

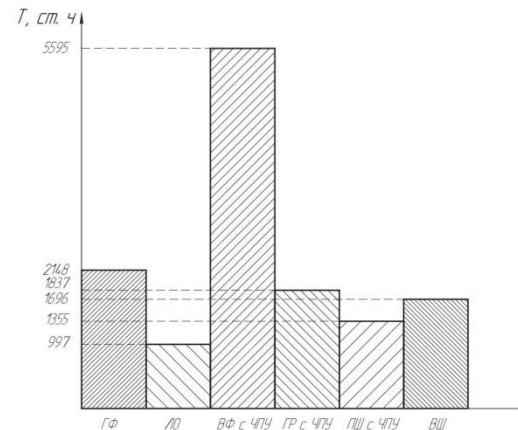
# Анализ исходных данных (лист 1)

шхвддл рддддддд

## Исходная номенклатура

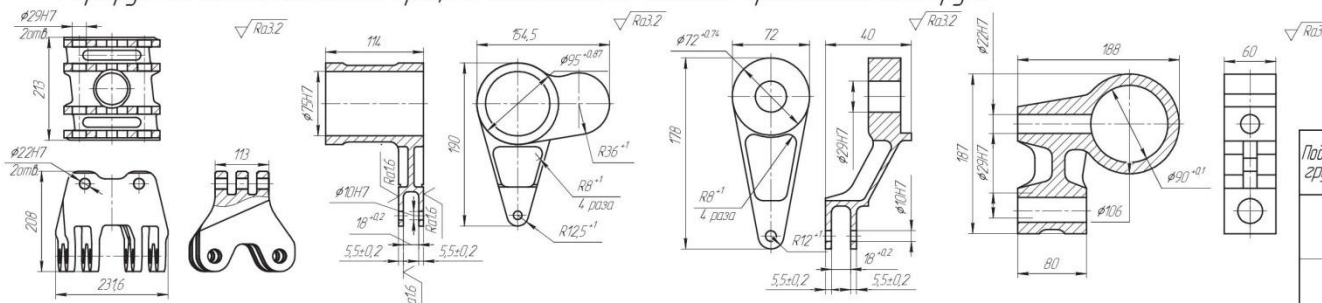
Эскизы деталей групп	d, мм	D, мм	L, мм	п.к.г.	Nшт
	250	220	210	26	500
	2316	213	208	2127	500
	235	213	208	22	500
	225	210	200	20	500
	231	213	208	25	500
	145	170	110	21	500
	154,5	190	114	25	500
	160	200	115	27	500
	130	180	110	18	500
	160	60	70	8	500
	178	72	80	10	500
	170	65	75	9	500
	185	165	60	20	500
	187	188	60	21	500
	190	190	65	22	500

## Станкоёмкость изготовления приведенной годовой программы



ГФ – Горизонтально-резерная группа  
 ЛО – Ленточно-резерная группа  
 ВФ с ЧПУ – Вертикально-резерная группа с ЧПУ  
 ГР с ЧПУ – Горизонтально-расточная группа с ЧПУ  
 ПШ с ЧПУ – Плоскшлифовальная группа с ЧПУ  
 ВШ – Внутришлифовальная группа

## Маршрутный технологический процесс изготовления деталей-представителей групп



## Матрица оценок подбора состава технологического процесса

Подобные группы	1	2	3	4	Σ
1	1	0,4	0,44	0,47	2,31
2	0,4	1	0,47	0,3	2,17
3	0,44	0,47	1	0,35	2,26
4	0,47	0,3	0,35	1	2,12

- 005 Горизонтально-резерная
- 010 Ленточно-резерная
- 015 Вертикально-резерная с ЧПУ
  - фрезеровать контур
  - переустановить
  - лобзачить сталь
  - фрезеровать контур
- 020 Горизонтально-расточная с ЧПУ
  - сверление расточивание Ш22Н7
  - при оставление припуска на шлифование
  - сверление расточивание Ш29Н7
  - при оставление припуска на шлифование
- 025 Слесарная
- 030 Термическая
- 035 Шлифовальная с ЧПУ
- 040 Внутришлифовальная
- 045 Контрольная
- 050 Гальваническая
- 055 Контрольная
- 060 Маркировочная

- 005 Горизонтально-резерная
- 010 Вертикально-резерная с ЧПУ
  - фрезеровать контур
  - фрезеровать паз
  - переустановить
  - фрезеровать контур
- 015 Горизонтально-расточная с ЧПУ
  - сверление расточивание Ш10Н7
  - при оставление припуска на шлифование
  - сверление расточивание Ш10Н7
  - при оставление припуска на шлифование
- 020 Слесарная
- 025 Термическая
- 030 Шлифовальная с ЧПУ
- 035 Внутришлифовальная
- 040 Контрольная
- 045 Гальваническая
- 050 Контрольная
- 055 Маркировочная

- 005 Горизонтально-резерная
- 010 Вертикально-резерная с ЧПУ
  - фрезеровать контур
  - переустановить
  - фрезеровать контур
  - фрезеровать паз
- 015 Горизонтально-расточная с ЧПУ
  - сверление расточивание Ш10Н7
  - при оставление припуска на шлифование
  - сверление расточивание Ш29Н7
  - при оставление припуска на шлифование
- 020 Слесарная
- 025 Термическая
- 030 Внутришлифовальная
- 035 Контрольная
- 040 Гальваническая
- 045 Контрольная
- 050 Маркировочная

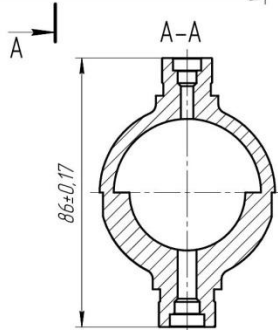
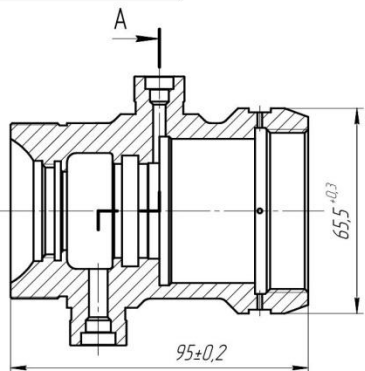
- 005 Горизонтально-резерная
- 010 Ленточно-резерная
- 015 Вертикально-резерная с ЧПУ
  - фрезеровать контур
  - фрезеровать контур
  - фрезеровать контур
- 020 Горизонтально-расточная с ЧПУ
  - сверление расточивание Ш22Н7
  - при оставление припуска на шлифование
  - сверление расточивание Ш29Н7
  - при оставление припуска на шлифование
- 025 Слесарная
- 030 Термическая
- 035 Внутришлифовальная
- 040 Контрольная
- 045 Гальваническая
- 050 Контрольная
- 055 Маркировочная

Курсовой проект				
Имя	Фамилия	Имя	Фамилия	Имя
Результат				
Курс				
Группа				
Исполнитель				
Дата				

МПС от 11.3.2014 года №13-101  
Формат А1

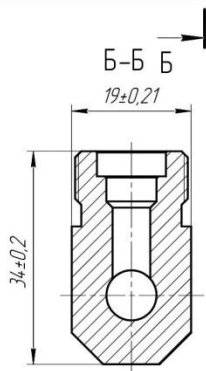
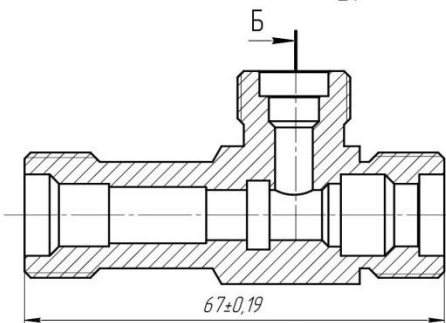
шхвддд рддддддд

## Номенклатура выпускаемых деталей



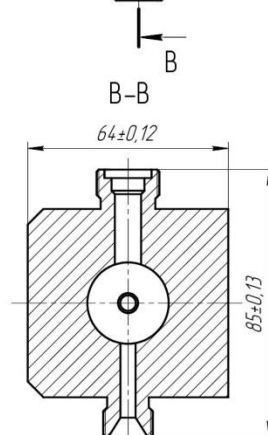
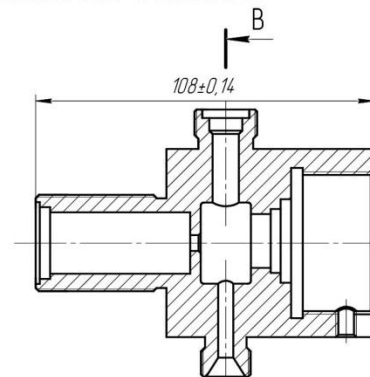
Деталь 1

Масса, кг	$\overline{IT}$	$\overline{Ra}$ , мкм
1	11	6,85



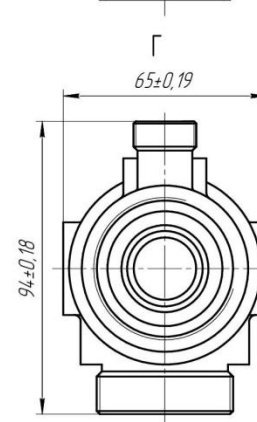
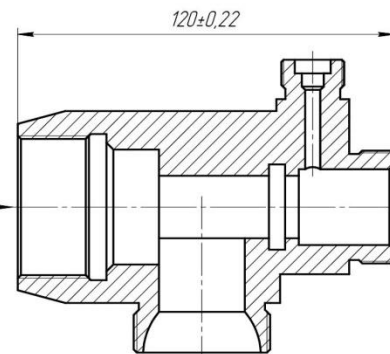
Деталь 2

Масса, кг	$\overline{IT}$	$\overline{Ra}$ , мкм
0,84	12	8,4



Деталь 3

Масса, кг	$\overline{IT}$	$\overline{Ra}$ , мкм
1,43	10	5,2



Деталь 4

Масса, кг	$\overline{IT}$	$\overline{Ra}$ , мкм
1,32	11	6,15

Деталь	N, шт/год	Масса, кг	Коэффициенты приращения				N <sub>шт</sub> , шт/год
			K <sub>1</sub> (по массе)	K <sub>2</sub> (по шершавости)	K <sub>3</sub> (по слоистости)	K <sub>4</sub>	
1	4000	1	1	1	1	1	4000
2	4000	0,84	0,89	1	0,86	0,77	3080
3	4000	1,43	1,27	1	1,05	1,33	5320
4	4000	1,32	1,2	1	1	1,2	4800
5	4000	0,9	0,93	1	0,95	0,88	3520
6	4000	1,05	1	1	1	1	4000
7	4000	1,5	1,3	1	0,86	1,12	4480
8	4000	1,1	1,07	1	1,05	1,12	4480
9	4000	0,88	0,92	1	0,9	0,83	3320
10	4000	1,15	1,1	1	1	1,1	4400
Объем выпуска по приведенной программе N <sub>шт</sub>							41400

Курсовой проект				Лист	Масса	Масштаб
Изм.	Лист	№ док.	Лист	Исходные данные для проектирования		
Разраб.				Лист	1	Листов
Проб.				МГТУ им. Н.Э. Баумана		
Т.контр.				кафедра МТЗ		
И.контр.				группа МТЗ-101		
Читб.				Формат А2		

КМУЛ-30/44/Февр 2009 © 2017 ООО «АКСОН-Системы программного обеспечения». Распрост. Все права защищены.  
 Копирование, распространение, использование в коммерческих целях, а также любое другое воспроизведение или передача информации, содержащихся в этом документе, запрещены.

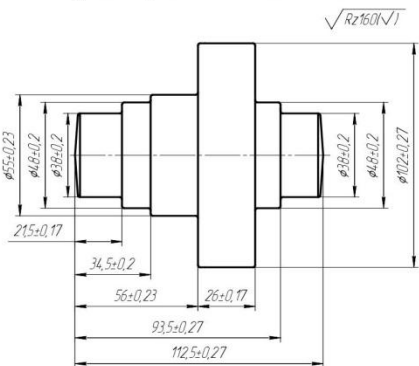
Не для коммерческого использования

Копировал

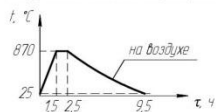
# Маршрутный технологический процесс (лист 2)

деталь изготавливается энергодвигателем

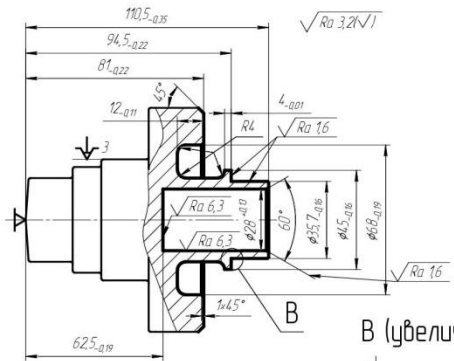
Операция 005 Заготовительная штамповка на ГММ  
Оборудование: горизонтально-кованная машина



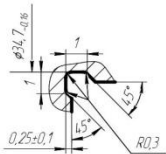
Операция 010 Термическая нормализация  
Оборудование: комплекс термообработки



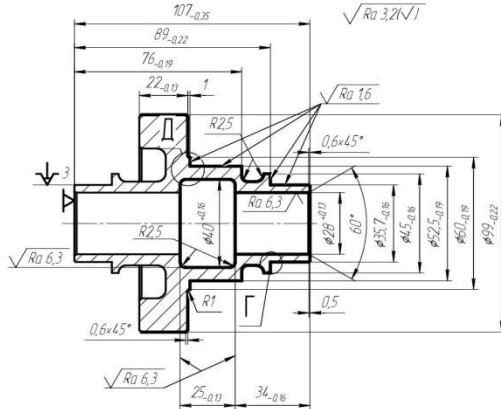
Операция 015 Токарно-винторезная с ЧПУ  
Оборудование: токарно-винторезный станок с ЧПУ Jet KOCK-25A



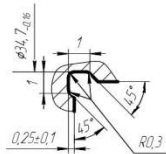
В (увеличено)



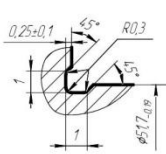
Операция 020 Токарно-винторезная с ЧПУ  
Оборудование: токарно-винторезный станок с ЧПУ Jet KOCK-25A



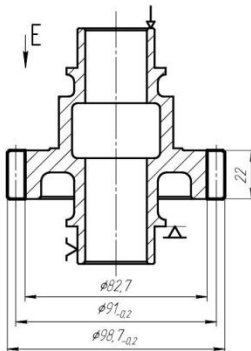
Г (увеличено)



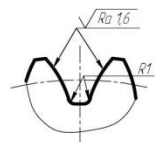
Д (увеличено)



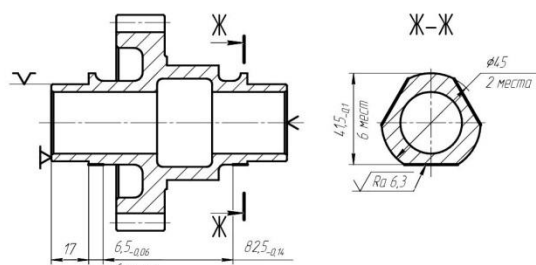
Операция 025 Зубофрезерная с ЧПУ  
Оборудование: зубофрезерный станок с ЧПУ мод. 53A20Ф3



Е (увеличено)

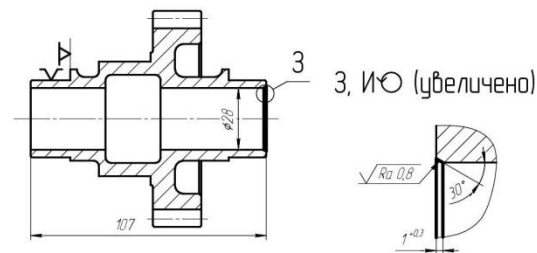


Операция 030 Вертикально-фрезерная с ЧПУ  
Оборудование: вертикально-фрезерный станок с ЧПУ мод. 6Р13Ф3

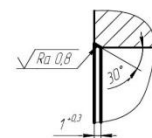


Операция 035 Стелсарная  
Оборудование: стелсарный стан

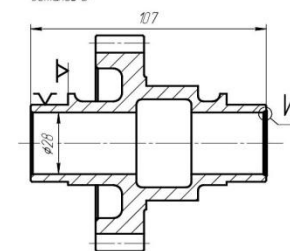
Операция 040 Централифовальная с ЧПУ  
Оборудование: централифовальный станок с ЧПУ ZSM 810  
Установка А



З, И (увеличено)



Установка Б

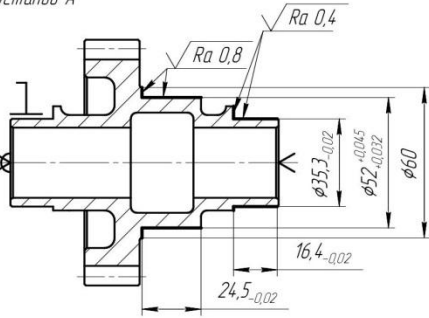


Модуль	m	3.5
Число зубьев	z <sub>1</sub>	26
Угол профиля	α	25°
Коэффициент высоты головки	f <sub>1</sub>	1
Коэффициент радиального зазора	c <sub>p</sub>	0.25
Коэффициент смещения исходного контура	x <sub>1</sub>	0
Окружная толщина зуба	S	5.498

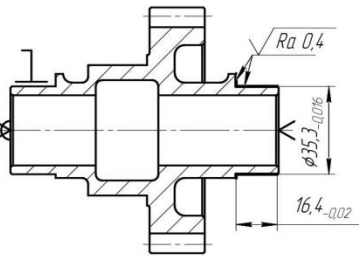
Курсовой проект		Проектирование технологических комплексов	
Имя Фамилия	Имя Фамилия	Имя Фамилия	Имя Фамилия
Группа	Группа	Группа	Группа
Дата	Дата	Дата	Дата
Центральный технологический процесс изготовления шестерни			
Лист 1			
ИТЭП им. Н.З. Басманова			
Кафедра ИТЭП			
Проект ПТЭ-101			
Версия 1.1			

Курсовой

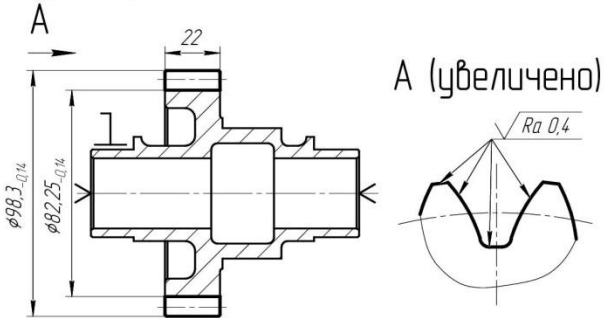
Операция 045 Круглошлифовальная с ЧПУ  
Оборудование: круглошлифовальный станок с ЧПУ R-grind 1040 CNC  
Установ А



Установ Б

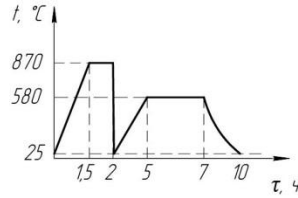


Операция 050 Зубошлифовальная с ЧПУ  
Оборудование: зубошлифовальный станок с ЧПУ LUREN LFG-8040

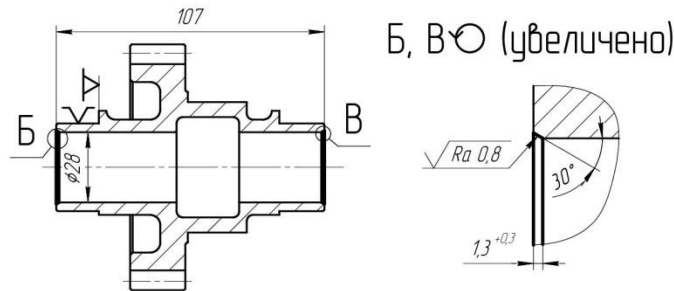


Операция 055 Термическая: цементация  
Оборудование: комплекс термической обработки

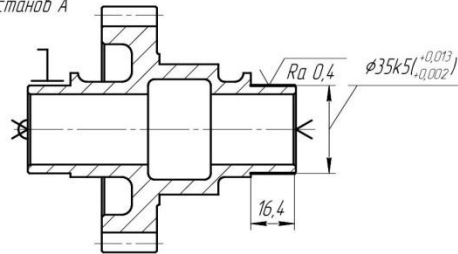
Операция 060 Термическая: закалка, высокий отпуск  
Оборудование: комплекс термической обработки



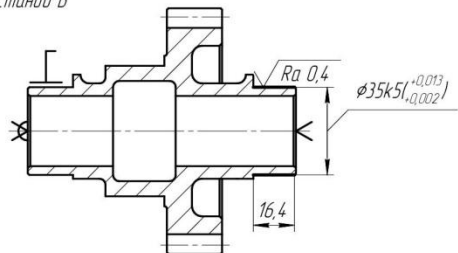
Операция 065 Центрошлифовальная с ЧПУ  
Оборудование: центрошлифовальный станок с ЧПУ ZSM 810



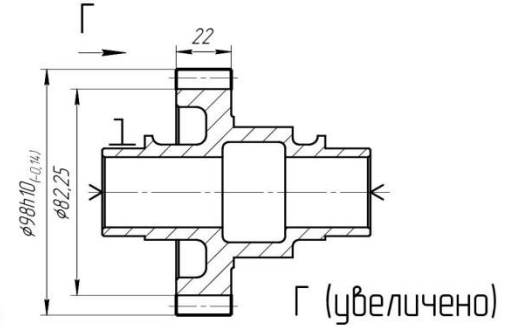
Операция 070 Круглошлифовальная с ЧПУ  
Оборудование: круглошлифовальный станок с ЧПУ R-grind 1040 CNC  
Установ А



Установ Б



Операция 075 Зубошлифовальная с ЧПУ  
Оборудование: зубошлифовальный станок с ЧПУ LUREN 810



Операция 080 Полировальная с ЧПУ  
Оборудование: полировальный станок с ЧПУ Optimum GU P

Операция 085 Промывка  
Оборудование: моечная машина

Операция 090 Контроль магнитный  
Оборудование: конденсаторно-импульсный дефектоскоп

Операция 095 Промывка  
Оборудование: моечная машина

Операция 100 Химическое фосфатирование  
Оборудование: специализированный комплекс

Операция 105 Маркировочная  
Оборудование: стол маркировщика

Операция 110 Контрольная  
Оборудование: координатно-измерительная машина  
мод. Wenzel XOrbit 55

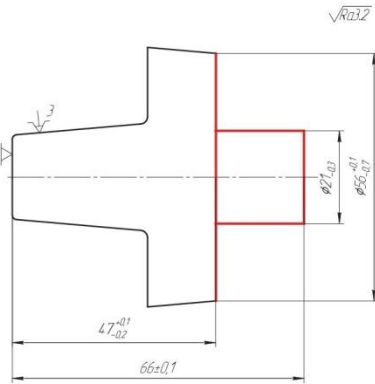
Операция 115 Антикоррозионная обработка  
Оборудование: моечная машина

Курсовой проект				Проектирование технологических комплексов				
Изм.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Маршрутный технологический процесс изготовления шестерни	Лист	Масса	Максимум
Разр.	Грив.	Т.жонтр.						
Н.контр.	Чит.							

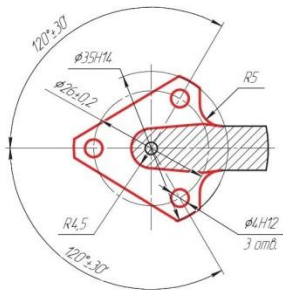
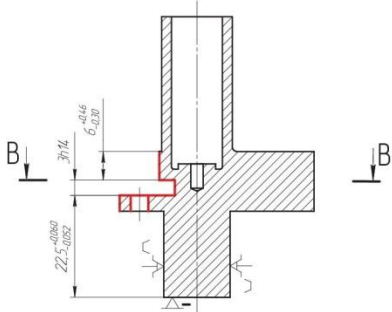
Лист 4 из 7  
МГТУ им. Н.Э. Баумана  
кафедра МТЗ  
группа МТЗ-101  
Формат А2

Операция 005: Токарная  
Оборудование: Станок токарно-универсальный  
мод. TRENS SN500SA

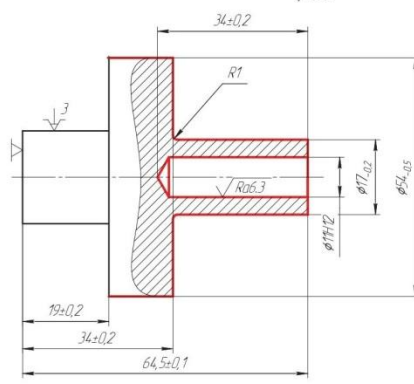
Установ А



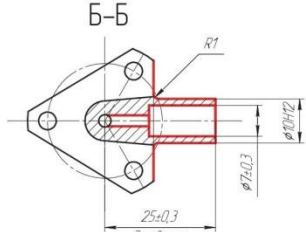
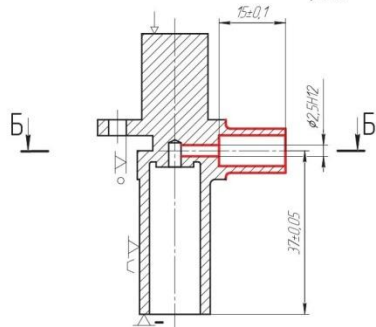
Операция 020: Фрезерная с ЧПУ  
Оборудование: Станок фрезерный с ЧПУ  
мод. Nakatiga DMU-50



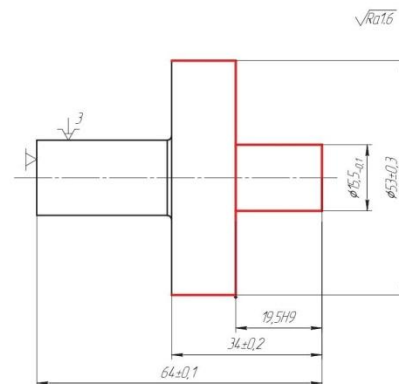
Установ Б



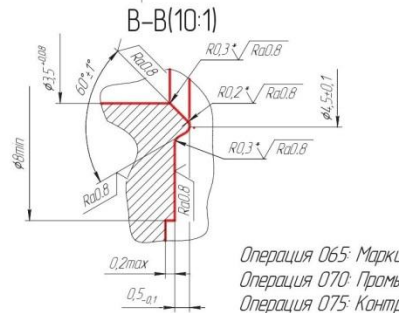
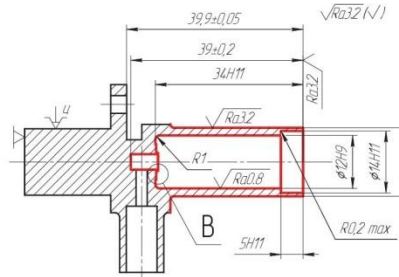
Операция 030: Фрезерная с ЧПУ  
Оборудование: Станок фрезерный с ЧПУ  
мод. Nakatiga DMU-50



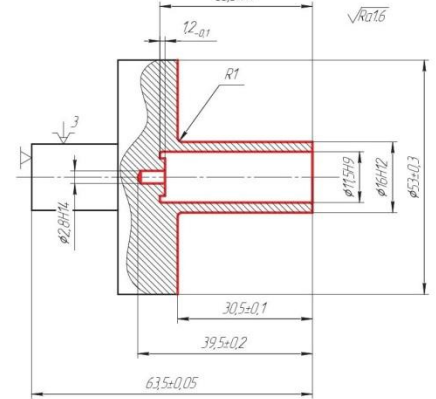
Операция 010: Токарная с ЧПУ  
Оборудование: Станок токарный с ЧПУ  
мод. Nakatiga SC-250



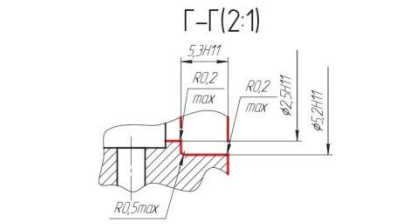
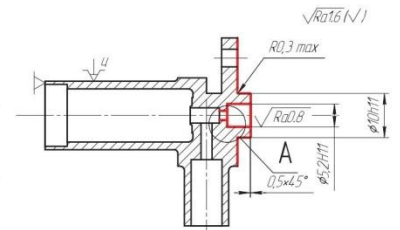
Операция 040: Токарная с ЧПУ  
Оборудование: Станок токарный с ЧПУ  
мод. Nakatiga SC-250



Операция 015: Токарная с ЧПУ  
Оборудование: Станок токарный с ЧПУ  
мод. Nakatiga SC-250



Операция 055: Токарная с ЧПУ  
Оборудование: Станок токарный с ЧПУ  
мод. Nakatiga SC-250

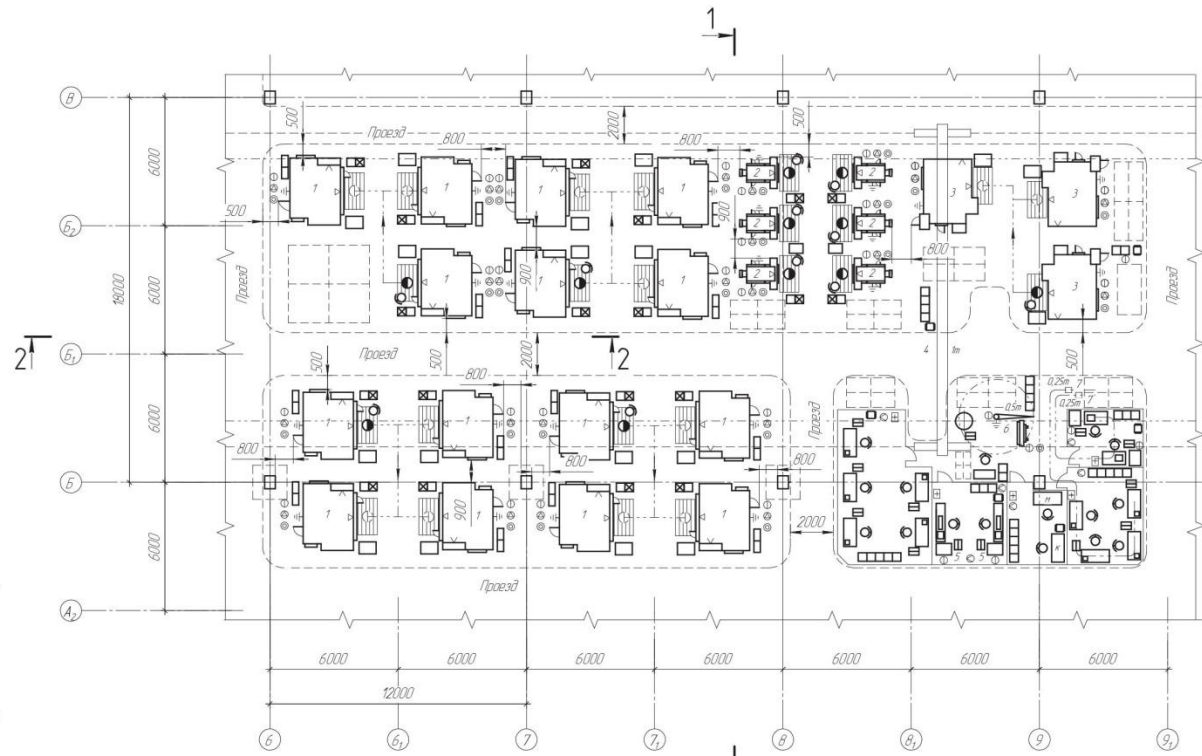


Операция 065: Маркировочная  
Операция 070: Прямывочная  
Операция 075: Контрольная

Курсовой проект									
Имя		№ документа		Дата		Имя		Имя	
Маршрутный технологический процесс изготовления корпуса						Лист		Из всего	
						11			
МГТУ им. Н.Э.Баумана						Группа		МТ-3-107	
						Фигурный		А1	

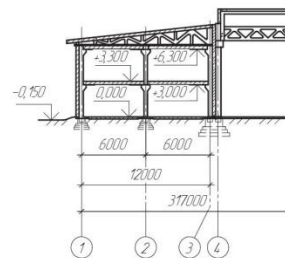
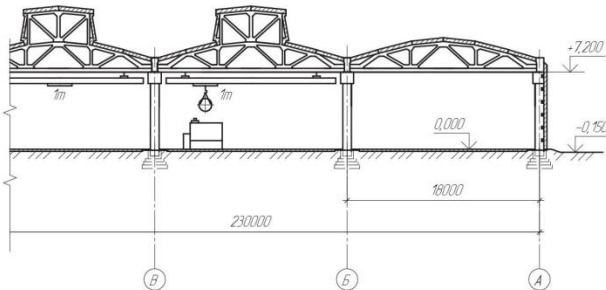
# Планировка участка (лист 4)

шханду погодзбу



1 - 1 (1:200)

2 - 2 (1:200)



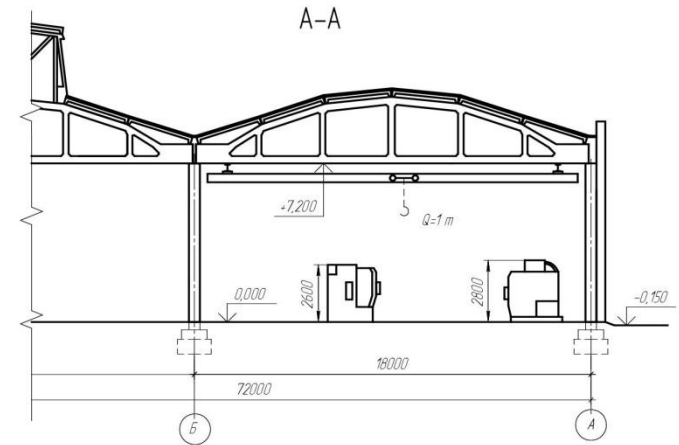
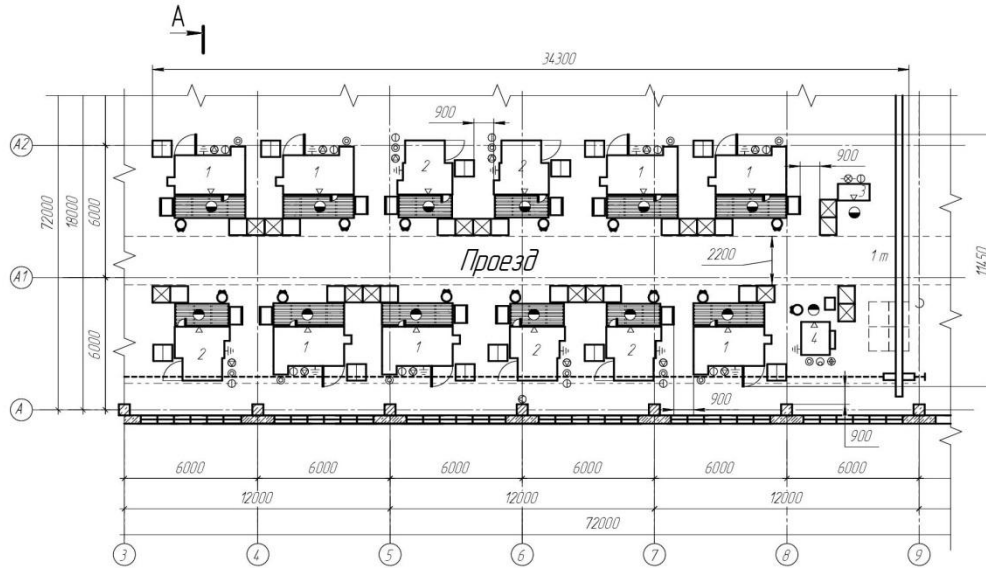
## Принятые обозначения

- ⊙ подвозка сжатого воздуха
- ⊕ подвозка электроэнергии
- ⊗ подвозка эмульсии
- ⊕ заземление
- ∨ выход отхода материала
- ⊗ осветитель
- ∨ выход отхода материала
- ▽ главное место обслуживания
- ⊕ аптечка медицинская
- ▬ стеллаж
- ⊙ стул
- цуна для мусора
- зона обслуживания транспорта
- место рабочего
- ⊗ пара для заготовок и деталей
- инструментальная тумбочка
- место для складирования заготовок и деталей
- ⊕ железобетонные колонны
- ⊕ железобетонные колонны с обозначением фундамента
- ▬ решетки под ноги
- шкельные проезды
- ⊕ перегородки
- ⊕ подвесная кран-балка
- ⊕ зона обслуживания грузоподъемной машины
- ⊕ кран консольный на колонне
- ⊕ электроталь и подвесная таль

Курсовой проект				Лист		
Имя Фамилия	№ группы	Дата	Место	Лист	Всего	Масштаб
Результат				1	1	1:100
Вид						
Тема						
Исполн.						
Проф.						
Планировка механического участка №2 изготовления лопаток ГТД				Лист 1		
МФТИ им. Н.И.Баумана				Кафедра ПТ		
Путь МТЗ-501				Формат А1		

Курсовой

Формат А1



Условные обозначения:

- подводка сжатого воздуха
- подводка электроэнергии
- подводка эмульсии
- подводка воздуха
- подвод воды

- ⊕ заземление
- место рабочего
- ∇ главное место обслуживания
- тара ящичная для отходов
- инструментальная тумбочка

- ▧ тара ящичная для заготовок, полуфабрикатов, готовых изделий
- ▨ решетка под ноги
- ▤ площадка хранения готовой продукции
- ⊠ железобетонные колонны
- огнетушитель

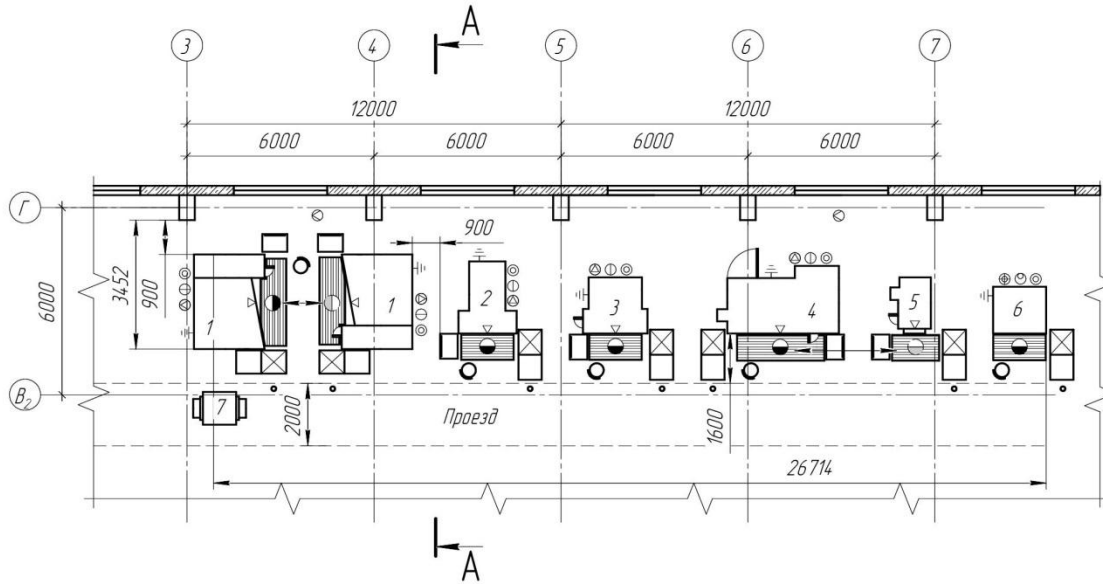
- ▬ наружные стены с остеклением
- ⋯ цеховые проезды
- ⌒ зона действия грузоподъемной машины
- ⊕ кран подвесной однобалочный

Наименование технологического оборудования	№ поз.	Модель или шифр	Основные технические характеристики	Кол-во оборудования	Требования к источнику питания				Масса единицы, т	Габариты, мм		
					Фазность	Напряжение В	Частота Гц	Мощность кВт		Длина	Ширина	Высота
Станок токарно-револьверный с ЧПУ	1	Haas ST-20	Наибольший диаметр обрабатываемой заготовки-329 мм; Наибольшая длина обрабатываемой заготовки-550 мм; Максимальная частота вращения шпинделя-4000 об/мин	7	3	380	50	14,9	5,5	3200	2200	2600
Сверлильно-фрезерно-расточной с ЧПУ	2	Haas VF1	Размеры рабочей поверхности стола-660×366 мм; Расстояние от шпинделя до рабочей поверхности стола-102,60; Максимальное перемещение-508×406×506мм	5	3	380	50	22,4	4,2	2500	2600	2800
Верстак слесарный	3	2Н125	Максимальная нагрузка на стол-200 кг.	1					0,2	1500	750	1000
Машина мясорубная	4	AM 1400AK	Размер рабочего пространства-1400×900×700 мм; Объем раскормного бака -1 м <sup>3</sup>	1	3	380	50	10,7	0,7	1500	1400	1550

				Курсовой проект		
Имя	№ докум.	Дата	Страна	Дисциплина	Масса	Масштаб
Результат						1:100
Содержание						
Спецификация						
Всего						

Планировка участка механического цеха изготовления корпусов

Имя: [ ] Страна: [ ]  
 №19 от 13 Единого каталога МГЗ группы МГЗ-01  
 Формат: А1

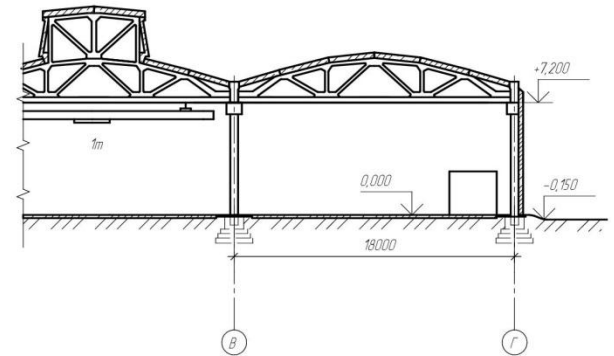


$S=92,2 \text{ м}^2$

Условные обозначения

- ⊙ подводка сжатого воздуха
- место рабочего
- ⊕ подводка электроэнергии
- ▽ главное место обслуживания
- ⊖ подводка эмульсии
- ⊙ стул для рабочего
- ⊕ подводка воздуха
- ☒ тара ящечного типа для заготовок, полуфабрикатов, деталей
- ⊕ заземление
- ⊙ подвод воды для моечной машины
- ☐ инструментальный ящик
- ▨ деревянная решетка
- ⊙ огнетушитель
- датчик для тележки

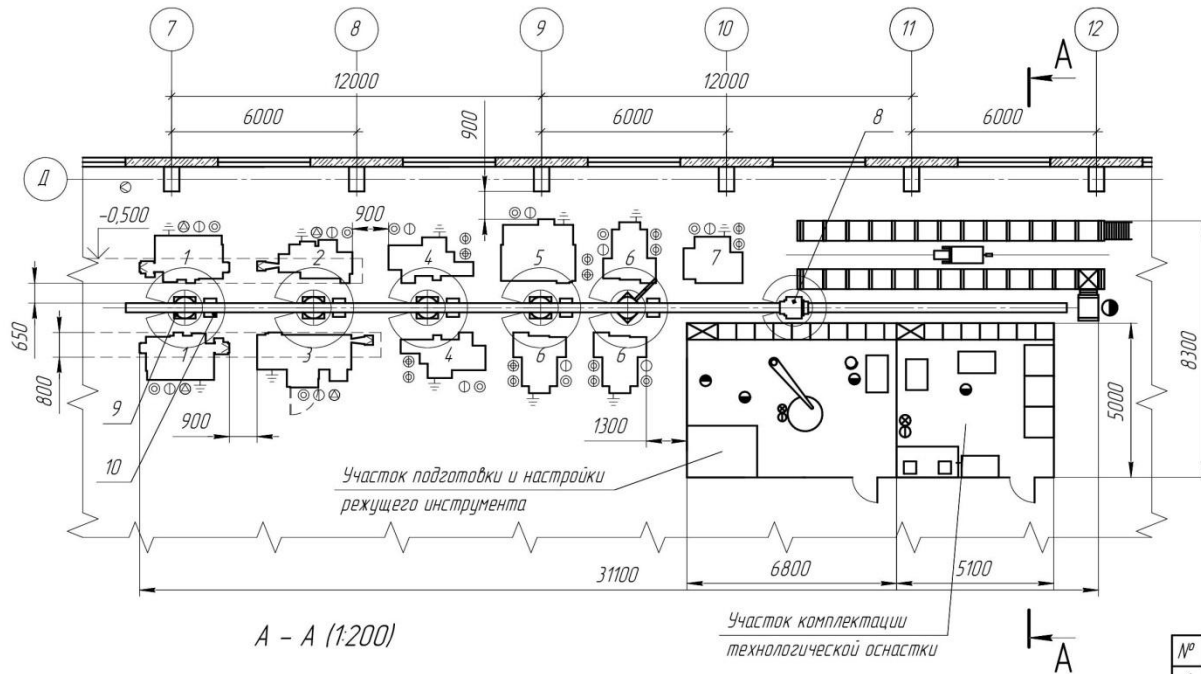
A-A(1:200)



Позиция	Наименование	Кол.	Примечание
1	Вертикально - фрезерный станок с ЧПУ мод. DNC 6335 V esolite	2	
2	Вертикально - сверлильный станок мод. 2Н118	1	
3	Электроэрозионный станок с ЧПУ мод. ASD4ONCT	1	
4	Токарно - фрезерный обрабатывающий центр мод. Dalian DLH-20	1	
5	Долбежный станок с ЧПУ мод. Eastar CNC-200	1	
6	Моечная машина мод. Osean RC	1	
7	Автоматизированная транспортная тележка мод. С4234	1	

<b>Курсовой проект</b>			
Планировка механического участка изготовления рычагов привода		Лист	Масштаб
Имя	№ докум.	Лист	Дата
Разработ.			
Проект.			
Эксперт.			
Исполн.			
Чит.			
		Лист	Листов
		1	1
		МГТУ им. Баумана кафедра МТЗ Группа МТЗ-201	





A - A (1:200)

Принятые обозначения

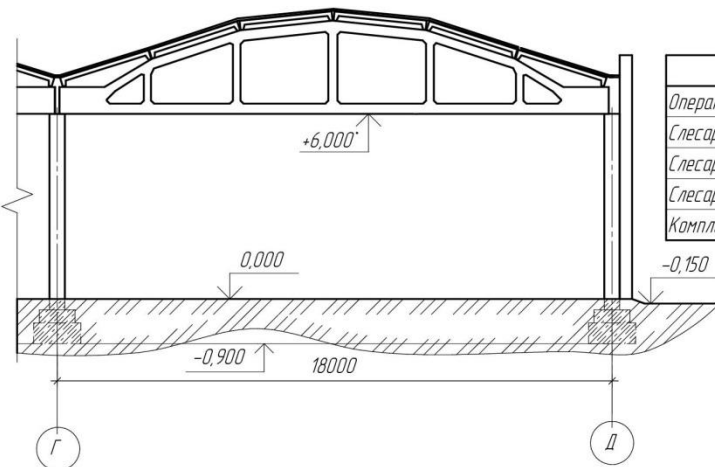
- ⊙ потребитель сжатого воздуха
- ⊖ потребитель электроэнергии
- ⊕ потребитель эмульсии
- ⊗ потребитель воздуха
- ⊖ отсос воздуха
- ⊕ заземление
- ∇ выход отхода материала
- ⊙ огнетушитель
- место рабочего
- ▬ наружные стены с остеклением
- ▬ железобетонные колонны
- ▬ элеваторный стеллаж
- ▬ стеллажи
- ▬ стол с приборами
- ▬ загрузочная-разгрузочная позиция склада
- ▬ система удаления отходов
- ▬ кран-штабелер

Состав оборудования участка

№	Наименование	Кол-во
1	Токарно-винторезный станок с ЧПУ Jet KDCX-25A	2
2	Зубофрезерный станок с ЧПУ мод. 53A20Ф3	1
3	Вертикально-фрезерный станок с ЧПУ мод. 6P13Ф3	1
4	Центрошлифовальный станок с ЧПУ ZSM 810	2
5	Круглошлифовальный станок с ЧПУ R-grind 1040 CNC	1
6	Зубошлифовальный станок с ЧПУ LUREN LFG-8040	3
7	Полиробальный станок с ЧПУ Orbitut GU P	1
8	Портальный промышленный робот FANUC M16iB/20T	1
9	Напольный робот-манипулятор	5
10	Стол для заготовок	5

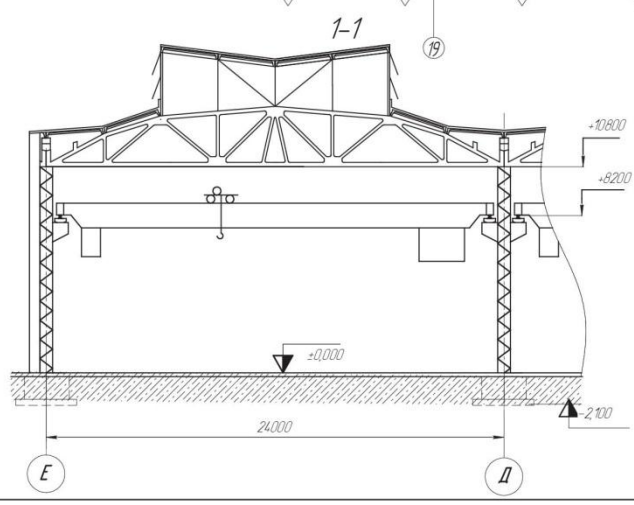
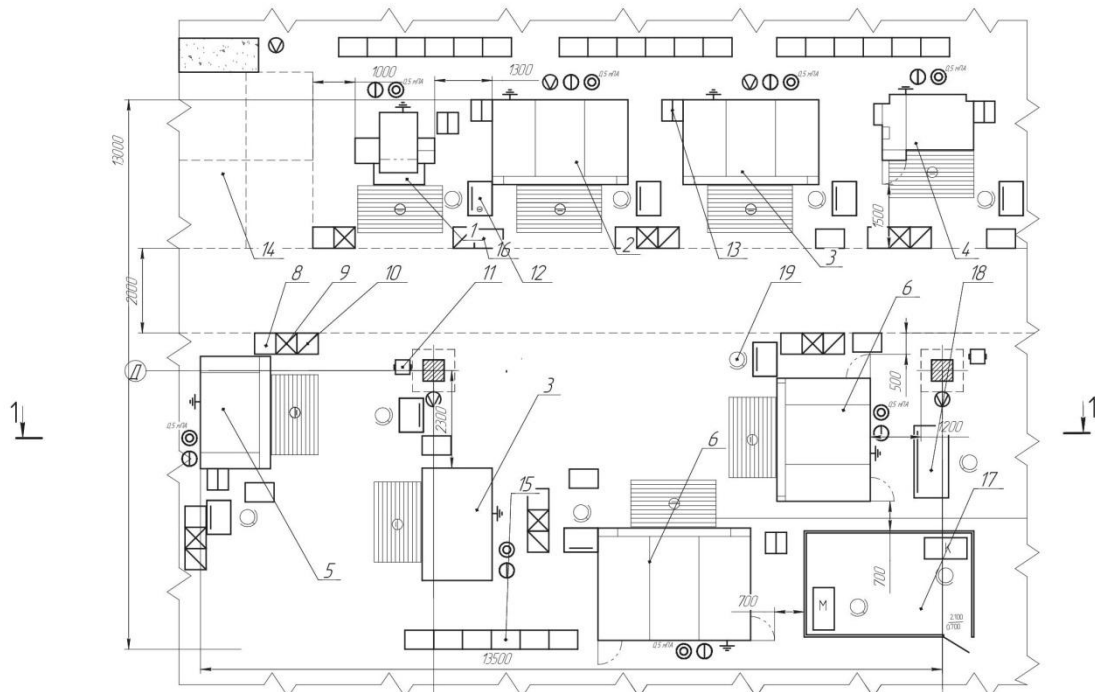
Состав работающих участка

Работающие	Кол-во
Оператор-наладчик	8
Слесарь-сборщик технологической оснастки	1
Слесарь-инструментальщик по сборке инструмента	1
Слесарь-инструментальщик по разборке инструмента	1
Комплектовщик инструмента	1



Курсовой проект				Проектирование технологических комплексов		
Дир. Уста.:	№ инж.м:	Подп.:	Дата:	Лист:	Масштаб:	Масштаб:
Разраб.:						1:100
Проб.:				Лист 5	Листов 7	
Контр.:				МГТУ им. Н.Э. Баумана, кафедра МТЗ, группа МТЗ-101		
Исполн.:				Формат А2		
Чит.:				Копировал		

Лист № 01  
 Серия № 01  
 Дата: 10.01.2011  
 Проектировщик: А.И. Иванов



Условные обозначения

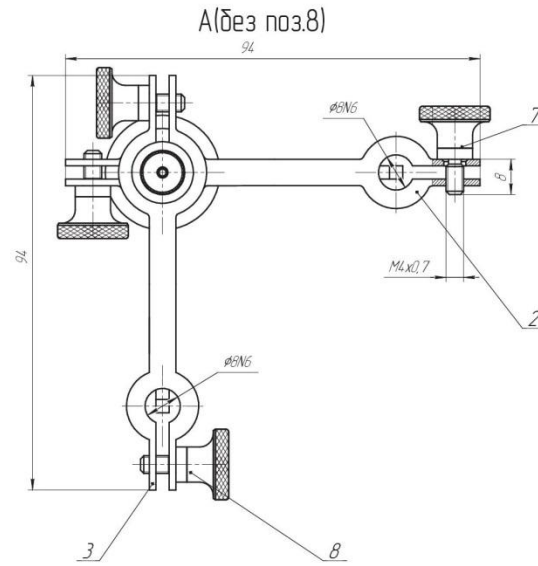
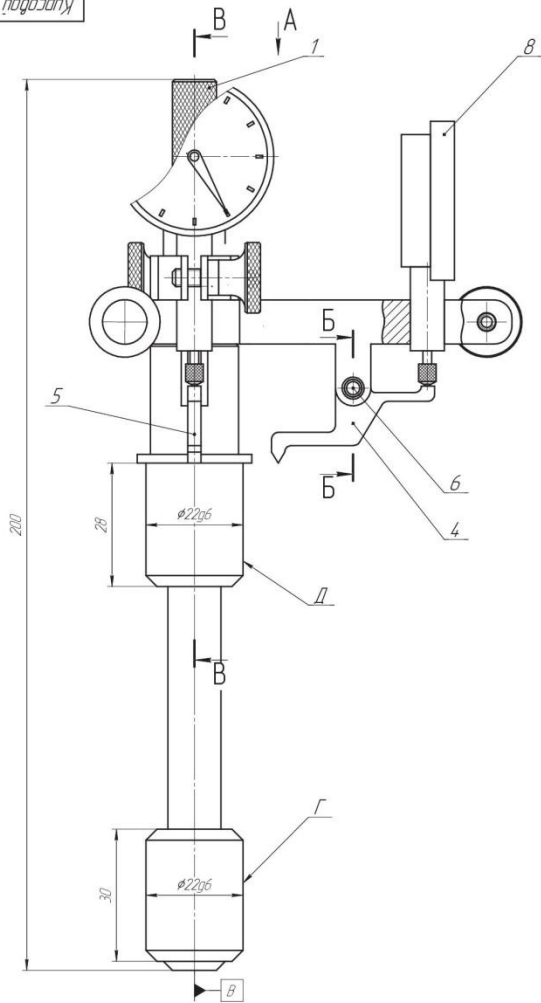
- ⊕ Электрэнергия
- ⊙<sup>01-04</sup> Сжатый воздух
- ⊕ Рабочее место
- ⊕ Охлаждение
- ▨ Решетка
- ▭ Ящик с песком
- ⊕ Заземление
- ⊠ Колонна
- Границы участка
- - - - - Цепные проезды и проходы

№	Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
1		Механический станок с ЧПУ Д-508	1	
2		Вертикально-сверлильный станок с ЧПУ	1	
3		Рабочий-сварочный станок 2165	2	
4		Промышленный станок 1655	1	
5		Круглошлифовальный станок с ЧПУ	1	
6		К-принт 1565	2	
6		Токарно-винторезный станок	2	ИЖ62
8		Тара для заготовок	8	
9		Тара для полуобработок	8	
10		Тара для готовых изделий	8	
11		Урна	2	
12		Инструментальная тумбочка	6	
13		Тара для отходов	8	
14		Зона разгрузки-загрузки	1	
15		Стеллаж	4	
16		Прямый стол	6	
17		Кабинет мастера	1	
18		Верстак слесарный	1	
19		Ступи	10	

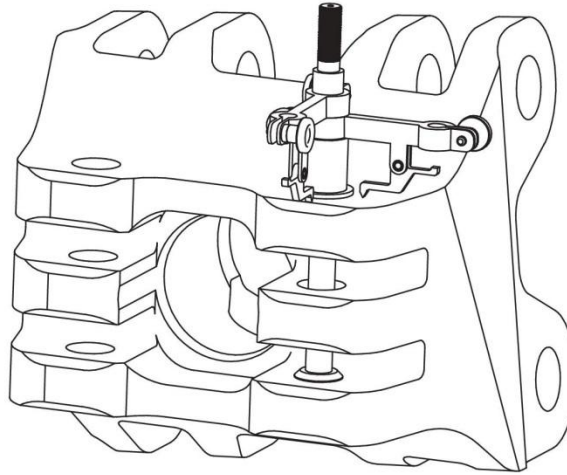
Исполнитель	Проверенный	Утвержденный	Дата	Лист	Рисунки	Масштаб
				150		
Плановка участка обработки Оси 1			Лист	Рисунки	Масштаб	
			1	150		
Механический станок с ЧПУ Д-508 Вертикально-сверлильный станок с ЧПУ Рабочий-сварочный станок 2165 Промышленный станок 1655 Круглошлифовальный станок с ЧПУ К-принт 1565 Токарно-винторезный станок ИЖ62			Лист	Рисунки	Масштаб	
			1	150		

Коллектор





- 1 Обеспечить отклонение от соосности оси двух посадочных отверстий  $\varnothing 6h6$  поз. 2 и поз.3 относительно базы В не более 0,005мм
- 2 Обеспечить отклонения от перпендикулярности оси двух посадочных отверстий  $\varnothing 6h6$  поз. 2 и поз.3 относительно торца не более 0,005мм
- 3 Расчетное значение точности контрольного приспособления 0,0082мм
- 4 Поверхности Г и Д, деталь Кочелька-1 поз.4 и деталь Кочелька-2 поз.5 подвергнуть закалке ТВЧ до 30...40 HRC



Код	Вид	Обозначение	Наименование	кол	Примечание
			Документация		
			Сборочный чертеж		
			Детали		
	1		Вал	1	
	2		Зажим-1	1	
	3		Зажим-2	1	
	4		Кочелька-1	1	
	5		Кочелька-2	1	
	6		Ось	2	
			Стандартные изделия		
	7		Валит ВЗМ4мв ГОСТ 20334-75	4	
	8		Индикатор ИИМ-110Э1 9636-82	2	

Курсовой проект

Исполнитель	Проверен	Дата	Лист	Масса	Масштаб
			046	0,46	2:1
Контроль	Контроль				
Материал					
Вес					

Курсовой проект