

## **ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ**

**ДП 15.02.08.16.11**

**Проектирование участка механического цеха  
обработки детали «Вал» 3.35.02.295 с годовой  
программой выпуска деталей 5300 шт.,  
программой участка 31000 штук.**

Студент Минаев В.А..

Группа ТМ – 16-1

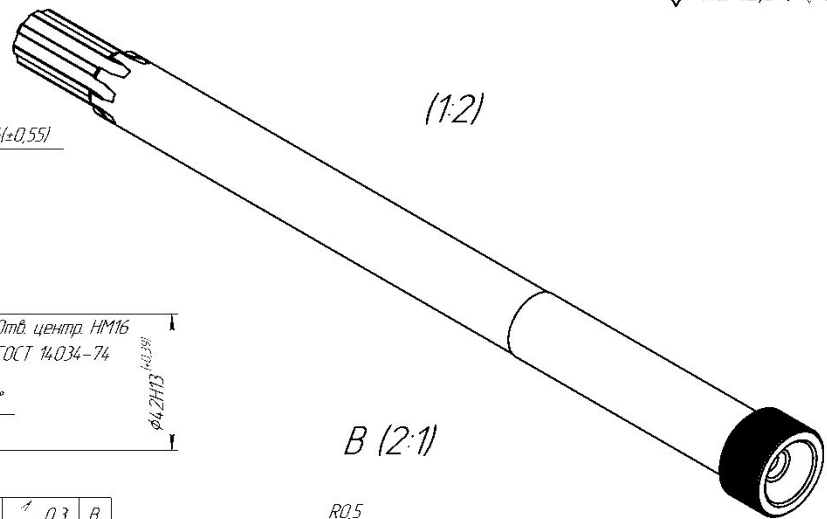
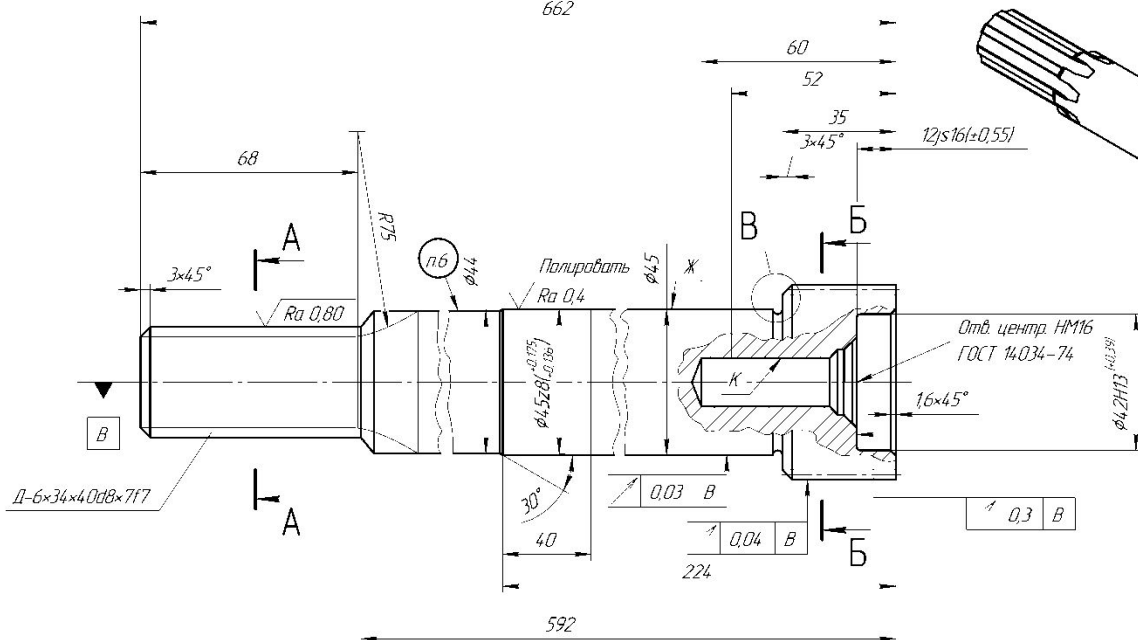
Код специальности 15.02.08

Липецк, 2020

ДП15.02.08.16.1100.01

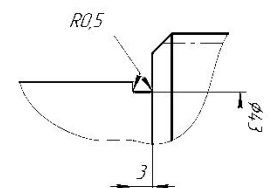
√ Ra 12,5 (√)

662



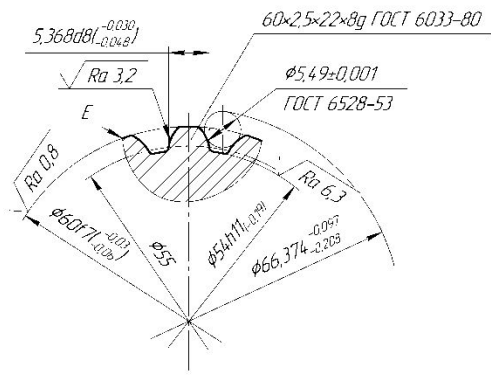
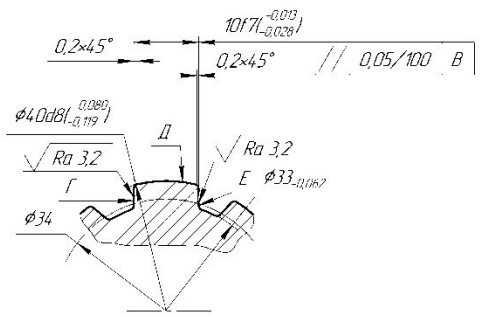
(1:2)

В (2:1)



А-А (2:1)

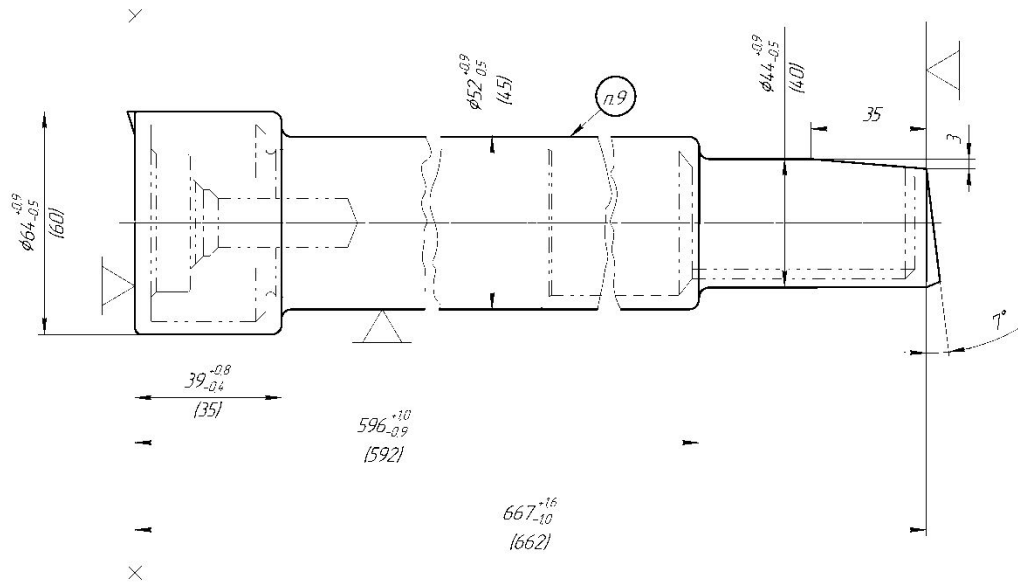
Б-Б (4:1)



- 156-207 HB
- Центрировать h 0,8...1! допускается на поверхность Г, Д, Е, Ж h 0,5 HRC 57..63. На участке И допускается твердость не ниже HRC 47.
- Твердость ядра HRC 27.37. Поверхность К от цементации предохранить.
- Н14, н14, ±IT14/2.
- Контроль шлицев должен производиться по элементам и комплексными калибрами.
- \* Размер для справок
- Маркировать ДП 15.02.08.16.1100.01

Изв. № 1  
 Лист 1 из 1  
 Дата: 15.02.08  
 Проектировщик: [blank]  
 Проверщик: [blank]  
 Технолог: [blank]  
 Конструктор: [blank]

					ДП15.02.08.16.1100.01		
					Вал		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист	Масса	Масштаб
Разраб.	Миняев В.А.	Прош	Пилипов И.С.			7,86	1:1
Прош					Лист	Листов	1
Инженер	Гладкова Е.А.	Сталь	Попов Е.А.		Сталь 18ХГТ ГОСТ4543-2016		ЛМСК гр. ТМ-16-1
					Копировал Формат А2		

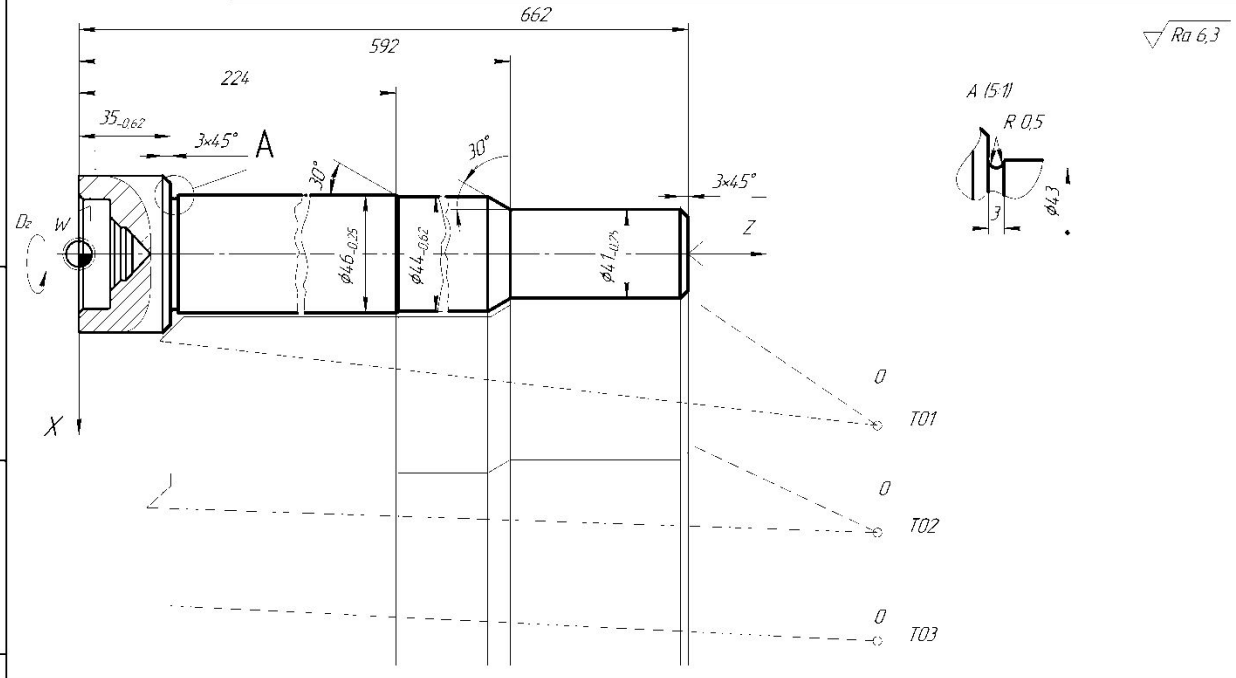


1. 156.207 НВ
2. Радиусы закруглений наружных углов фланца - 3 мм, конца - 3 мм.
3. Класс точности Т4
4. Степень сложности С3
5. Группа стали М1
6. Исходный индекс 9
7. Допускаемая величина смещения по поверхности разреза 0,8 мм
8. Поверхность очистить от окалины абразью.
9. Маркировать ДП 15.02.08.16.1100.02.

					ДП 15.02.08.16.1100.02		
					Вал поковка		
					Лит.	Масса	Масштаб
						11	1:1
					Лист	Листов	
					1		
					Сталь 18ХГТ ГОСТ 4543-2016		
					ЛМСК зр.ТМ-16-1		
					Формат А7		

Лист № 001  
Экземпляр №  
Изм. № 01  
Лист № 01  
Лист № 01  
Лист № 01  
Лист № 01

E01W 9L 80'Z0'SL 117	Модель станка	СЧПУ	Операция		ЛМСК	Карта расчетно-технологическая	715333 9Ж71042444448	КРТ						
	16K20ФЭС32	2P22	Наименование	Номер				Вал	Литера					
			Токарная с ЧПУ	015										



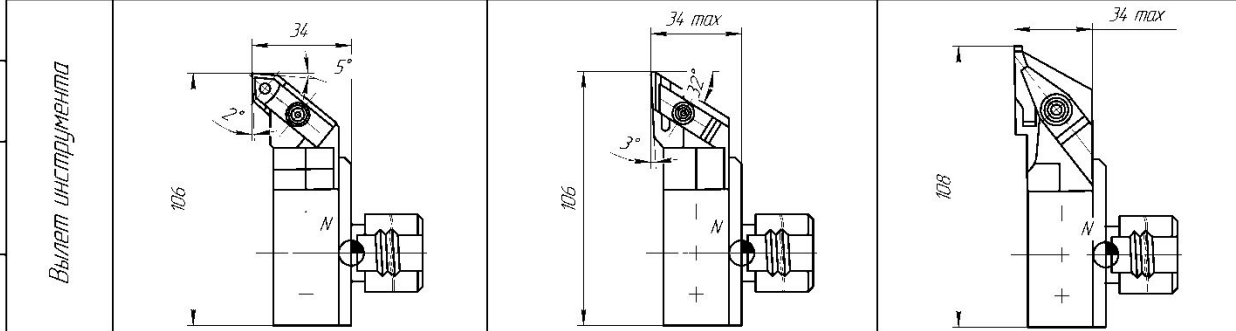
$O$  – исходная точка. Точка смены инструмента  
 Частота вращения шпинделя, мин<sup>-1</sup>: 224...2240  
 Подача холостого хода, мм/мин: 5000  
 Время поворота инструмента на 1 позицию 1 с  
 Время фиксации револьверной головки 1 с  
 Дискретность отсчета: по оси X 0,005; по оси Z 0,01

№ инстр	Содержание перехода	Точки	Координаты		Режимы обработки		
			X	Z	Подача, мм/об S	Скорость резания, м/мин V	Частота вращения, мин n
01	Точение черналое	0	100	300	0,28	188	1290
		1	46,4	242			
		2	46,4	35,5			
		3	63	37,5			
		4	63	242			
		5	3,4	242			
		6	4,14	240			
		7	4,14	87			
02	Точение чистовое	0	100	300	0,5	287	1757
		1	34,4	242			
		2	40,4	236			
		3	40,4	87			
		4	45,4	82,67			1564
		5	45,4	35			
		6	61	35			
		7	61	35			
03	Точение канавки	0	100	300	0,7	112	801
		1	61	35			
		2	44,5	35			
		3	61	35			
		4	61	36			
		5	44,4	35			
		6	61	35			
		7	100	300			

Код инструмента	T01	T02	T03
-----------------	-----	-----	-----

Режущий инструмент: Резец: PSRNR2525-M12, пластина SNAB1204 12VM  
 Резец контурный: SVJBR2525-V10, пластина VBHB110408VL  
 Резец канавочный: MGEHR 3232-3T10, пластина FJD 300R-03; NC3030

Вспомогательный инструмент: Инструментальные системы



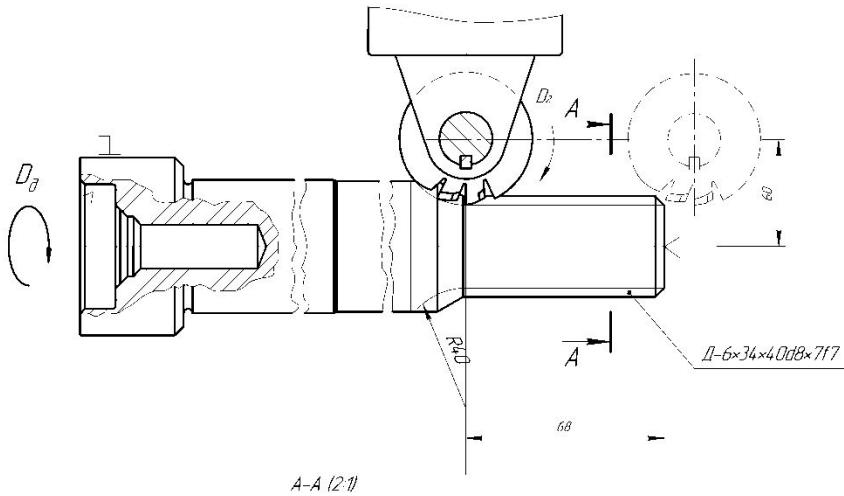
ДП 15.02.08.16.1103  
 Карта: расчетно-технологическая  
 Лист: 11  
 ЛМСК  
 зр. ТМ-16-1  
 Формат А2

Лист 1 из 1  
 Стр. №  
 Лист №  
 Лист №  
 Лист №  
 Лист №

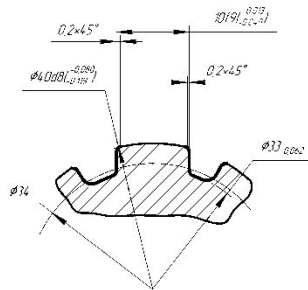
ЛП 15.02.08.16.1104Н

Ro 6,3

Операция 020 Шлицефрезерная  
Станок шлицефрезерный 5А352ПФ2



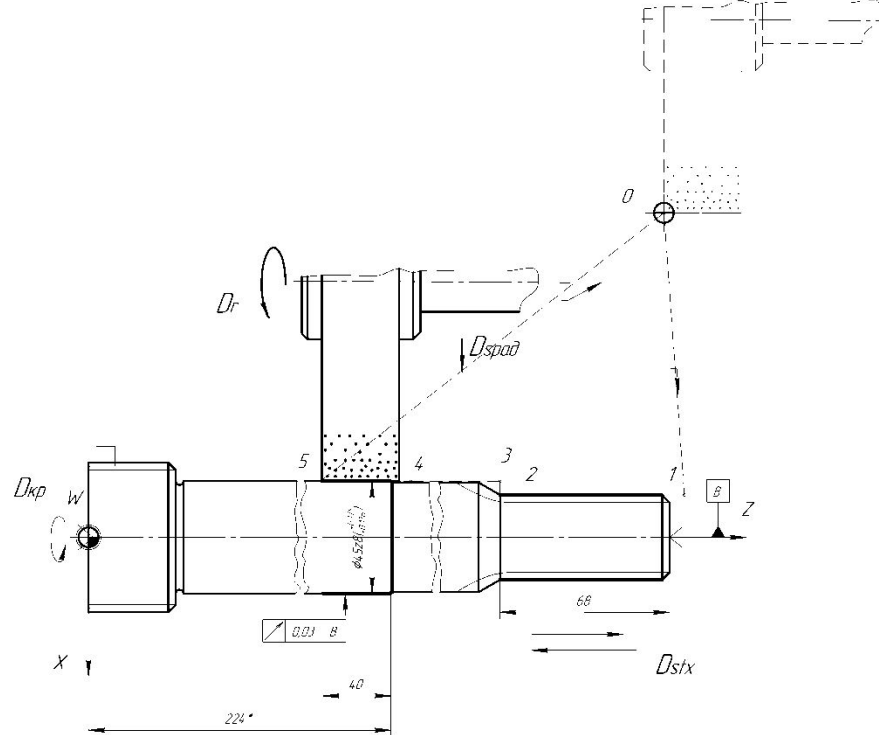
A-A (2:1)



Фреза червячная ф80, Р6М5 ГОСТ 9324-80	2,0	88	1,125	50	200	4,3	1,25	5,8
Режущий инструмент	l	L	S	V	n	T <sub>а</sub>	T <sub>б</sub>	T <sub>шт</sub>
	мм	мм	мм/об	мм/мин	мин <sup>-1</sup>		мин	мин

Ha 0,8

Операция 050. Круглошлифовальная с ЧПУ.  
Станок круглошлифовальный 3М151Ф2.



Круг 1600x80x30514AF400-R6V3563 ГОСТ Р 52781-2007	0,2	4900	1,125	22,6	180	0,83	2,85	3,5
Режущий инструмент	l	S <sub>M</sub>	S <sub>Tx</sub>	V	n	T <sub>а</sub>	T <sub>б</sub>	T <sub>шт</sub>
	мм	мм/мин	мм/зуб	мм/мин	мин <sup>-1</sup>		мин	мин

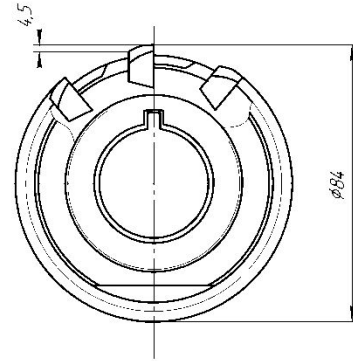
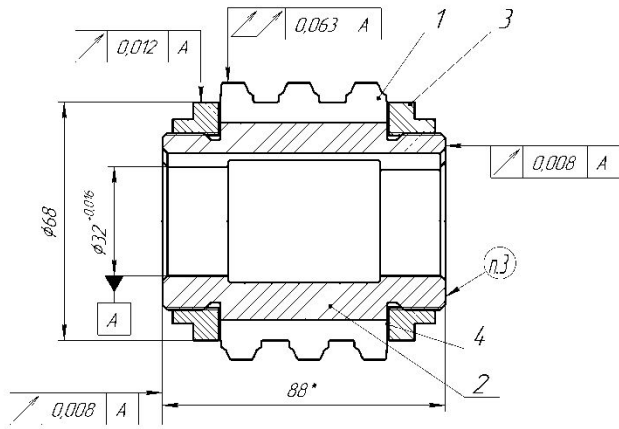
ЛП 15.02.08.16.1104Н

Изм. Лист	№ докум	Подп.	Дата	Лист	Масса	Масштаб
Разработ	Милослав В.А.					1:1
Проф.	Лихачева Н.С.					
Т.контр.						
Инженер	Галайдов А.А.					
Удп.	Поплин Е.А.					

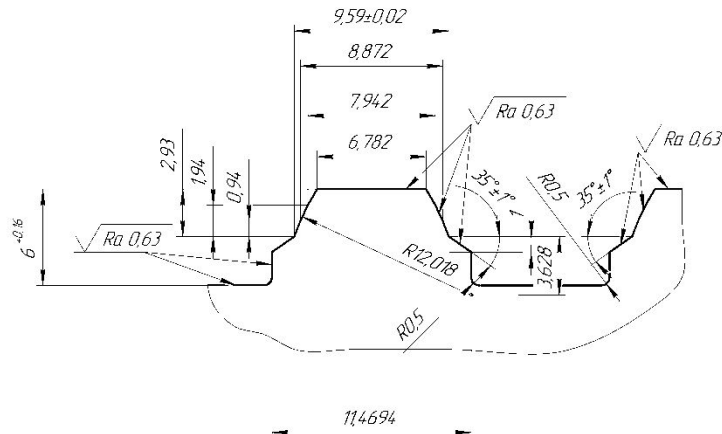
Калибрвал

Формат А2

ДП 15.02.08.16.1105.00.00.05



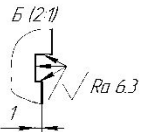
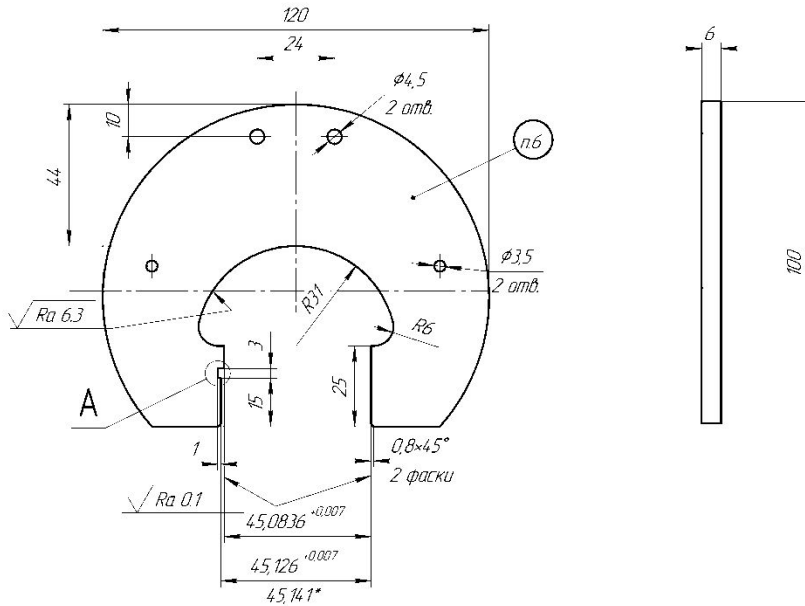
Профиль рейки в сечении, нормальном направлению нарезки червяка (5:1)



Число заходов	$n$	1
Угол подъема нарезки	$w$	$4^{\circ}50'$
Направление нарезки червяка	-	правое
Число канавок	$z$	10
Направление стружечных канавок		прямое поперечное
Осевой шаг	$f_0$	20,398
Наибольшая накопленная погрешность шага на длине двух зубьев	$f$	0,025
Отклонение от радиальности передней поверхности в сторону подчित्रения	$r$	0,063
Наибольшая накопленная погрешность окружного шага стружечных канавок	$F_{\text{пр}}$	0,125
Наибольшая разность окружных шагов стружечных канавок в пределах отклота	$f_{\text{окр}}$	0,063

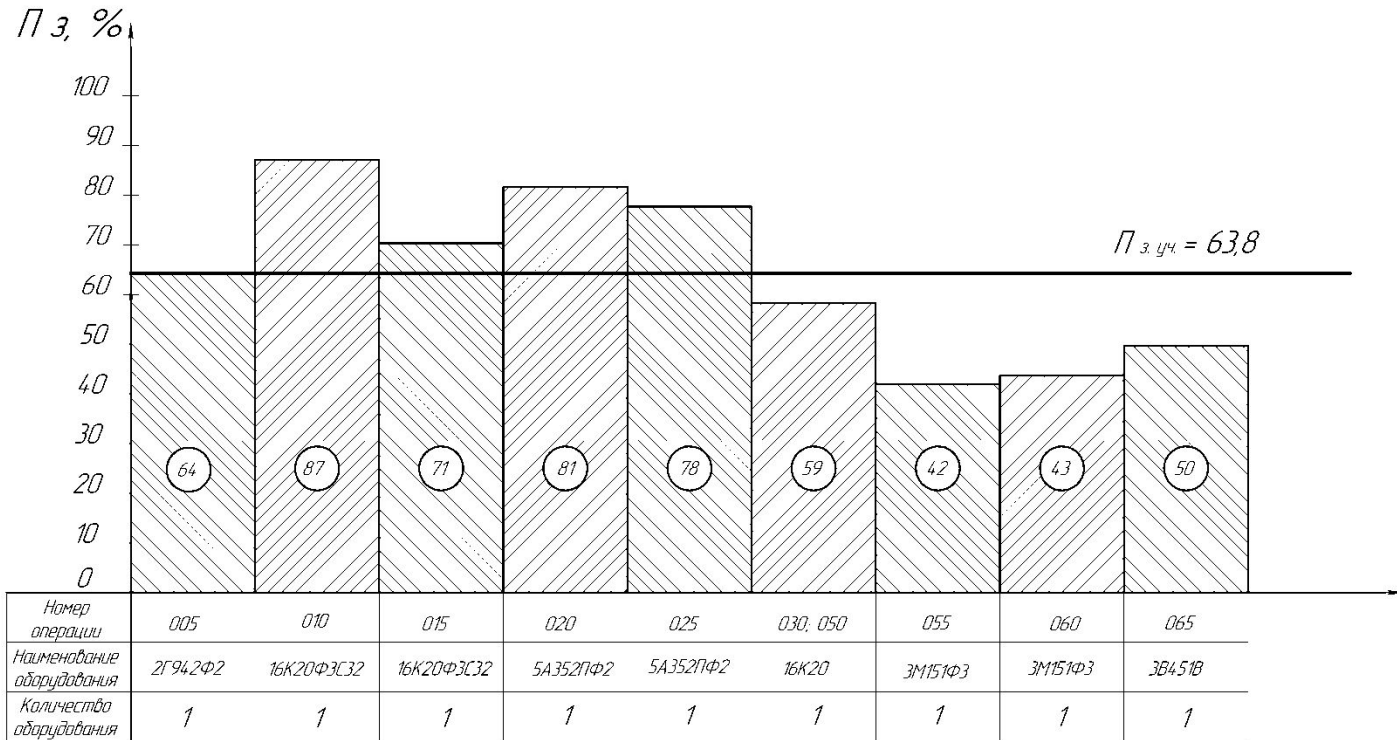
- \*Размеры для справок.
- Неполные витки, толщиной вершины зубьев не менее половины толщины вершины целых зубьев должны быть удалены.
- Маркировать ДП 15.02.08.16.1105.00.00. -  $4^{\circ}50'$ -Р6М5

				ДП 15.02.08.16.1105.00.00.05			
				Фреза червячная			
				Сборочный чертёж			
Изм.	Лист	№ докум.	Лист	Вете	Лит	Масса	Масштаб
						3,5	1:1
Разработ.	Минаев Я.А.	Лист			Лист	Листов	1
Провер.	Минаев Н.С.						
Техник							
Начерт.	Голодова Е.А.						
Чел.	Валов Е.А.						
				ЛМСК, гр. ТМ-16-1			



1. Измерительные поверхности и заходные фаски цементировать h 0.8-1.2 мм, 59-65 HRC.
2. \* Предел износа
3. H14, h14; ± IT14/2
4. Покрытие нерабочих поверхностей - Хим. Окс. прм
5. Маркировать ДП 15.02.08.16.1100.06, 45z8, +0,175, +0,136, ПР, НЕ

ДП 15.02.08.16.1100.06				
Изм./Лист	№ докум.	Табл.	Дата	Лит.
Разработ	Минаев В.А.			0,3
Проект	Попов И.С.			11
1. контрол				Лист
Исполн	Глебова Е.А.			Листов
Этб	Глебов Е.А.			1
Сталь 20 ГОСТ 1050-2013			ЛМК	
Калибр-скоба			зр. ТМ-16-1	
Формат А2			Формат А2	



Пз.уч. = 63,8

Лист 1 из 1  
Лист 2 из 2  
Лист 3 из 3  
Лист 4 из 4  
Лист 5 из 5  
Лист 6 из 6  
Лист 7 из 7  
Лист 8 из 8  
Лист 9 из 9  
Лист 10 из 10

ЛП 15.02.08.16.1107

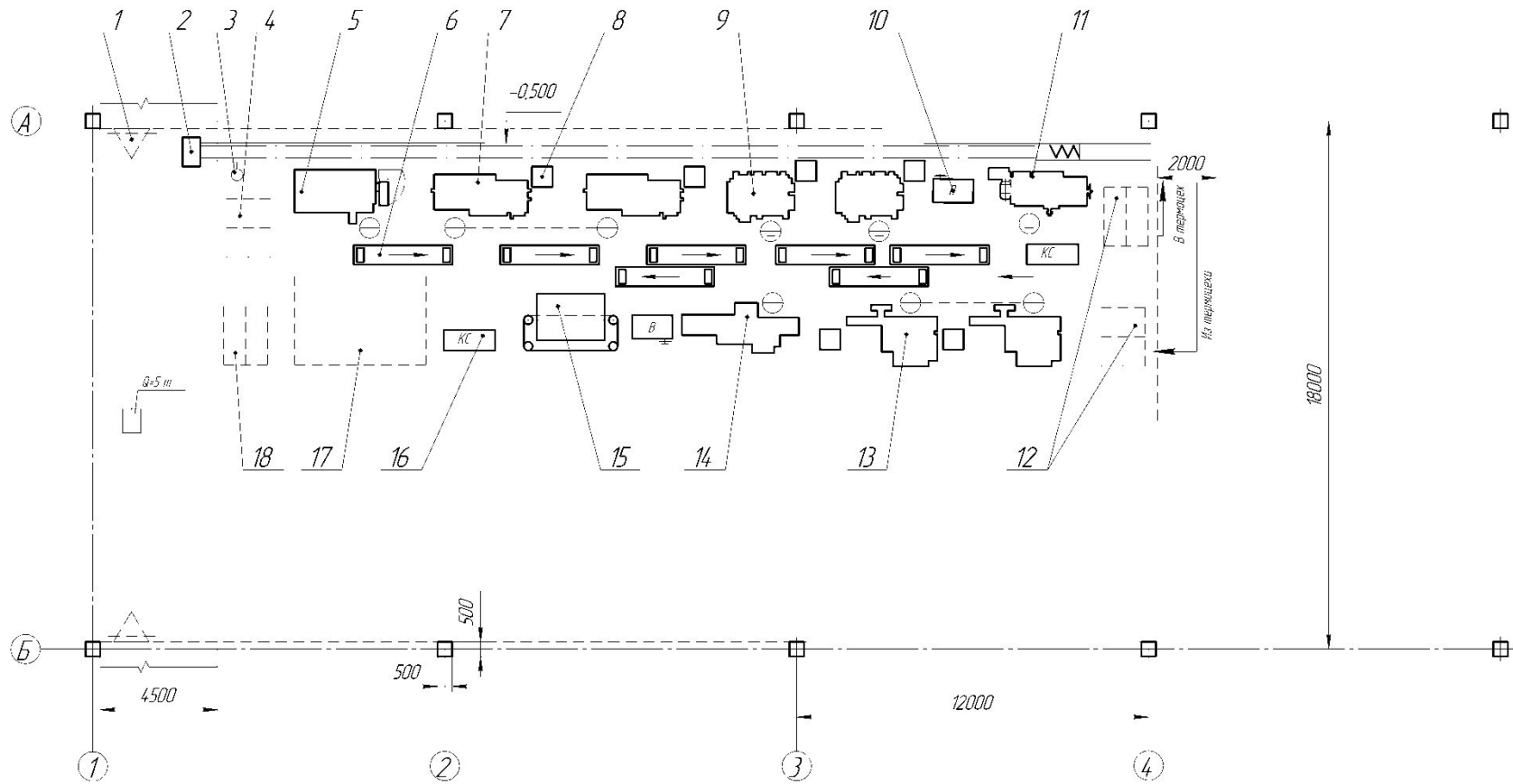
График загрузки оборудования

Имя	Лист	№ докум.	Полн.	Дата	Лист	Масса	Мощность
Разработ	Минцев В.А.				4		11
Проект	Попова И.С.						
Т.контр.					Лист	Листов	1
Инженер	Глебова Е.А.				ЛМСК		
Штб	Попов Е.А.				зр ТМ-16-1		

Калибрвал  
Формат А2



ДП 15.02.08.16.11.08. П/1



				ДП 15.02.08.16.11.08. П/1			
Изм./Лист	№ док.им.	Позн.	Дата	Планировка участка цеха механической обработки	Лист	Масса	Масштаб
Рисовый	Мельников В.А.						1:100
Гравёр	Никольская Н.И.				Лист	Листов	1
Инженер	Глебова Е.А.				ЛМСК		
Умб.	Пилин С.А.				Гр. ПМ-16-1		
				Формат А2			

Копировать

Проект: 15.02.08.16.11.08. П/1  
 Лист: 1  
 Дата: 15.02.08.16.11.08. П/1