

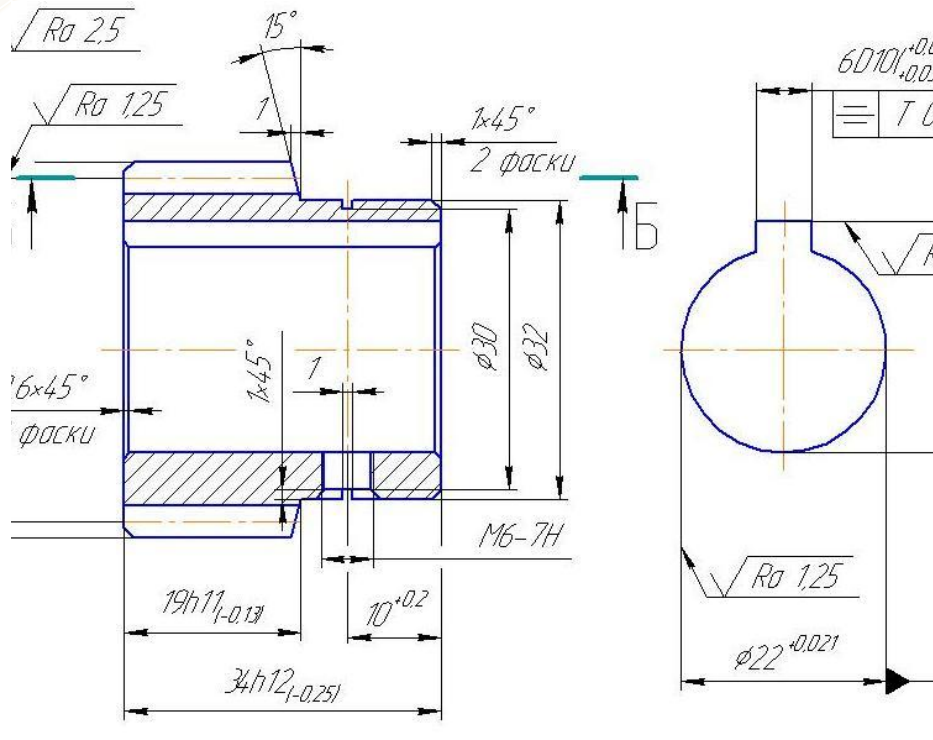
ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИЦИОННАЯ РАБОТА
ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

Тема: Проектирование прогрессивного
технологического процесса изготовления детали
«Колесо зубчатое» из партии 5 000 штук.

Выполнил студент
Плотникова Елена Николаевна
Группы ТМ 151з

Цели и задачи

- Целью дипломной работы является- разработка технологического процесса изготовления детали «Колесо зубчатое».
- Задачами дипломной работы является:
 - 1.Изучить методику расчета и конструирования заготовок.
 - 2.Изучить методику построения размерных схем и расчета технологических размеров
 - 3.Преобрести навыки правильного выбора и использования оборудования с установлением рациональных режимов резания и технологически обоснованных норм времени.



Деталь «Колесо зубчатое» изготовлена из стали 40Х ГОСТ4543-71.

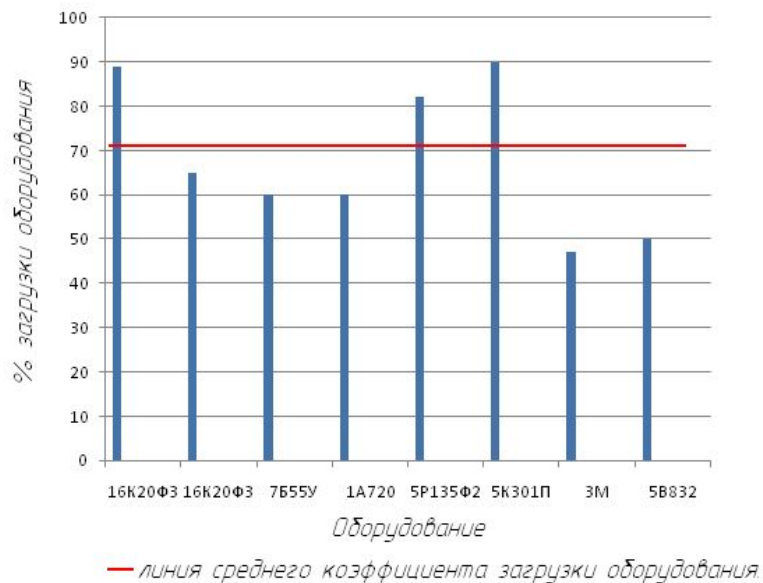
Деталь «Колесо зубчатое» применяется в коробке подач универсального токарно-винторезного станка модели 250ИТПМ. Программа выпуска N=5000 в год. Представляет собой цилиндрическое зубчатое колесо со ступицей, прямыми зубьями, гладким отверстием и шпоночным пазом в отверстии.

Сравнение видов получения заготовок по $K_{им}$ и $Z_{пр}$.

Исходные параметры	Прокат	Штамповка	Экономия	
			На 1 деталь	На №
Масса заготовки	0,45 кг	0,26 кг	0,19 кг	5700 кг
$K_{им}$	0,36	0,64	0,28	8400
$Z_{пр}$	6,3 руб.	3,5 руб.	2,8 руб.	84000 руб.

Вывод: так как коэффициент использования материала у штамповки выше и затраты ниже, чем у проката (из расчетов), принимаем как наиболее рациональный метод получения заготовок- штамповка на ГКМ.

Загрузка оборудования



В производстве количество оборудования определяется по формуле:

$$C_p = \frac{T_{шт.к} * N}{60 * F_d}$$

Где C_p - расчетное количество станков данного типа.

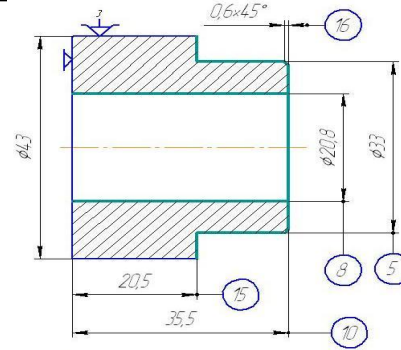
$T_{шт.к}$ - штучное калькуляционное время

N - годовой объем выпуска

F_d - эффективный годовой фонд времени. Для станков с ЧПУ при односменной работе $F_d = 2040$ ч., для универсальных станков $F_d = 2070$ ч.

Прогрессивный технологический процесс

№ опер	Наименование операции и содержание переходов	Оборудование, приспособление	Инструмент
005	Заготовительная.		
010	Термическая. 1. Отпустить заготовку.		
015	Токарная с ЧПУ. 1. Подрезать торец 10, точить поверхность 5 начерно, точить торец 15. 2. Зенкеровать отверстие 8. 3. Снять фаску 16,17	Токарно-винторезный станок с ЧПУ мод. 16К20Ф3. Самоцентрирующий патрон.	Резец проходной упорный Т15К6. Зенкер $\varnothing 20,8$ мм. Резец проходной отогнутый Т15К6.



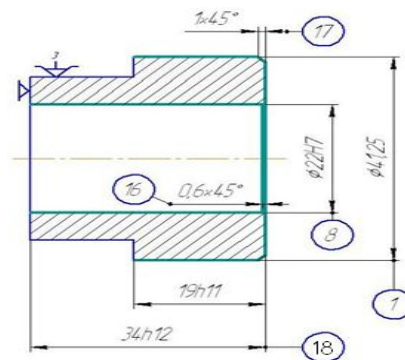
020

Токарная с ЧПУ.

1. Подрезать торец 18, снять фаску 17, точить поверхность 1 начерно.
2. Развернуть отверстие выдерживая размер 8 начисто.
3. Снять фаску 16.

Токарно-винторезный станок с ЧПУ мод. 16К20Ф3. Самоцентрирующий патрон.

Резец проходной упорный Т15К6. Развертка $\varnothing 22$ мм. Резец проходной отогнутый Т15К6.



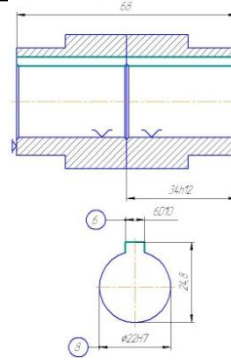
025

Горизонтально-протяжная.

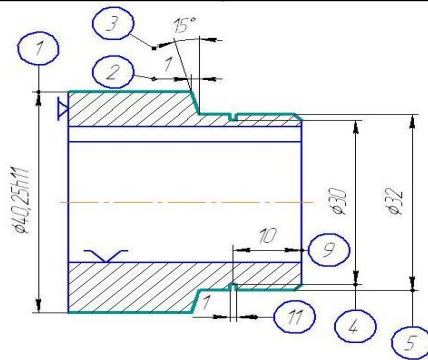
1. Протянуть шпоночный паз 6 в отверстия 8.

Горизонтально-протяжной станок мод. 7Б55У. Разрезная втулка.

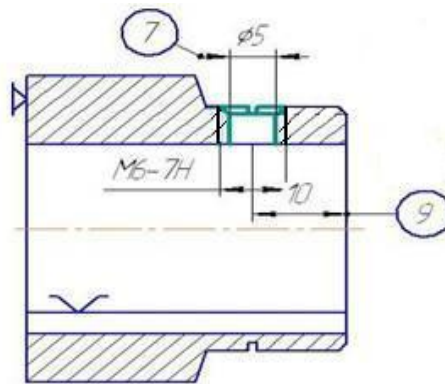
Протяжка шпоночная специальная



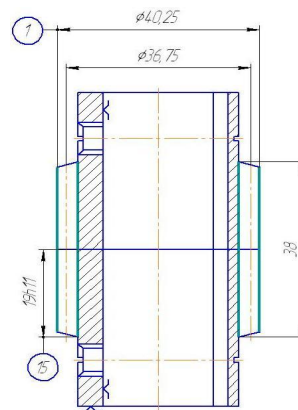
030	<p>Токарная многорезцовая.</p> <p>1. Точить поверхность 5 начисто, снять фаску 2;3 точить поверхность 1 начисто. 2. Точить канавку 9; 4 выдержав размер 11.</p>	<p>Токарно-многорезцовый станок 1А720.</p> <p>Разжимная концевая оправка.</p>	<p>Резец проходной прямой $\phi=45^\circ$ Т15К6. Резец проходной прямой $\phi=15^\circ$ Т15К6. Резец канавочный.</p>
-----	---	---	--



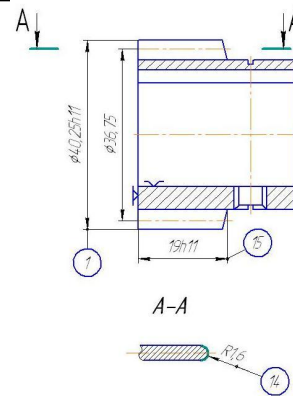
035	<p>Сверлильная с ЧПУ</p> <p>1. Сверлить отверстие 7, 9 под резьбу.</p> <p>2. Зенкеровать фаску 13.</p> <p>3. Нарезать резьбу М6-7Н в отверстии 7.</p>	<p>Вертикально-сверлильный станок с ЧПУ 2Р135Ф2</p>	<p>Сверло $\phi 5$ мм. Зенковка. Метчик М6</p>
-----	---	---	---



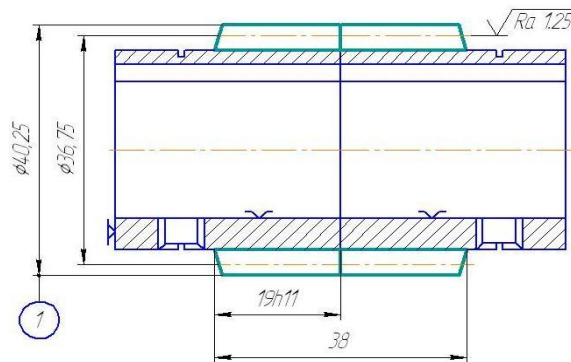
040	Зубофрезерная. 1. Фрезеровать 21 зуб модулем $m=1.75$ мм, под шлифование.	Вертикальный зубофрезерный станок мод. 5К301П. Приспособление для зубофрезерования.	Фреза червячная $\varnothing 63$ мм, $m=1,75$ мм
-----	--	--	--



045	Зубозакругляющая. 1. Закруглить торцы зубьев 14	Зубозакругляющий станок мод. 3М2. Оправка.	Фреза пальцевая конусная.
-----	--	---	---------------------------



050	Термическая. 1. Закалить зубья ТВЧ по HRC ₃ 42...48 ед		
055	Зубошлифовальная. 1. Шлифовать 21 зуб модулем m=1.75 мм	Зубошлифовальный станок мод. 5B832	Червячный шлифовальный круг



060	Контрольная. 1. Проверить все размеры по чертежу.		
-----	---	--	--

Режущий и мерительный инструмент

- Резец проходной упорный Т15К6 ГОСТ 18879-73;
- Резец расточной отогнутый Т15К6 ГОСТ 18882-73;
- Зенкер 21,7 мм ГОСТ 12489-71;
- Развертка 22 мм ГОСТ 1672-71;
- Резец проходной отогнутый Т15К6 ГОСТ 18877-73;
- Резец проходной прямой $\alpha=45^\circ$ Т15К6 ГОСТ 18878-73;
- Резец проходной прямой $\alpha=15^\circ$ Т15К6 ГОСТ 18879-73;
- Резец канавочный ГОСТ 18884-73;
- Сверло 5 мм ГОСТ 4010-77;
- Зенковка ГОСТ 14953-69;
- Метчик М6 9150-81;
- Фреза червячная 63 мм, $m=1,75$ мм ГОСТ 9324-80;
- Шлифовальный круг Э9А 25-40 СТ1-СТ2 5К.

Измерительный инструмент

- Калибр-пробка гладкий $20,8H12(+0,21)$;
- Калибр-скоба $33h12(-0,25)$;
- Калибр-скоба $35,5h12(-0,25)$;
- Калибр-скоба $22H7(+0,021)$;
- Калибр-скоба $34h12(-0,25)$;
- Калибр-скоба $19h11(-0,13)$;
- Калибр-скоба $41,25h12(-0,25)$.

Заключение

Результатом моей работы стало создание нового более экономичного, технологичного и менее трудоемкого технологического процесса, чем базовый технологический процесс. Для этого я рассчитала различные способы получения заготовок на экономичность и применила более выгодный способ получения заготовки.

Были даны характеристики объекта производства и анализ технологичности конструкции детали (качественная оценка технологичности; количественная оценка технологичности, определен тип производства (крупносерийное).

Спроектирован технологический процесс механической обработки детали, маршрут механической обработки, базы для обработки (базирование по принципу единства баз), оборудование и технологическая оснастка. Произведен расчет припусков на механическую обработку, расчет режимов резания, нормирование технологического процесса.

Разработаны наладки на операции механической обработки детали «Колесо зубчатое».

Составлен комплект технологической документации механической обработки детали.