

Зачётная работа по дисциплине  
ОП 05. Горячая обработка  
материалов и упрочняющие  
технологии.

Разработка технологического  
процесса получения заготовки по  
чертежу детали «Вал-шестерня»

Выполнил:

Штанин С.С.

Принял:

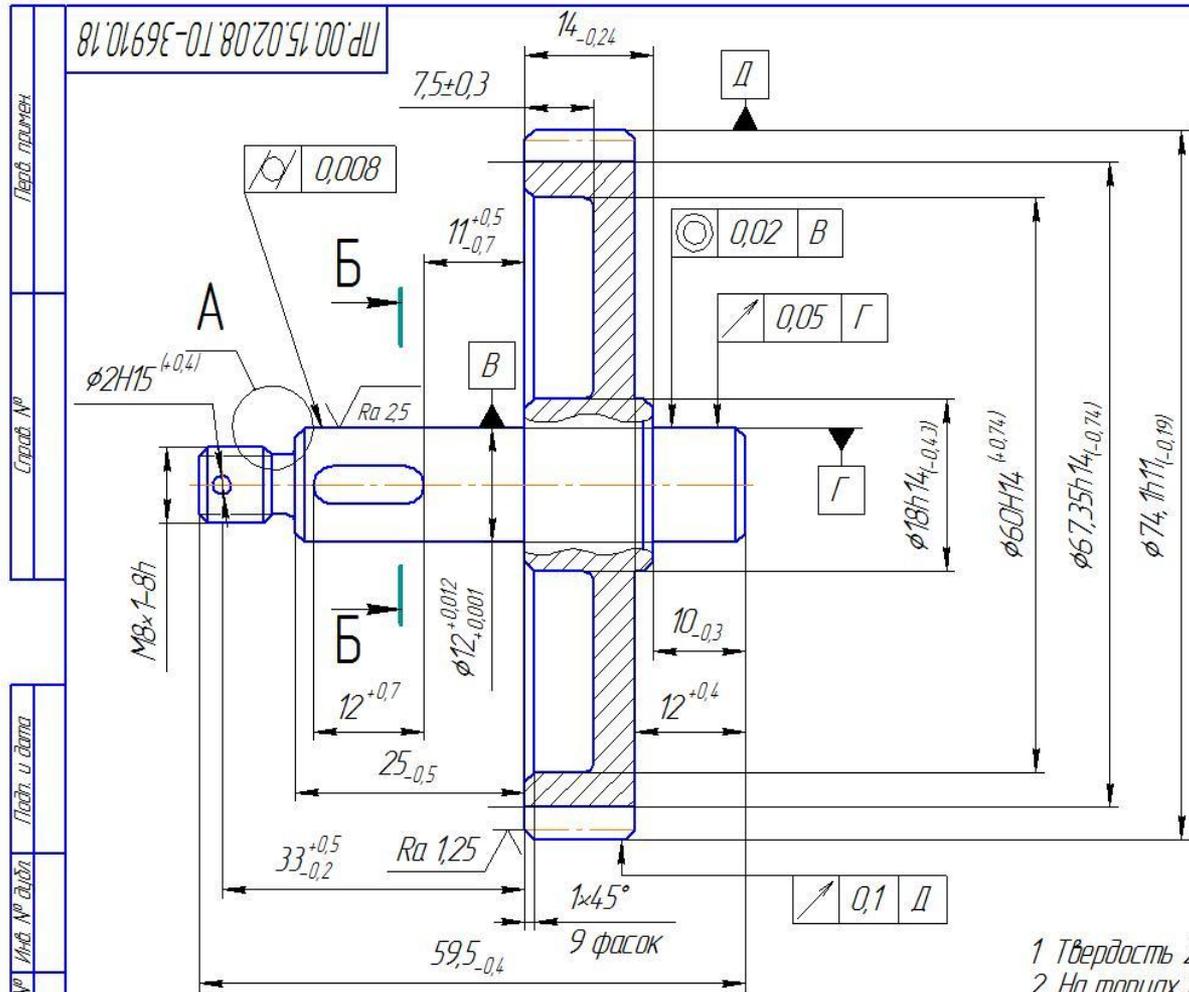
Кудинова Т.Н.

\* Цель:

- \* Разработать технологический процесс получения заготовки детали (название детали) и ее термической обработки.

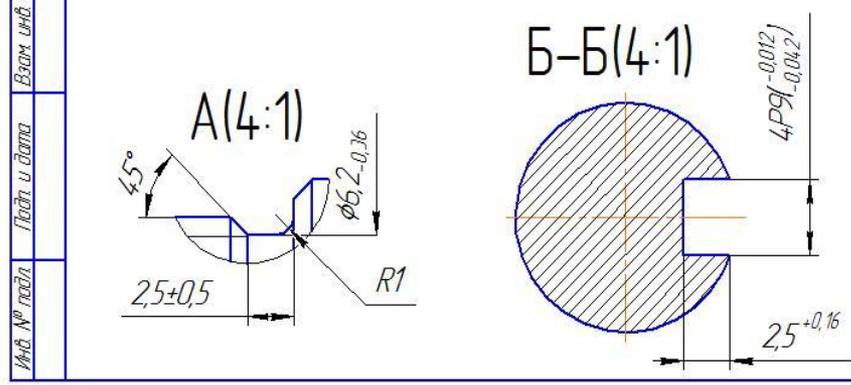
\* Задачи:

- \* Изучить чертеж детали
- \* Выбрать способ получения заготовки и оборудования
- \* Охарактеризовать деталь
- \* Разработать технологический процесс получения заготовки
- \* Раскрыть технологический процесс термической обработки и указать оборудование



√ Ra 3,2 (√)

Модуль	m	1,5
Число зубьев	z	48
Исходный контур	Угол профиля	α 20°
	Коэффициент высоты головки	h <sub>α</sub> 20
	Радиус закругления	r 0,6
Коэффициент смещения	x	-0,3
Степень точности по ГОСТ 1643-81		7-G
Делительный диаметр	D	72
Длина общей нормали	L	25,056 <sup>-0,015</sup> -0,215



- 1 Твердость 255...302 НВ;
- 2 На торцах допускается наличие центральных отверстий А2 ГОСТ 14034
- 3 Неуказанные радиусы скругление выполнять R1;
- 4 Покрытие хим. окс. прм.

Пр.00.15.02.08.ТО-36910.18			
Изм.	Лист	№ док.	Подп.
Разраб.	Галаурова АГ		
Проб.	Гусева ЕИ		
Т.контр.			
Н.контр.			
Утв.			
Вал-шестерня		Лит	Масса
		0,45	1:1
Сталь 40Х ГОСТ 4543-71		Лист	Листов
			1
		НТМТ	

# Характеристика детали

- \* Деталь на чертеже – вал-шестерня. Она имеет простую геометрическую форму – тело вращения, состоящее из цилиндрической, шлицевой, плоской поверхности. Все поверхности детали легкодоступны, что позволяет применить в технологическом процессе высокопроизводительное оборудование. На чертеже представлены все необходимые размеры с квалитетами точности соответствующим служебному назначению поверхности. Шероховатость поверхности соответствует заданной точности, все графы основной подписи заполнены правильно. Над основной надписью есть технические требования на изготовление и контроль детали. В правом верхнем углу имеется таблица данных по изготовлению и контролю зубчатых колес. Деталь предназначена для передачи крутящего момента зубчатому венцу.
- \* Рабочими поверхностями детали являются шпоночный паз и зубчатый венец  $m = 1,5$   $z = 48$ . Основными конструкторскими базами являются шейки  $\varnothing 74,1 h11$ , геометрическая ось которых является основной конструкторской базой, и торцы этих шеек, определяющих положение вала в механизме вдоль оси.
- \* Поверхности детали, в том числе и торцы вала, являются свободными поверхностями. Все поверхности детали являются обрабатываемыми. Возможно получение заготовки методом горячей штамповки на кривошипном горячештамповочном прессе. Заготовку получаем в закрытом штампе, состоящем из двух частей с плоскостью разъёма по оси заготовки, так, как деталь имеет относительно симметричную форму.

\* При изготовлении поковок горячей штамповкой операции выполняются в следующем порядке:

- \* 005 Транспортировать заготовку в цех
- 010 Резка заготовки (круг) на мерные на гильотинных ножницах
- 015 Транспортировать заготовку на производственный участок
- 020 Нагреть заготовку
- 025 Штамповать заготовку на КГШП
- 030 Обрезать в прессе
- 035 Термообработка
- 040 Отделка поковки (снятие окалины)
- 045 Контроль качества

# Гидравлические гильотинные ножницы НГ3428



Наименьшая толщина разрезаемого металла, мм	2
Частота ходов ножа, мин -1, не менее	10-12
Номинальное усилие прижима листа (суммарное), кН	250
Расстояние от уровня пола до верхней кромки нижнего ножа, мм	870
Габаритные размеры, мм	3450±3950±2550
Масса, кг	13000
Род тока электропривода ножниц	Переменный, трехфазный
Напряжение силовой цепи при переменном токе, В	380
мощность, кВт	30

# Индукционный нагреватель



- \* Диапазон Рабочих Температур:1 - 2000 °С
- \* Напряжение:208-240 В переменного тока, 50/60 Гц
- \* Размер (L\*W\*H):450x200x425mm
- \* Вес:5кг.

Индукционный нагреватель ВЧ-30АБ

# Оборудование для получения заготовки



Показатели	Молот	КГШП
Фундамент под оборудование	мощный	обычный
Точность поковок (особенно по высоте), мм	0,8-1,0	0,2...0,5
КИМ	0,4...0,6	0,7...0,85
Штамповочные уклоны	5°...9"	2"...4"
Объем механической обработки, %	100	70...80
Производительность труда, %	100	от 140 до 250
Стойкость штампов		выше
Себестоимость поковок, %	100	80-90

# Пресс кривошипный КД2124

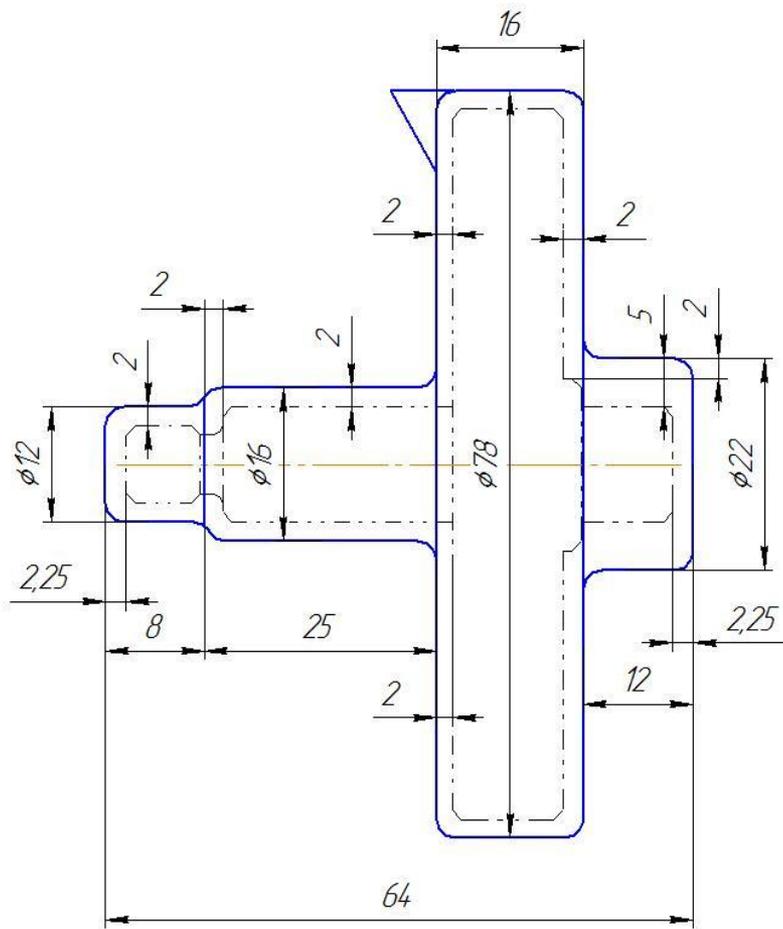


Основные параметры	
Номинальное усилие, кН	250
Ход ползуна регулируемый, мм	5-65
Частота ходов ползуна непрерывных, мин-1	160
Частота ходов одиночных от кнопки, мин-1	56
Размер стола ширина/длина, мм	500/340
Расстояние между столом и ползуном, мм	300
Габаритные размеры, мм	
длина	1140
ширина	1180
высота	2295
Мощность привода, кВт	2,5
Масса, кг	1970

# ПЕСКОСТРУЙНЫЙ АППАРАТ CONTRACOR DBS-200RC



Тип оборудования	пескоструйный аппарат
Тип аппарата	напорный
Объем камеры, л	200
Производительность (максимальная), м <sup>2</sup> /час	37
Максимальное рабочее давление, атм	12
Максимальный расход абразива, кг/м <sup>2</sup>	78
ОЕМ Артикул	10 400 201
Управление	дистанционное
Температурный режим эксплуатации, °С	-10 до +50
Длина напорного рукава не более, м	20



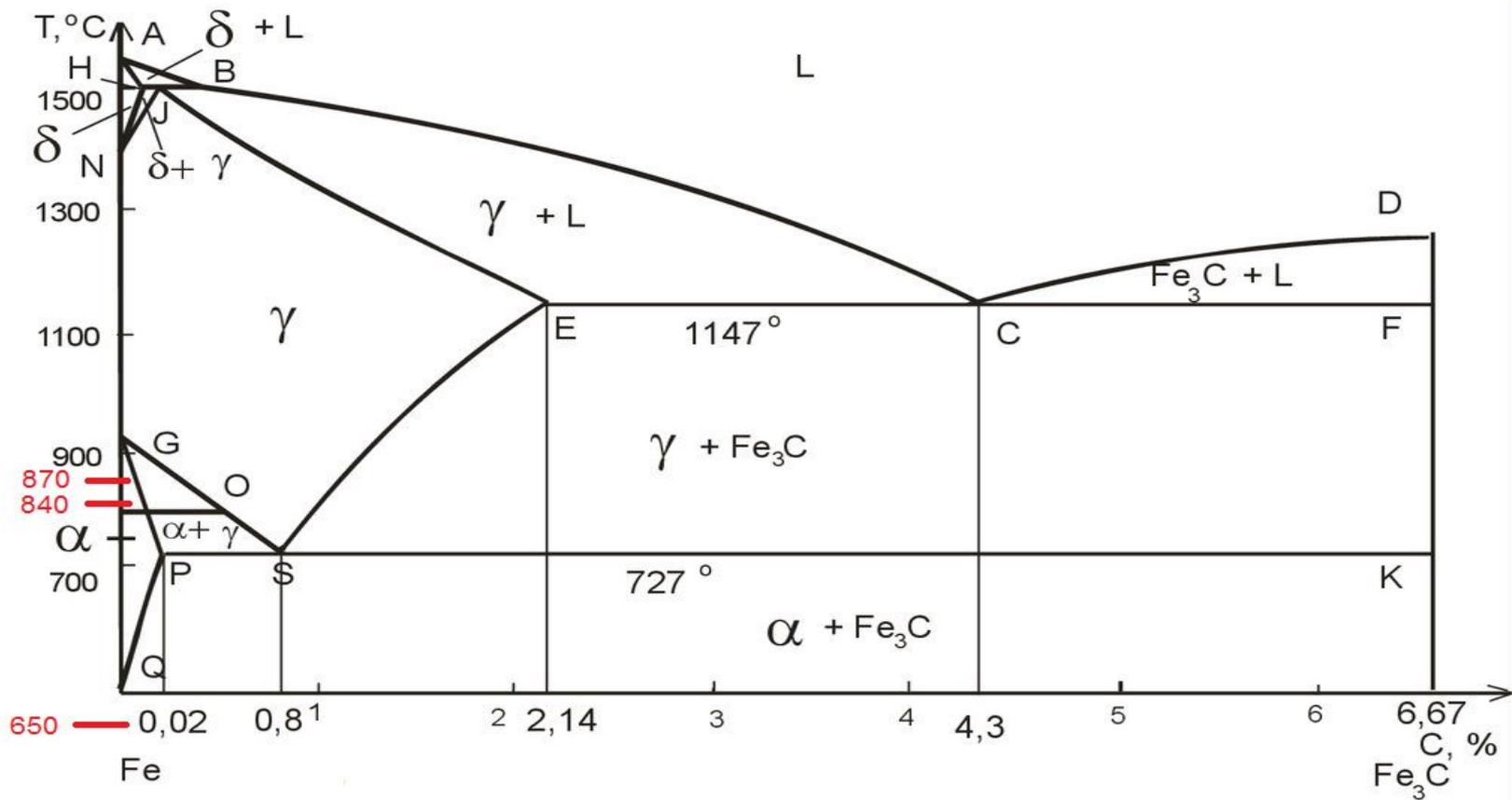
- 1 Очистить от окалины.
- 2 Радиус скругления: 2 мм.
- 3 Высота торцевого заусенца 7 мм.
- 4 Смещение по поверхности разъема штампа: 0,3 мм.
- 5 Отклонение от плоскостности: 0,3 мм.
- 6 Исходный индекс: 12.
- 7 Глубина дефектного слоя не более 0,5 фактического припуска.

Листов: 1  
 Склад: №  
 Подп. и дата  
 Инв. № д/д  
 Инв. № д/д  
 Взам инв. №  
 Подп. и дата  
 Инв. № подл.

				ПР.00.15.02.08.ТО-36910.18		
Изм.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Вал-шестерня заготовка	
Разраб.		Татарова АГ			Лит.	Масса
Проб.		Гусева ЕИю				Масштаб
Т.контр.					Лист	Листов
Н.контр.					1	
Утв.					НТМТ	

# Температурный интервал на диаграмме железо-цементит

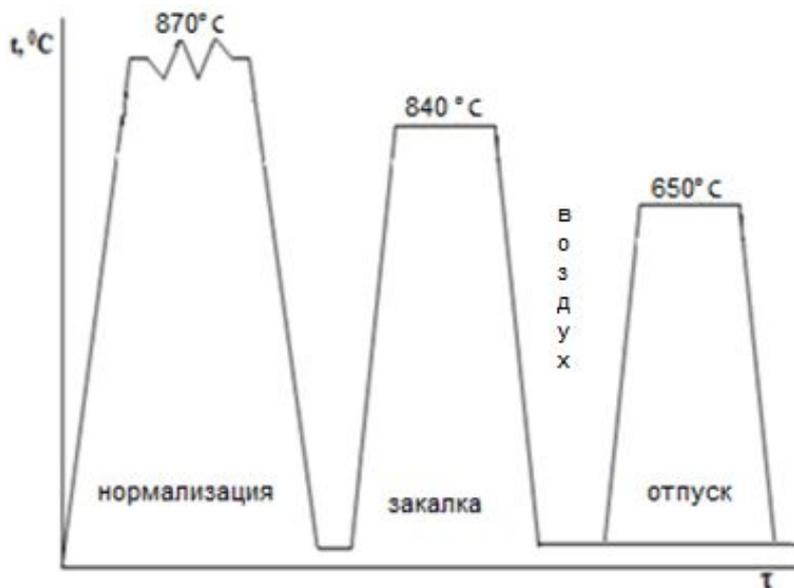
## Диаграмма железо - цементит



# Термообработка детали



Индукционный нагреватель ВЧ-30АВ



- \* Детали из стали марки 40 подвергаются:
- \* нормализации при температуре 860-880° C;
- \* закалке в воде с температуры 840-860° C;
- \* Высокому отпуску при температуре 640-660° C;

# Прибор для измерения твёрдости



Ультразвуковой  
твердометр ТКМ-459С



Стационарный  
твердомер по  
Роквеллу TH500

# Вывод

- \* Разработали технологический процесс получения заготовки детали (название) и ее термическую обработку
- \* Изучили чертеж детали и ее характеристику
- \* Выбрали способ получения заготовки и оборудование
- \* Разработали технологический процесс получения заготовки
- \* Раскрыли технологический процесс термической обработки и указали оборудование