

## Методические рекомендации по оформлению презентации:

1. Заголовки необходимо указывать на каждом листе – 28пт
2. Шрифт применяется без засечек – Arial
3. Шрифт текста – 18пт, в таблицах допускается 14пт
4. Слайды на белом листе без оформления фоном (по желанию допускается **заливка цветом заготовка** на светлые оттенки – голубой, светло-зеленый, серый)
5. В содержании презентации описывается:
  - Слайд 1-наименование учреждения, специальность тема ДП, ваше ФИО, руководитель, год;
  - Слайд 2-назначение детали, ее общий вид и технические требования;
  - Слайд 3-химический состав марки материала детали и ее технологические свойства;
  - Слайд 4-тип производства и годовая программа выпуска;
  - Слайд 5-выбор и обоснование метода получения заготовки;
  - Слайд 6-характеристика принятого технологического процесса;
  - Слайд 7-технологическое оборудование (только **на измененную** операцию или **замененное** на прогрессивное оборудование, вновь **введенная/замененная** оснастка, **замененные/вновь введенные** измерительные инструменты)
  - Слайд 8-калькуляция себестоимости детали;
  - Слайд 9-реальная часть – фото объекта и его назначение;
  - Слайд 10-спасибо за внимание!

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Павловский автомеханический техникум им.И.И.Лепсе»

Специальность 15.02.08 Технология машиностроения

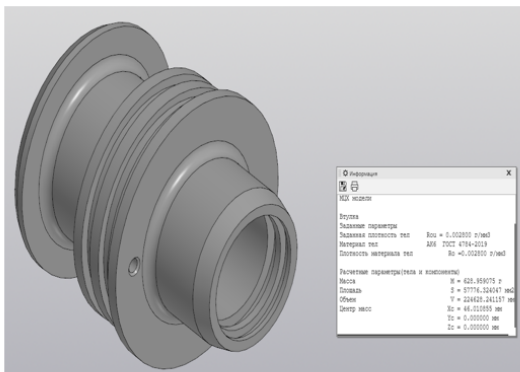
## Дипломный проект на тему: «Разработка технологического процесса изготовления детали ТМ.25.02.12 «Втулка»

Выполнил: студент группы 311-1  
Гурьева Ю.М.  
Руководитель: Невзорова Н.А.

Павлово, 2025 год

### Деталь ТМ.25.02.12«Втулка»

Служит как промежуточный элемент для базирования в корпусных деталях подшипниковых опор. Втулка входит в корпусную деталь и дополнительно крепится с помощью резьбы М6.



К ней предъявляются следующие технические требования:

1.  $HV \geq 100$
2. Предельные отклонения размер по H12,  $h12 \pm IT12/2$
3. Взаимное расположение двух отверстий М6-6Н и пазов между собой произвольное
4. \* -размеры обеспечить инструментом
5. Покрытие Ан. Окс.

# Материал сплав АК6 ГОСТ 4784-97

Таблица 1 - Механические свойства отливок из сплава АК6 ГОСТ 4784-97

Сортамент	$\sigma_b$	$\sigma_T$	$\delta_5$	$\psi$	Термообработка
	МПа	МПа	%	%	
Прутки, ГОСТ 21488-97	355	-	12	-	Закалка и искусственное старение
Прутки, высокой прочности, ГОСТ 51834-2001	390-430	275-325	10	-	
Прутки, повыш. пластичности, ГОСТ 51834-2001	375	265	12	-	

Таблица 2- Химический состав стали АК6 ГОСТ 4784-97, в %

Fe	Si	Mn	Ni	Ti	Al	Cu	Mg	Zn
до 0,7	0,7-1,2	0,4-0,8	до 0,1	до 0,1	93,3-96,7	1,8-2,6	0,4-0,8	до 0,3

Основной долей в составе сплава АК6 обладает алюминий (Al) – до 96.7%

## Тип производства

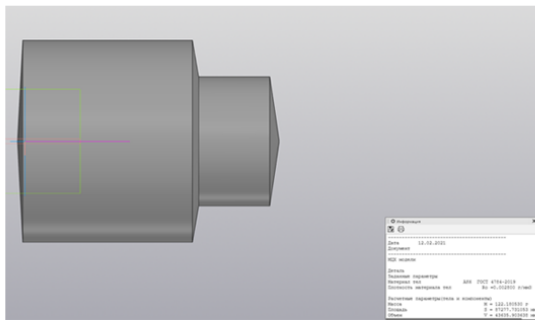
Тип производства определяется исходя из массы детали и годовой программы выпуска. Масса детали составляет 0.63 кг. Годовая программа выпуска 4100 шт.

Таблица 3 – Определение типа производства

Масса детали, кг	Тип производства				
	Единичное	Мелко-серийное	Средне-серийное	Крупно-серийное	Массовое
<1,0	<10	10-2000	1500-100000	75000-200000	200000
1,0-2,5	<10	10-1000	1000-50000	50000-100000	100000
2,5-5,0	<10	10-500	500-35000	35000-75000	75000
5,0-10	<10	10-300	300-25000	25000-50000	50000
>10	<10	10-200	200-10000	10000-25000	25000

Согласно таблицы тип производства принимаем среднесерийное.

# Выбор метода получения заготовки

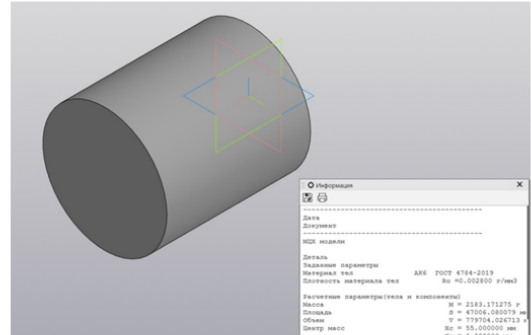


Заготовка –штамповка

$$\text{КИМ} = \frac{0,63}{1,13} = 0,52$$

Заготовка - прокат

$$\text{КИМ} = \frac{0,63}{2,18} = 0,289$$



Вывод: наиболее экономически выгодней будет выбрать заготовку в виде круглого проката, так как штамповка на ГКМ более затратная и используется более дорогостоящее оборудование.

## Краткая характеристика технологического процесса детали ТМ25.01.12 «Втулка»

Операция	Оборудование	Приспособление
005 – Заготовительная	АН-250Н	-
010 – Термическая	Печь	-
015 – Токарная с ЧПУ	Cincinnati HAWK-250	Трехкулачковый патрон Ø200 ГОСТ 2675-80
020 – Токарная с ЧПУ	Cincinnati HAWK-250	Трехкулачковый патрон Ø200 ГОСТ 2675-80
025 – Токарно-фрезерная с ЧПУ с <u>противошпинделем</u>	MORI SEIKI NTX1000	Трехкулачковый патрон Ø200 ГОСТ 2675-80
030 – Слесарная	Верстак	-
035 – Промывочная	Ванна	-
040 – Контрольная	Контрольный стол	-
045 – Гальваническая	Ванна	-

## Технологическое оборудование

На операциях 015 и 020 Токарная с ЧПУ используется токарный станок с ЧПУ Cincinnati HAWK-250



Токарный станок с ЧПУ Cincinnati HAWK-250

На операции 025 Токарно-фрезерная с ЧПУ используется токарно-фрезерный обрабатывающий центр MORI SEIKI NTX1000



Токарно-фрезерный обрабатывающий центр MORI SEIKI NTX1000

## Калькуляция полной себестоимости изготовления детали

Статьи затрат	Сумма затрат, руб.		Структура, %
	на одну деталь	на годовую программу	
1. Материальные затраты (за вычетом возвратных отходов)	428,25	9 978 225	58,28
2. Основная заработная плата производственных рабочих	69,96	1 630 068	9,52
3. Дополнительная заработная плата производственных рабочих	6,99	162 867	0,95
4. Страховые взносы во внебюджетные фонды	24,55	572 015	3,34
Итого: технологическая себестоимость	529,75	12 343 175	72,09
5. Цеховые расходы (ОПР)	48,97	1 141 001	6,66
Итого: цеховая себестоимость	578,72	13 484 176	
6. Общезаводские расходы	76,95	1 792 935	10,47
Итого: заводская (производственная) себестоимость	655,67	15 277 111	
7. Внепроизводственные расходы	79,14	1 843 962	10,77
Итого: полная себестоимость	734,81	17 121 073	100

## Реальная часть

В задании на реальную часть дипломного проекта было предложено в составе группы из 5 человек произвести настройку, пуск и подналадку 3Д-сканера модели 1

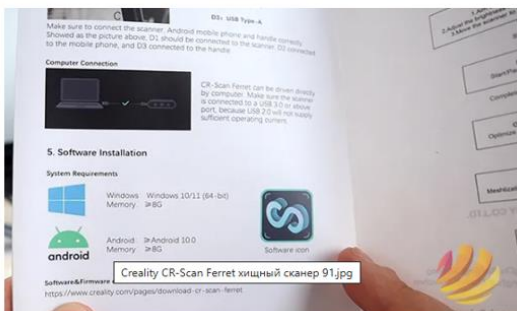


Таблица 15 - Трудоемкость на выполнение работ по реальной части

№	Наименование работ	Потраченное время
1	Подключите питание, включите сканер	5 мин
2	Запустить проверку подлинности	5 мин
3	Подключить сканер CR-Scan Ferret	5 мин
4	Навести прицел на сканируемую цель, отрегулировать яркость ИК-камеры	5 мин
5	Переместить сканер на «идеальное» расстояние	7 мин
6	Сканировать, приостановить сканирование	5 мин
7	Оптимизация (сканированных точек)	10 мин
8	Создание сетки и генерация модели	30мин
9	Цветовое отображение (текстурировать модель)	20 мин
10	Модель экспорта/совместное использование	7 мин
11	экспортировать 3D-модель. Выберите file имя и. а file формат (поддерживаются .PLY, .OBJ и .STL).	25 мин
Итого:		2 часа 5 минут

Спасибо за внимание!