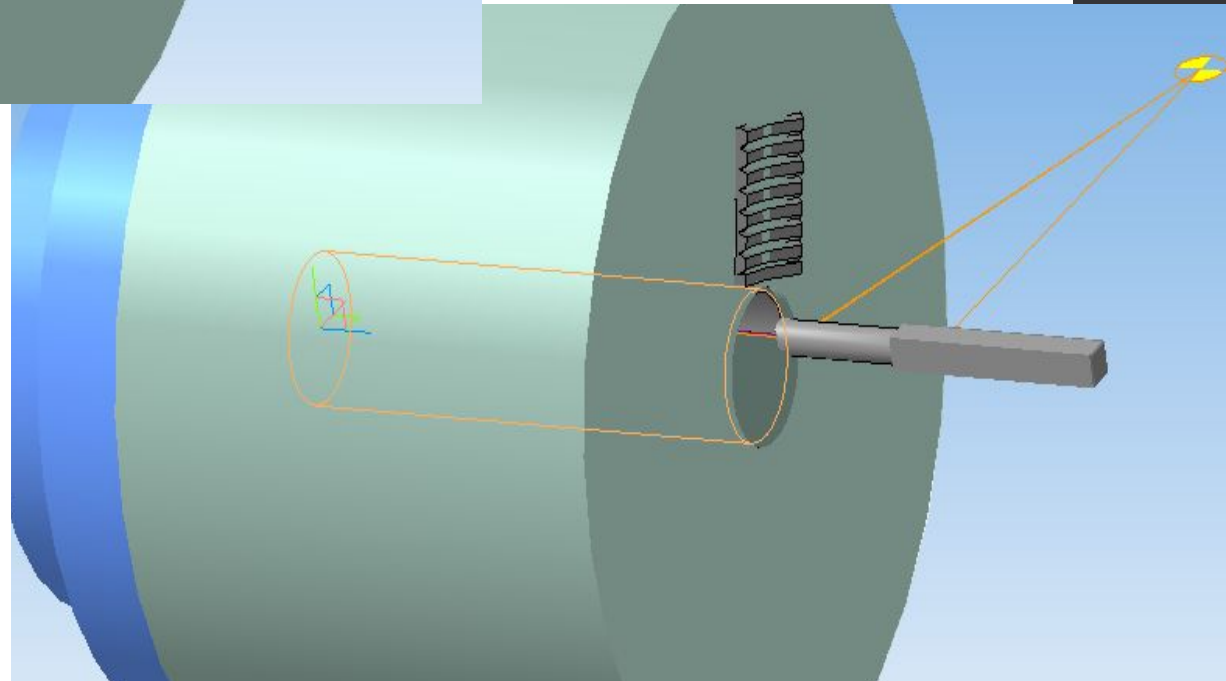
Создание заготовки



Создание системы координат



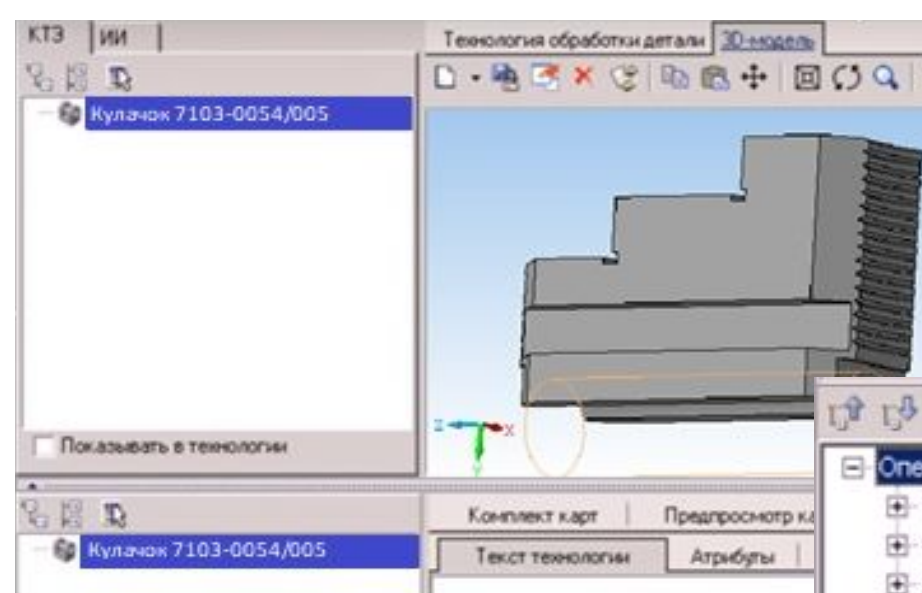
*Визуализация
процесса
Обработки
отверстия*



*Визуализация процесса сверления
центровочного отверстия*

| | |
|-----------------------|--------------------|
| | N019 G00 X51.16 |
| N001 G90 | N020 M03 |
| N002 G40 | N021 G01 Z-6.00 |
| N003 S800 F0.25 | N022 M05 |
| N004 M03 | N023 G00 X46.71 |
| N005 G00 X500 Z250 | N024 G00 Z192.00 |
| (Контур) | N025 G00 X51.66 |
| N006 T001 | N026 M03 |
| N007 G00 X49.9 Z250 | N027 G01 Z-6.00 |
| N008 G00 X49.9 Z-11.5 | N028 M05 |
| N009 G01 Z191.5 | N029 G00 X46.71 |
| N010 G00 X500 Z250 | N030 G00 Z192.00 |
| (Резьба M51.95-1.5) | N031 G00 X51.66 |
| N011 S100 F1.5 | N032 M03 |
| N012 T002 | N033 G01 Z-6.00 |
| N013 G00 X49.71 Z192 | N034 M05 |
| N014 G00 X40.74 | N035 G00 X46.71 |
| N015 G01 Z-6 | N036 G00 Z192.00 |
| N016 M05 | N037 G00 X500 Z250 |
| N017 G00 X46.71 | N038 M05 |
| N018 G00 Z192.00 | N039 M30 |

Код управляющей программы



Рабочее поле программы «Вертикаль-технология»

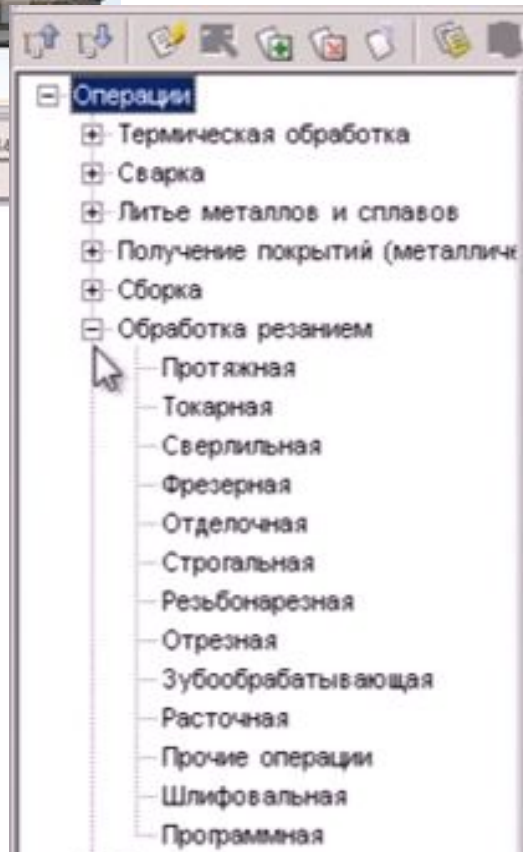
Станки

- Точарная
 - Автоматная-токарная
 - Точарно-винторезная
- Сверлильная
- Фрезерная

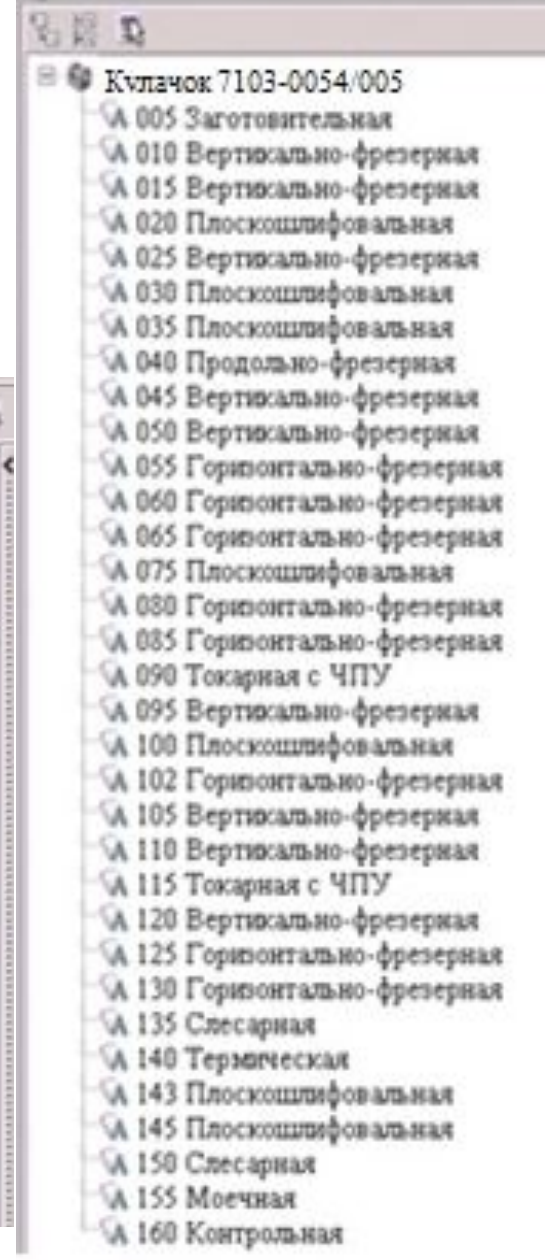
Модель станка | Атрибуты

| Модель станка | Основная характеристика | Значение |
|---------------------|-------------------------|----------|
| 1К62 | D шпинделя | 400 |
| 1К63А Кр.Пролетарий | D шпинделя | 610 |
| 165 | D шпинделя | 800 |
| 163 э-д Кирова | D шпинделя | 600 |
| 1А625 | D шпинделя | 480 |
| 1624 | D шпинделя | 480 |
| 1А616 | D шпинделя | 320 |
| 16К25 | | |
| 163 | | |
| 1К625 | | |
| 1М63 | | |
| МК6056 | | |
| 16К50П | D шпинделя | 600 |
| 1А616К | D шпинделя | 320 |
| 16Л20П | D шпинделя | 400 |
| 16К20 | D шпинделя | 400 |
| 16Р25П | D шпинделя | 500 |
| 16Л20КП | D шпинделя | 400 |
| 16Л20Ф1 | D шпинделя | 400 |
| ТВ430 | D шпинделя | 730 |
| ТВ530 | D шпинделя | 830 |
| 1Н65 | | |
| РТ317 | D шпинделя | 1700 |
| МК6057 | D шпинделя | 500 |
| МК6058 | D шпинделя | 500 |
| МК6059 | D шпинделя | 630 |

Форма выбора



Форма выбора
операций



Маршрут
технологического
процесса

[Возврат к содержанию](#)

БарГУ-ДП-АТПЗ-61/15.06

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инд. № докум.

Взам. инд. №

Подп. и дата

Инд. № подл.

| № П/П | Наименование показателя | Базовый вариант | Проектируемый вариант |
|-------|---|-----------------|-----------------------|
| 1 | Годовой объем производства, шт. | 8500 | 8500 |
| 2 | Масса заготовки, кг. | 17,5 | 15,4 |
| 3 | Стоимость основных материалов, руб. | 988720 | 832320 |
| 4 | Инвестиции, руб. | 203468,6 | 30564,257 |
| 5 | Трудоемкость изготовления единицы продукции, мин. | 354,51 | 338,47 |
| 6 | Амортизационные отчисления, руб. | 793155 | 10981,72 |
| 7 | Численность рабочих, чел. | 33 | 31 |
| 8 | Энергозатраты на технологические нужды, руб. | 54899,4 | 106119,5 |
| 9 | Заработная плата основных рабочих, руб. | 32215 | 31620 |
| 10 | Отчисления в ФСЭН, руб. | 12835 | 12580 |
| 11 | Прирост производительности труда, %. | 5 | |
| 12 | Прирост прибыли, руб. | 103064,43 | |
| 13 | Срок окупаемости капитальных вложений, руб. | 0,2 | |
| 14 | Годовой экономический эффект, руб. | 99382,22 | |
| 15 | Коэффициент рентабельности производства | 4,2 | |

БарГУ-ДП-АТПЗ-61/15.06

| | | | | | | | |
|-----------|------------|-------|------|-----|----------|--------|---------|
| Изм./Лист | № докум. | Подп. | Дата | ТЭП | Лит. | Масса | Масштаб |
| Разработ. | Лижащук | | | | | | 1:1 |
| Проб. | Горбач | | | | Лист | Листов | 1 |
| Т.контр. | | | | | 40 БарГУ | | |
| И.контр. | Богданович | | | | | | |
| Утв. | | | | | | | |

