

Министерство общего и профессионального образования Свердловской области
государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Свердловской области
«Ирбитский мотоциклетный техникум» (ГАПОУ СО «ИМТ»)

УТВЕРЖДАЮ

Директор ГАПОУ СО «ИМТ»

_____ С.А.Катцина

«__» _____ 2017г.

МП.

**ПРОГРАММА ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА
ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
15.02.08 (151901) Технология машиностроения**

**Методические указания
по проведению практических работ**

ОП. 08 ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ

2017

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ОП. 08
Технология машиностроения для специальности среднего профессионального
образования 15.02.08 Технология машиностроения

Разработчики: _____ (Лаптева Л.В), преподаватель ГАПОУ СО «ИМТ»
(подпись) (ФИО)

Рецензент _____ Т.А. Абзалова,
(подпись) (ФИО)

Методические указания по проведению практических работ разработаны на основе федерального государственного образовательного стандарта по специальности 15.02.08 Технология машиностроения, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 апреля 2014 г. N 350

В методических указаниях представлены тематика, практических и лабораторных работ, задания на практические работы, рекомендуемые учебные пособия.

Содержание

Содержание	3
ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	4
Перечень практических работ	6
Практическая работа 1-3	7
Практическая работа 4-5	9
Практическая работа 6,7	11
Лабораторное занятие 1	12
Практическая работа 8	13
Практическая работа 9	14
Практическая работа 10-15	15
Практическая работа 16	16
Практическая работа 17	17
Практическая работа 18	18
Практическая работа 19	19
Практическая работа 20	20
Практическая работа 21-26	21
Практическая работа 27,28	22
Практическая работа 29	23
Практическая работа 30	24
Практическая работа 31-35	25
Практическая работа 36	26
Практическая работа 37	26
Практическая работа 38-41	27
Рекомендуемая литература	31

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная дисциплина ОП.08 Технология машиностроения предназначена для реализации Федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО) 15.02.08 Технология машиностроения

Методические указания предназначены для организации проведения практических работ, состав и содержание которых направлены на расширение уровня подготовки специалистов среднего звена (далее - ППССЗ) по специальности 15.02.08 Технология машиностроения.

Дисциплина ОП. 08 Технология машиностроения общепрофессиональной дисциплиной, устанавливающей базовые знания для освоения профессиональных модулей и принадлежит к циклу общепрофессиональных дисциплин в составе профессионального учебного цикла.

Изучение дисциплины ОП. 08 Технология машиностроения направлено на формирование компетенций:

Общих компетенции (далее - ОК), т.е. техник по специальности 15.02.08 Технология машиностроения должен обладать общими компетенциями, включающие в себя способность:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

Профессиональных (ПК), т.е. техник по специальности 15.02.08 Технология машиностроения должен обладать общими компетенциями, соответствующими основным видам деятельности (далее - ВД)

ВД 1 Разработка технологических процессов изготовления деталей машин

ПК 1.1. Использовать конструкторскую документацию при разработке технологических процессов изготовления деталей.

ПК 1.2. Выбирать метод получения заготовок и схемы их базирования.

ПК 1.3. Составлять маршруты изготовления деталей и проектировать технологические операции.

ПК 1.4. Разрабатывать и внедрять управляющие программы обработки деталей.

ПК 1.5. Использовать системы автоматизированного проектирования технологических процессов обработки деталей.

ВП 2 Участие в организации производственной деятельности структурного подразделения

ПК 2.1. Участвовать в планировании и организации работы структурного подразделения.

ПК 2.2. Участвовать в руководстве работой структурного подразделения.

ВП 3 Участие во внедрении технологических процессов изготовления деталей машин и осуществление технического контроля

ПК 3.1. Участвовать в реализации технологического процесса по изготовлению деталей.

ПК 3.2. Проводить контроль соответствия качества деталей требованиям технической документации.

Основными целями и задачами практических работ являются:

В соответствии с требованиями ФГОС СПО специальности 15.02.08 Технология машиностроения в результате освоения учебной дисциплины ОП. 08 Технология машиностроения: *обучающийся должен уметь:*

- применять методику обработки деталей на технологичность;
- применять методику проектирования операций;
- проектировать участки механических цехов;
- использовать методику нормирования трудовых процессов.

обучающийся должен знать:

- способы обеспечения заданной точности изготовления деталей;
- технологические процессы производства деталей и узлов машин.

Основой для изучения учебной дисциплины Технология машиностроения является дисциплины Инженерная графика; Техническая механика; Материаловедение; Метрология; Стандартизация и сертификация; Гидравлические и пневматические системы; Процессы формообразования и инструмент, Технологическая оснастка; Технологическое оборудование.

При выполнении практических работ студенты овладевают профессиональными первоначальными умениями и навыками в сфере разработке технологических процессов, нормировании трудовых процессов, проектировать участки механических и сборочных цехов

В методических указаниях содержатся описания 41 практическая работа и 1 лабораторное занятие, что соответствует перечню практических работ в рабочей программе:

1. 7 практических работ по 1 разделу «Основы технологии машиностроения»
2. 30 практические работы и одно лабораторное занятие (рассчитанное на 4 учебных часа) по третьему разделу «Методы обработки основных поверхностей типовых деталей»
3. 1 практическая работа по 4 разделу «Технология сборки машин»
4. 3 практических работы по 4 разделу «Проектирование участка механического цеха»

В конце выполнения работы студент должен представить отчет в письменной форме оформленный в соответствии с ЕСКД и ответить устно на вопросы.

Работы проверяются в присутствии студента, выявленные недостатки проговариваются преподавателем.

ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ И ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

№ темы	№ занятия	Наименование практических и лабораторных работ	Кол-во часов
Тема 1.6	ПР 1-3	Определение величины припусков на заданную деталь расчетно-аналитическим методом.	6
Тема 1.6	ПР 4,5	Определение величины припусков на заданную деталь статистическим методом	4
Тема 1.9	ПР 6,7	Анализ технологического процесса обработки детали	4
Тема 3.1	ПР 8	Нормирование токарной операции	2
Тема 3.1	ПР 9	Нормирование круглошлифовальной операции	2
Тема 3.1	ЛЗ 1	Наладка многорезцового токарного полуавтомата	4
Тема 3.2	ПР 10	Проектирование схем технологических наладок на токарные операции по обработки деталей «Вал»	2
Тема 3.2	ПР 11	Проектирование схем технологических наладок на шлифовальные и шлице - шлифовальные операции по обработки деталей «Вал»	2
Тема 3.2	ПР 12-17	Разработка технологического процесса обработки детали «Вал»	12
Тема 3.4	ПР 18	Составление типового технологического процесса обработки корпусных деталей	2
Тема 3.7	ПР 19	Нормирование сверлильной операции	2
Тема 3.7	ПР 20	Нормирование протяжной операции	2
Тема 3.7	ПР 21	Нормирование внутришлифовальной операции	2
Тема 3.7	ПР 23-27	Разработка технологического процесса обработки детали «Фланец» с заполнением технологических документов	12
Тема 3.8	ПР28	Проектирование схем технологических наладок на обработку зубчатого колеса класса «Втулка».	2
Тема 3.8	ПР29-30	Проектирование зубофрезерной операции с заполнением операционной карты	4
Тема 3.8	ПР 31	Нормирование зубодолбежной операции	2
Тема 3.8	ПР 32	Нормирование зубошеввинговальной операции	2
Тема3.8	ПР 33-37	Разработка технологического процесса обработки зубчатого колеса класса «Втулка» с заполнением технологических документов	10
Тема4.2	ПР 38	Разработка технологической схемы сборки несложного узла или изделия	2
Раздел 5	ПР 39-41	Разработка участка механической обработки	6
		итого	86

Практическая работа 1-3

Тема: Определение величины припусков на заданную деталь расчетно-аналитическим методом.

Цель работы:

Изучить расчетно-аналитический метод определения припуска на механическую обработку, научиться выполнять схему расположения припуска и пользоваться справочной литературой для определения припуска.

Задание: Рассчитать припуски и промежуточные размеры по переходам (расчетно-аналитическим методом)

Четырехступенчатый вал изготавливают из стальной штампованной на молотах заготовки II класса точности (нормального). Параметры шероховатости шейки вала диаметром D_3 примем $Ra=0,8$ мкм. Данные к практической работе приведены в таблице 1.

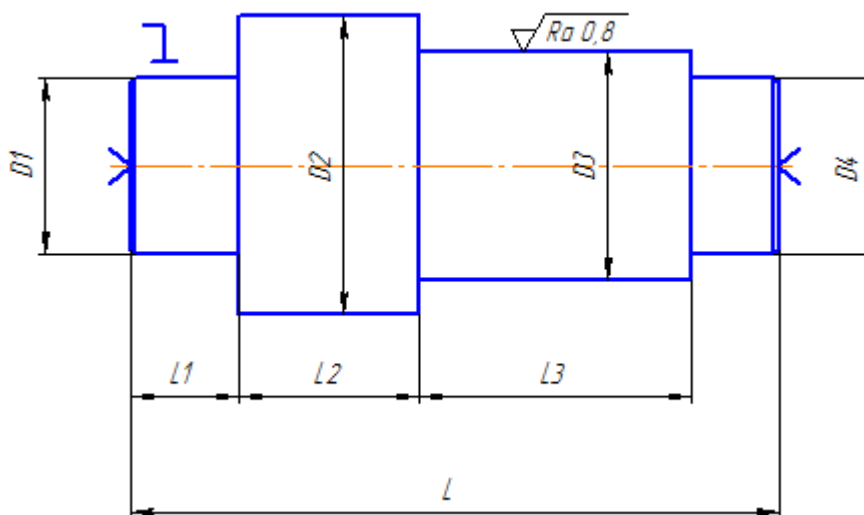


Рисунок 1

Таблица 1

Варианты	Диаметр шеек, мм			Длина L , мм	Длина ступеней, мм			Масса заготовки G_3 , кг
	D_1 D_4	D_2	D_3		L	L	L	
1, 11, 21	30	50	$40_{-0,05}$	220	45	55	85	2,0
2, 12, 22	45	65	$55_{-0,010}^{-0,029}$	260	55	65	95	4,7
3, 13, 23	20	40	$30_{-0,013}$	180	40	50	60	1,0
4, 14, 24	50	75	$60_{-0,030}^{-0,060}$	350	70	120	80	8,2
5, 15, 25	25	45	$35_{+0,002}^{+0,018}$	200	40	50	70	1,5
6, 16, 26	60	80	$70_{+0,011}^{+0,080}$	300	80	120	50	9,1
7, 17, 27	40	60	$50_{-0,119}^{-0,080}$	280	50	70	90	4,1
8, 18, 28	70	90	$80_{+-,102}^{+0,132}$	350	75	125	90	13,8
9, 19, 29	35	55	$45_{-0,005}^{+0,011}$	240	50	60	90	2,9
10, 20, 30	55	75	$65_{+0,053}^{+0,072}$	300	65	85	85	7,5

Теоретический аспект к работе 1-3

Промежуточные припуски имеют очень важное значение в процессе разработки технологических операций механической обработки деталей. Правильное назначение промежуточных припусков на обработку заготовки обеспечивает экономию материальных и трудовых ресурсов, качество выпускаемой продукции, снижает себестоимость изделий и ускоряет дальнейшее развитие машиностроительной промышленности.

Аналитический метод (пример)

Трех ступенчатый вал (Сталь 45) изготавливают из штампованной заготовки II класса. Масса заготовки 2 кг. Токарной операции предшествует фрезерно – центральная т.е торцы обработаны и зацентрированы отверстия. Базирование заготовки осуществляется по поверхности D_1 и D_3 ($D_1 = D_3 = 25\text{мм}$)

Расчитать промежуточные припуски для обработки шейки D_2 аналитическим методом.

Расчитать промежуточные размеры для выполнения каждого перехода.

Решение:

Составить технологический маршрут. Для наглядности и простоты определения промежуточных припусков и промежуточных размеров составляем таблицу

Расчет припусков

Маршрут обработки поверхности диаметром D_3 $\varnothing 55_{-0,02}$	Элементы припуска, мкм			Расчетные величины		Допуск на выполняемые размеры, мкм	Предельные (округленные) размеры заготовки по переходам, мм		Предельный припуск, мкм	
				при-пуска Z_i , мкм	минимального диаметра, мм		наиболь-шие D_{\min}	наимень-шие D_{\max}		
	Rz	h	$\Delta\Sigma$	$2Z_{\min}$	D_p	T			Z_{\min}	Z_{\max}
1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12
Штамповка	160	200	500		57,122	2000	59,0	57,0	-	-
Точение: черновое	50	50	30	1720	55,402	400	55,8	55,4	3,2	1,6
чистовое	25	25	1,2	260	55,142	120	55,27	55,15	0,53	0,25
Шлифование предварительное	10	20	0	102	55,04	60	55,1	55,04	0,17	0,11
окончательное	-	-	-	60	54,98	20	55,0	54,98	0,1	0,06

Данные для заполнения п.2,3 для штампованной заготовки [1] с.186, табл.12; для механической обработки [1] стр. 188, табл. 25; для шлифования, [1] стр. 188, табл. 24.

Для заполнения гр.8 - заготовка Касилова- Мещеряков Точность обработки заготовки и припуски в машиностроении стр. 245, табл. 47, для обработки резанием [1] стр. 192, табл.

4

2. Расчет отклонений расположения поверхностей.

2.1. Величина откл. $\Delta\Sigma$ для штампованной заготовки при обработке в центрах определяют по [1] стр. 187, табл. 18.

$$\Delta\Sigma = \sqrt{\Delta\Sigma_k^2 + \Delta_y^2}$$

Где $\Delta\Sigma_k^2$ – общее отклонение оси от прямолинейности.

Порядок выполнения работы:

Заполнить таблицу, произвести все необходимые расчеты.

Таблица 2

Расчет припусков

Маршрут обработки поверхности диаметром D_3 $\varnothing x x \begin{smallmatrix} +0,000 \\ -0,000 \end{smallmatrix}$	Элементы припуска, мкм			Расчетные величины		Допуск на выполняемые размеры, мкм	Предельные (округленные) размеры заготовки по переходам, мм		Предельный припуск, мкм	
				припуска Z_i , мкм	минимального диаметра, мм		наибольшие D_{min}	наименьшие D_{max}		
	Rz	h	$\Delta\Sigma$	$2Z_{min}$	D_p	T			Z_{min}	Z_{max}
1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12
Штамповка										
Точение: черновое										
чистовое										
Шлифование предварительное										
окончательное										

Контрольные вопросы:

Практическая работа 4,5

Тема: Определение величины припусков на заданную деталь статистическим методом

Цель работы:

Изучить опытно-статистический метод определения припуска на механическую обработку, научиться выполнять схему расположения припуска и пользоваться справочной литературой для определения припуска.

Задание: Рассчитать припуски и промежуточные размеры по переходам (опытно-статистическим методом)

Четырехступенчатый вал изготавливают из стальной штампованной на молотах заготовки II класса точности (нормального). Параметры шероховатости шейки вала диаметром D_3 примем $Ra=0,8$ мкм. Данные к практической работе приведены в таблице 1.

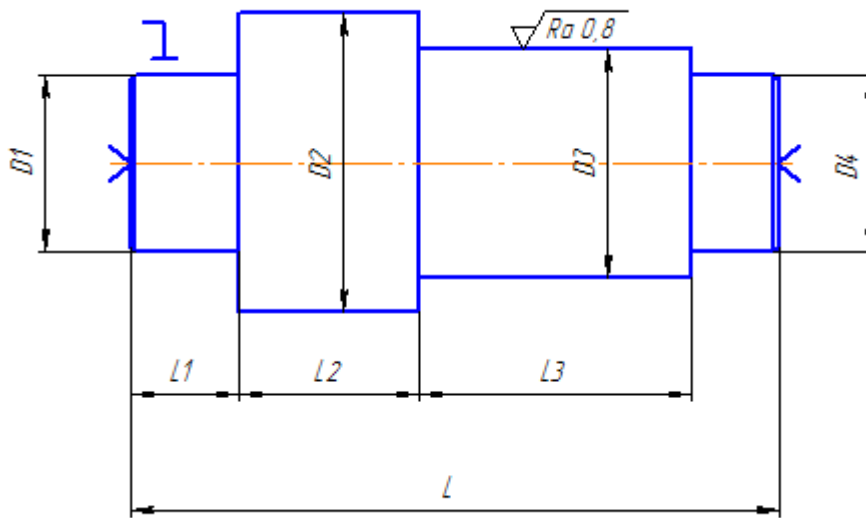


Рисунок 1

Таблица 1

Варианты	Диаметр шеек, мм			Длина L , мм	Длина ступеней, мм			Масса заготовки G_3 , кг
	D_1 D_4	D_2	D_3		L	L	L	
1, 11, 21	30	50	$40_{-0,05}$	220	45	55	85	2,0
2, 12, 22	45	65	$55_{-0,010}^{-0,029}$	260	55	65	95	4,7
3, 13, 23	20	40	$30_{-0,013}$	180	40	50	60	1,0
4, 14, 24	50	75	$60_{-0,060}^{-0,030}$	350	70	120	80	8,2
5, 15, 25	25	45	$35_{+0,002}^{+0,018}$	200	40	50	70	1,5
6, 16, 26	60	80	$70_{+0,011}^{+0,080}$	300	80	120	50	9,1
7, 17, 27	40	60	$50_{-0,119}^{-0,080}$	280	50	70	90	4,1
8, 18, 28	70	90	$80_{+0,102}^{+0,132}$	350	75	125	90	13,8
9, 19, 29	35	55	$45_{-0,005}^{+0,011}$	240	50	60	90	2,9
10, 20, 30	55	75	$65_{+0,053}^{+0,072}$	300	65	85	85	7,5

Порядок выполнения работы:

Таблица 3

Припуски и допуски на обрабатываемые поверхности

Элементарная поверхность детали и технологический маршрут её обработки	Квалитет точности IT	Расчетный припуск $2Z_{\min}$, мкм	Расчетный минимальный размер, D_p мм	Допуск на изготовление T_d , мкм	Предельные размеры по переходам, мм		Полученные предельные припуски, мкм	
					D_{\max}	D_{\min}	$2Z_{\max}$	$2Z_{\min}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Штамповка								
Точение: черновое								
чистовое								
Шлифование предварительное								
окончательное								

Контрольные вопросы:

Практическая работа 6,7

Тема: Анализ технологического процесса обработки детали

Цель работы:

Изучить оформление технологической документацию на технологический процесс обработки детали.

Задание: Заполнит маршрутную и операционную карты

Исходные материалы и данные: Рабочий чертеж детали. Чертеж исходной заготовки. Комплект документов технологического процесса механической обработки детали в которые входят титульный лист, маршрутная карта (МК), операционные карты механической обработки и технического контроля (ОК и ОКТК), карты эскизов (КЭ).

Порядок выполнения работы:

Контрольные вопросы:

Практическая работа 8

Тема: Нормирование токарной операции

Цель работы:

Изучить методику нормирования токарных операций.

Задание:

1 вариант – Задача 32 стр.31 **Стародубцева В.С.** Сборник задач по техническому нормированию в машиностроении (станочные и слесарно-сборочные работы)

2 вариант– Задача 20 стр.26 **Стародубцева В.С.** Сборник задач по техническому нормированию в машиностроении (станочные и слесарно-сборочные работы)

Порядок выполнения работы:

1. Рассчитать режимы резания:
 - 1.1 Определить скорость резания
 - 1.2 Определить число оборотов.
 - 1.3 Определить фактическую скорость резания.
 - 1.4 Проверить мощность станка
2. Нормирование операции.
 - 2.1 Определить основное время
 - 2.2. Определить вспомогательное время
 - 2.3 Определить оперативное время
 - 2.4. Определить время на организационное обслуживание и естественные надобности.
 - 2.5. Определить штучное время.
 - 2.6. Определить подготовительно заключительное время.
 - 2.7 Определить штучно-калькуляционное время.

Контрольные вопросы:

Практическая работа 9

Тема: Нормирование круглошлифовальной операции

Цель работы:

Изучить методику нормирования круглошлифовальной операций.

Задание:

1 вариант – Задача 1 стр. 107 Стародубцева В.С. Сборник задач по техническому нормированию в машиностроении (станочные и слесарно-сборочные работы)

2 вариант – Задача 2 стр. 107 Стародубцева В.С. Сборник задач по техническому нормированию в машиностроении (станочные и слесарно-сборочные работы)

Порядок выполнения работы:

Нормирование операции.

1. Определить основное время
2. Определить вспомогательное время
3. Определить оперативное время
4. Определить время на обслуживание рабочего места.
5. Определить штучное время.

Контрольные вопросы:

Лабораторное занятие 1

Тема: Наладка многорезцового токарного полуавтомата

Цель работы: Уяснение последовательности работы при проектировании токарных операций, выполняемых на токарных многорезцово- копировальных полуавтоматах и ознакомление с наладкой этих станков для обработки заданной детали.

Задание: Разработать автоматную токарную операцию по многорезцовой обработке ступенчатого вала, оформить технологическую документацию на операцию. Произвести наладку станка и обработку заготовки.

Исходные данные: Чертеж детали, чертеж заготовки. Операционная карта. Карта эскиза.

Порядок выполнения работы: Пример для выполнения работы страница 86-94.
(В.В Данилевский , Ю.И. Гельфгат Лабораторные работы и практические занятия по технологии машиностроения: Учебное пособие для машиностр. спец. техникумов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. Шк., 1988 – 222с.: ил.)

Контрольные вопросы:

Практическая работа 10

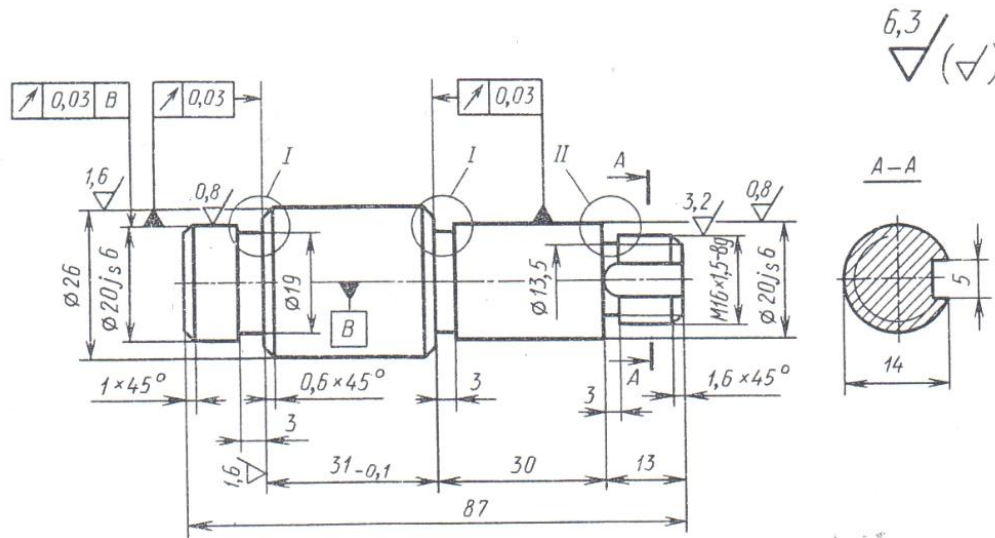
Тема: Проектирование схем технологических наладок на токарные операции по обработки деталей «Вал»

Цель работы: Изучить параметры схем установов изделий, проектирование схем технологических наладок на токарные операции по обработки деталей «Вал»

Список литературы: **Справочник технолога-машиностроителя том 1:** В 2 т. / Под ред. Косиловой А.Г. и Мещерякова Р.К. - М.: Машиностроение, 1986.

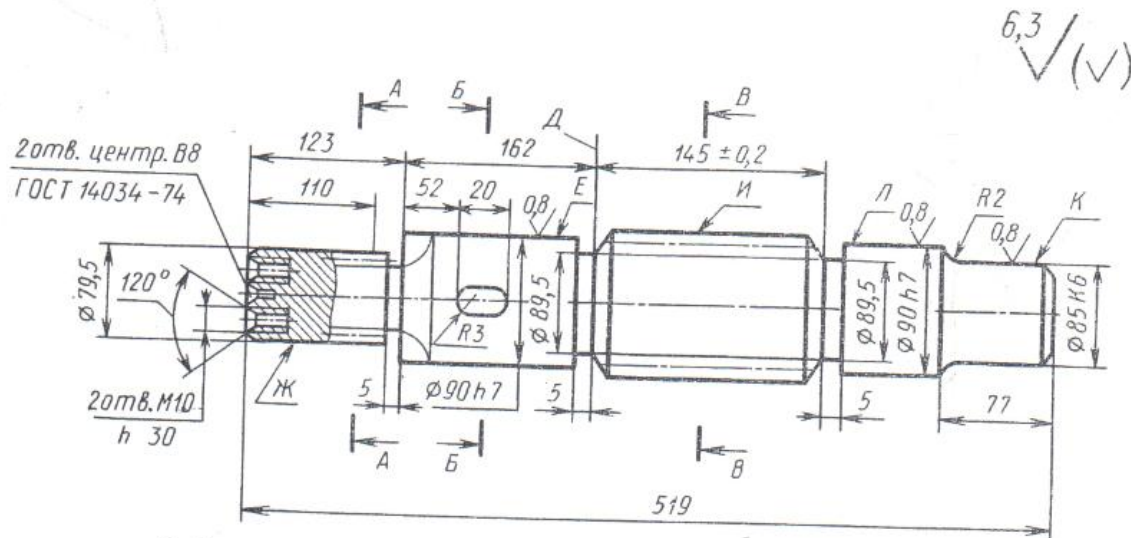
Задание №1: спроектировать схему технологической наладки на токарную операцию по обработке детали «Вал ступенчатый»

1. Прочитать чертеж.
2. Выбрать способ получения заготовки.
3. Выполнить схему технологической наладки на точение поверхности $\varnothing 20 \text{ js } 6$, $\varnothing 26$, $\varnothing 16 \text{ мм}$ под резьбу на многорезцовом токарном полуавтомате на черновую обработку.
4. Проставить на эскизе необходимые размеры, параметры шероховатости, и схему базирования заготовки.



Задание №2: спроектировать схему технологической наладки на токарную операцию по обработке детали «Вал ступенчатый»

1. Прочитать чертеж.
2. Выбрать способ получения заготовки.
3. Выполнить схему технологической наладки на точение поверхности под шлицы, $\varnothing 90 \text{ h } 7$, $\varnothing 85 \text{ Нб}$, точение канавки шириной 5мм и галтели R2 на многорезцовом токарном полуавтомате на чистовую обработку.
4. Проставить на эскизе необходимые размеры, параметры шероховатости, и схему базирования заготовки.



Практическая работа 11

Тема: Проектирование схем технологических наладок на шлифовальные и шлице - шлифовальные операции по обработки деталей «Вал»

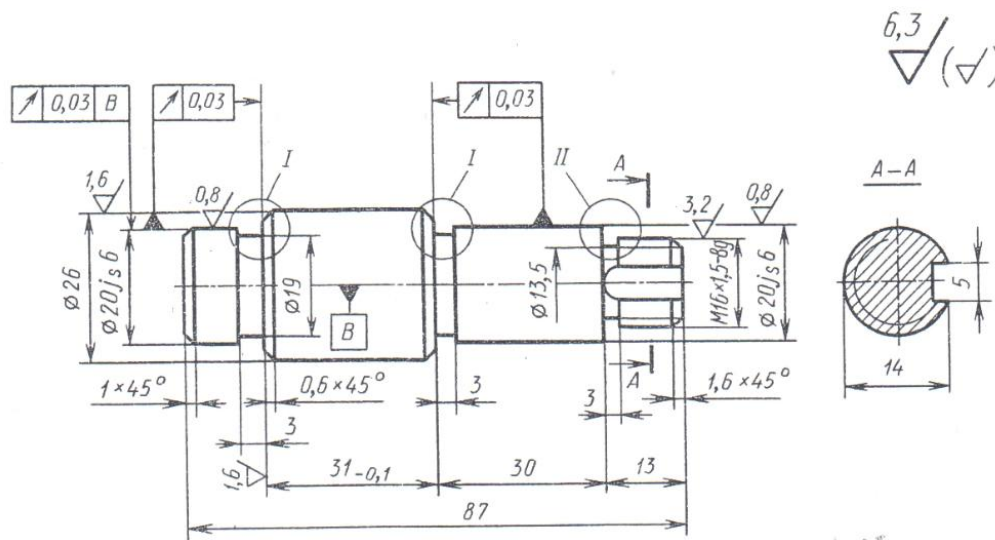
Цель работы:

Изучить параметры схем установов изделий, проектирование схем технологических наладок на шлифовальные и шлице - шлифовальные операции по обработки деталей «Вал»

Список литературы: **Справочник технолога-машиностроителя том 1:** В 2 т. / Под ред. Косило-вой А.Г. и Мещерякова Р.К. - М.: Машиностроение, 1986.

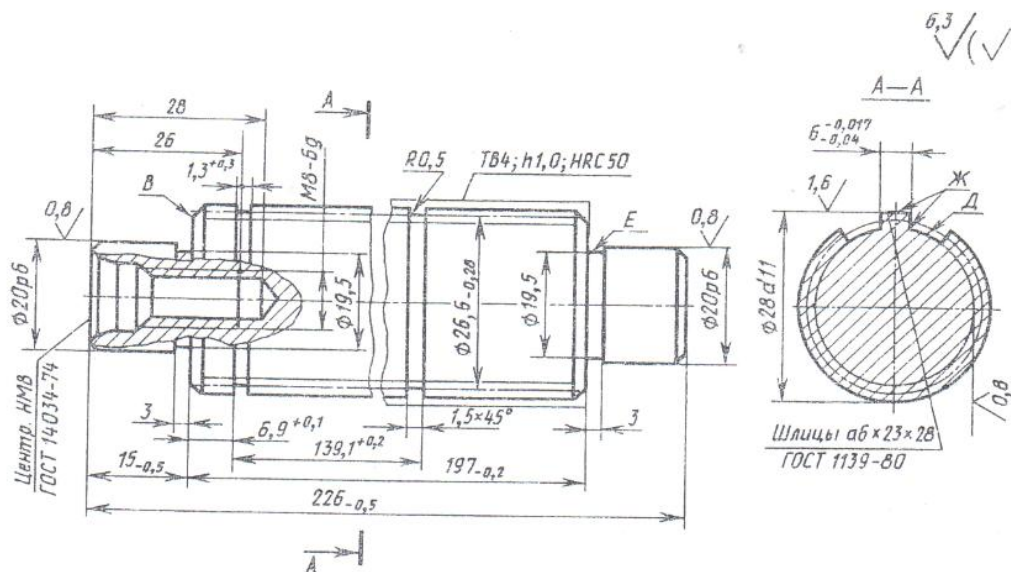
Задание №1: спроектировать схему технологической наладки на кругло-шлифовальную операцию по обработки детали «Вал ступенчатый»

5. Прочитать чертеж.
6. Выполнить схему технологической наладки на $\varnothing 20 js 6$



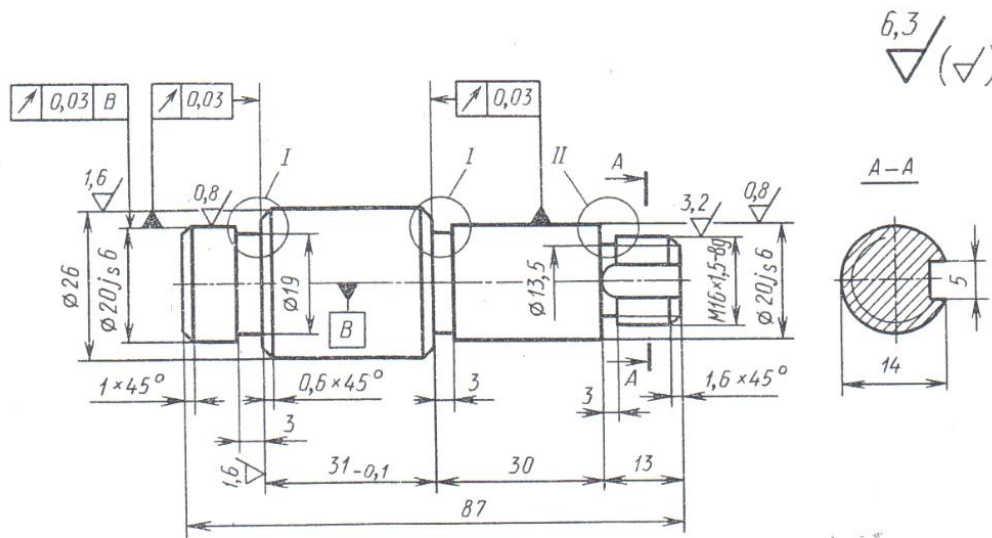
Задание №2: спроектировать схему технологической наладки на шлице - шлифовальную операцию по обработки детали «Вал шлицевой»

1. Прочитать чертеж.
2. Выполнить схему технологической наладки на шлифование боковых поверхностей шлица, для серийного типа производства



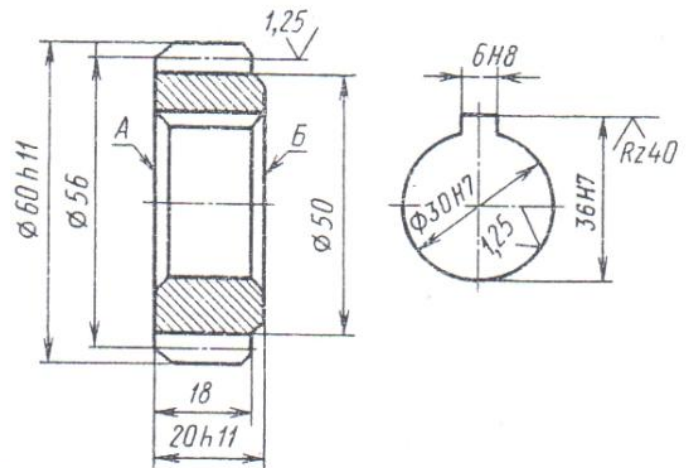
Задание №3: спроектировать схему технологической наладки на фрезерование шпоночного паза детали «Вал ступенчатый»

1. Прочитать чертеж.
2. Выполнить схему технологической наладки на фрезерование шпоночного паза на вертикально фрезерном станке



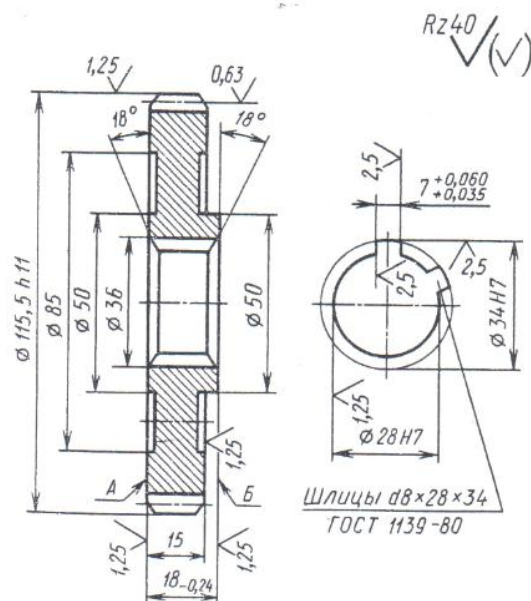
Задание №4: спроектировать схему технологической наладки на долбление шпоночного паза детали «Зубчатое колесо»

1. Прочитать чертеж.
2. Выполнить схему технологической наладки на долбление шпоночного паза детали «Зубчатое колесо».



Задание №5: спроектировать схему технологической наладки на горизонтально протяжную операцию детали «Зубчатое колесо»

1. Прочитать чертеж.
2. Выполнить схему технологической наладки на протягивание шлицевого отверстия детали «Зубчатое колесо».



Практическая работа 12-17

Тема: Разработка технологического процесса обработки детали «Вал»

Цель работы:

Научиться проводить анализ детали на технологичность, выбирать способ получения заготовки, разрабатывать маршрутный технологический процесс.

Задание:

Задача 25.2.стр. 210 (по вариантам) **Гельфгат Ю.И.** Сборник задач и упражнений по технологии машиностроения.

Порядок выполнения работы:

Пример 25.2.стр. 208 **Гельфгат Ю.И.** Сборник задач и упражнений по технологии машиностроения

1. Анализ механически обрабатываемых поверхностей и технических требований на изготовление детали
 - 1.1 Изобразить эскиз вала,
 - 1.2 пронумеровать последовательно все обрабатываемые поверхности,
 - 1.3 проставить схему базирования на токарном станке,
 - 1.4 провести технологический анализ детали выполненный по рабочему чертежу.
 - 1.5 Заполнить таблицу4

Таблица4

Анализ обрабатываемых поверхностей

№ пов.	Наименование поверхности	Кол-во поверхностей	Размер, мм	Квалитет точности	Параметр шероховатости Ra, мкм
--------	--------------------------	---------------------	------------	-------------------	--------------------------------

- 1.6.Оформит расчеты количественной оценки детали на технологичность.
2. Выбрать и описать вид и способ получения заготовки.
3. Разработать маршрутный технологический процесс.
 - 3.1. заполнить таблицу 5

Таблица 5

Технологический процесс

№ операций	Наименование и содержание операций	Технологические базы	Технологическое оборудование
------------	------------------------------------	----------------------	------------------------------

Практическая работа 18

Тема: Составление типового технологического процесса обработки корпусных деталей

Цель работы:

Изучить методы обработки корпусных деталей, научиться составлять технологический процесс обработки.

Задание: Разработать маршрут обработки корпуса редуктора.
Данилевский В.В. Технология машиностроения, стр.252-254

Порядок выполнения работы:

1. составить по примеру технологический маршрут обработки,
2. Заполнить таблицу 6

Таблица 6

Технологический процесс				
№ операций	Наименование и содержание операций	Технологические базы	Технологическое оборудование	Эскиз операции

Контрольные вопросы:

Практическая работа 19

Тема: Нормирование сверлильной операции

Цель работы:

Изучить методику нормирования сверлильных операций.

Задание:

1 вариант – Задача 3 стр.38 Стародубцева В.С. Сборник задач по техническому нормированию в машиностроении (станочные и слесарно-сборочные работы)

2 вариант– Задача 4 стр.39 Стародубцева В.С. Сборник задач по техническому нормированию в машиностроении (станочные и слесарно-сборочные работы)

Порядок выполнения работы:

1. Рассчитать режимы резания:
 - 1.1 Определить скорость резания
 - 1.2 Скорректировать скорость резания
 - 1.3 Скорректировать минутную подачу
 - 1.4 Определить подачу на зуб.
 - 1.5 Определить мощность станка
- 2 Нормирование операции.
 - 2.1 Определить основное время
 - 2.2. Определить вспомогательное время
 - 2.3 Определить оперативное время
 - 2.4. Определить время на организационное обслуживание и естественные надобности.
 - 2.5. Определить штучное время.
 - 2.6. Определить подготовительно заключительное время.
 - 2.7 Определить штучно-калькуляционное время.

Контрольные вопросы:

Практическая работа 20

Тема: Нормирование протяжной операции

Цель работы:

Изучить методику нормирования протяжной операций.

Задание:

1 вариант – Задача 1 стр.92 **Стародубцева В.С.** Сборник задач по техническому нормированию в машиностроении (станочные и слесарно-сборочные работы)

2 вариант– Задача 8 стр.93 **Стародубцева В.С.** Сборник задач по техническому нормированию в машиностроении (станочные и слесарно-сборочные работы)

Порядок выполнения работы:

1. Рассчитать режимы резания:
 - 2.1 Определить скорость резания
 - 2.2 Скорректировать скорость резания
 - 2.3 Скорректировать минутную подачу
 - 2.4 Определить подачу на зуб.
 - 2.5 Определить мощность станка
- 3 Нормирование операции.
 - 2.1 Определить основное время
 - 2.2. Определить вспомогательное время
 - 2.3 Определить оперативное время
 - 2.4. Определить время на организационное обслуживание и естественные надобности.
 - 2.5. Определить штучное время.
 - 2.6. Определить подготовительно заключительное время.
 - 2.7 Определить штучно-калькуляционное время.

Контрольные вопросы:

Практическая работа 21

Тема: Нормирование внутришлифовальной операции

Цель работы:

Изучить методику нормирования внутришлифовальной операций.

Задание:

1 вариант – Задача 5 стр.108 **Стародубцева В.С.** Сборник задач по техническому нормированию в машиностроении (станочные и слесарно-сборочные работы)

2 вариант– Задача 7 стр.109 **Стародубцева В.С.** Сборник задач по техническому нормированию в машиностроении (станочные и слесарно-сборочные работы)

Порядок выполнения работы:

1. Рассчитать режимы резания:
 - 3.1 Определить скорость резания
 - 3.2 Скорректировать скорость резания
 - 3.3 Скорректировать минутную подачу
 - 3.4 Определить подачу на зуб.
 - 3.5 Определить мощность станка
- 4 Нормирование операции.
 - 2.1 Определить основное время
 - 2.2. Определить вспомогательное время
 - 2.3 Определить оперативное время
 - 2.4. Определить время на организационное обслуживание и естественные надобности.
 - 2.5. Определить штучное время.
 - 2.6. Определить подготовительно заключительное время.
 - 2.7 Определить штучно-калькуляционное время.

Контрольные вопросы:

Практическая работа 23-27

Тема: Разработка технологического процесса обработки детали «Фланец» с заполнением технологических документов

Цель работы:

Научиться составлять технологический процесс обработки на деталь Фланец с заполнением технологических документов.

Задание: Фланец из Стали 45 изготавливают в условиях серийного производства. Разработать маршрут технологического процесса, оформить технологические документы форма 2, форма 3, форма 7а.

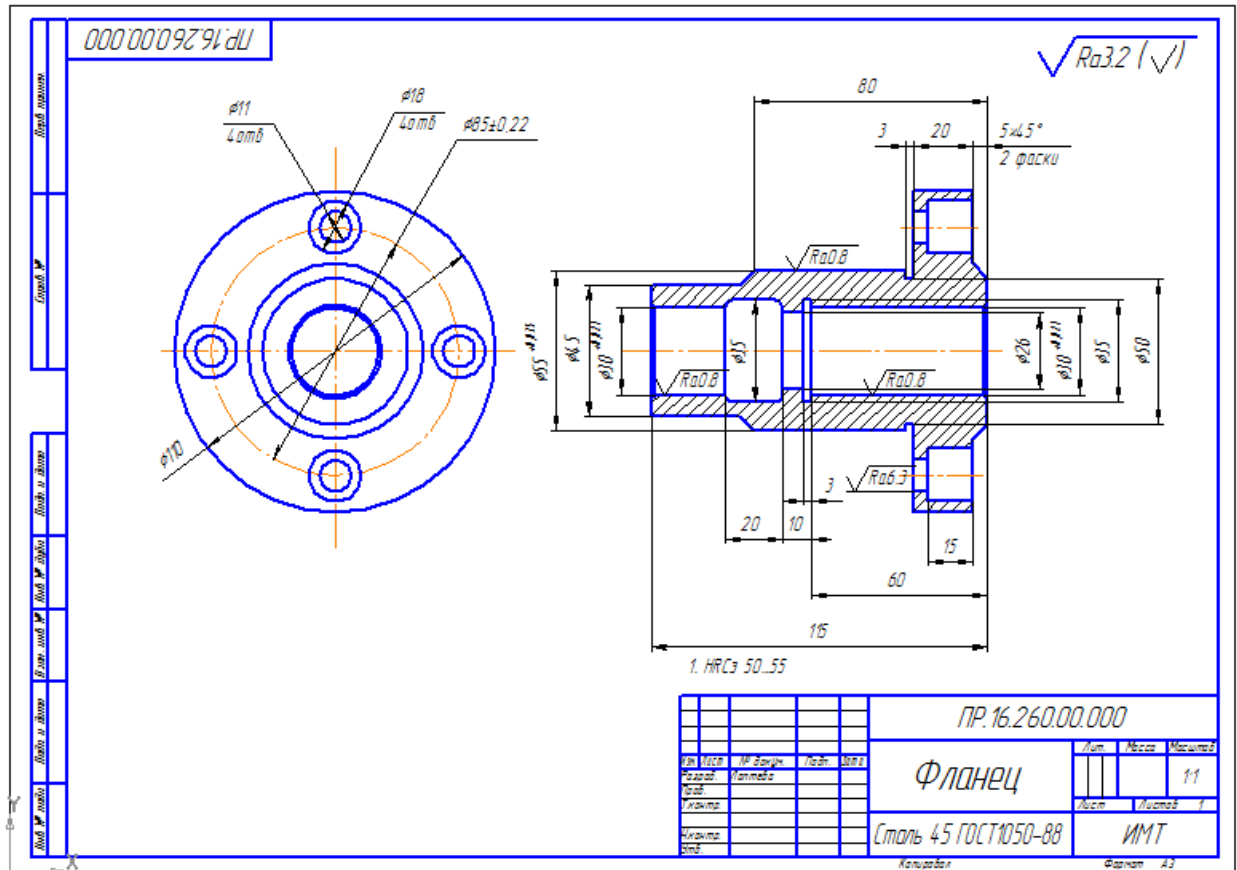


Рис 2.

Порядок выполнения работы:

1. составить по примеру технологический маршрут обработки,
2. Заполнить таблицу 6

Таблица 6

Технологический процесс				
№ операций	Наименование и содержание операций	Технологические базы	Технологическое оборудование	Эскиз операции

Контрольные вопросы:

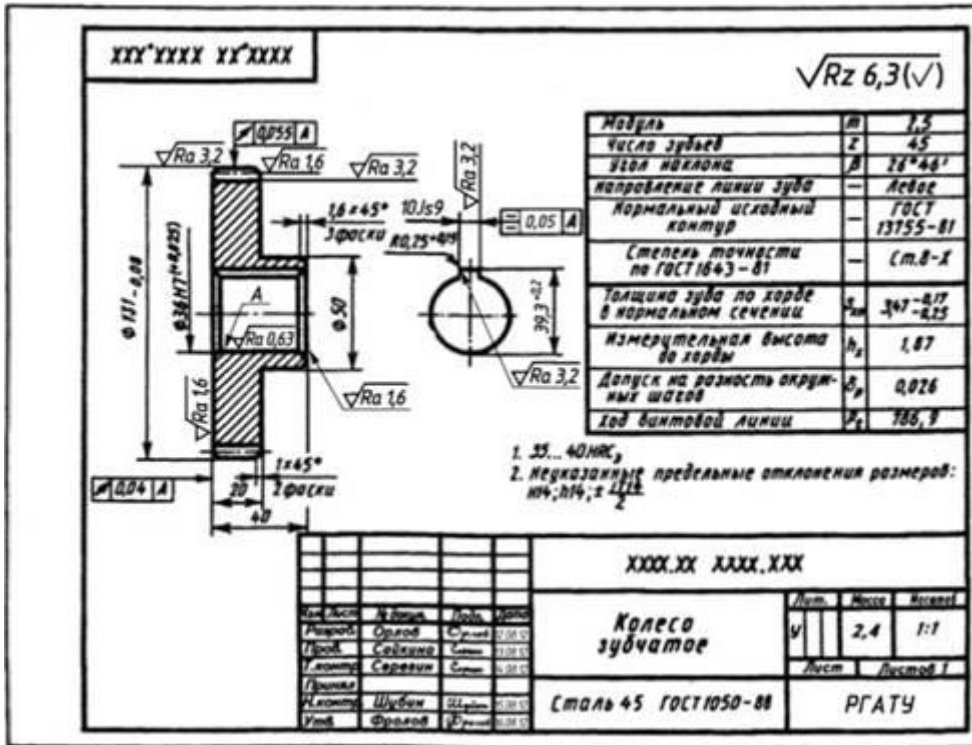
Практическая работа 28

Тема: Проектирование схем технологических наладок на обработку зубчатого колеса класса «Втулка»

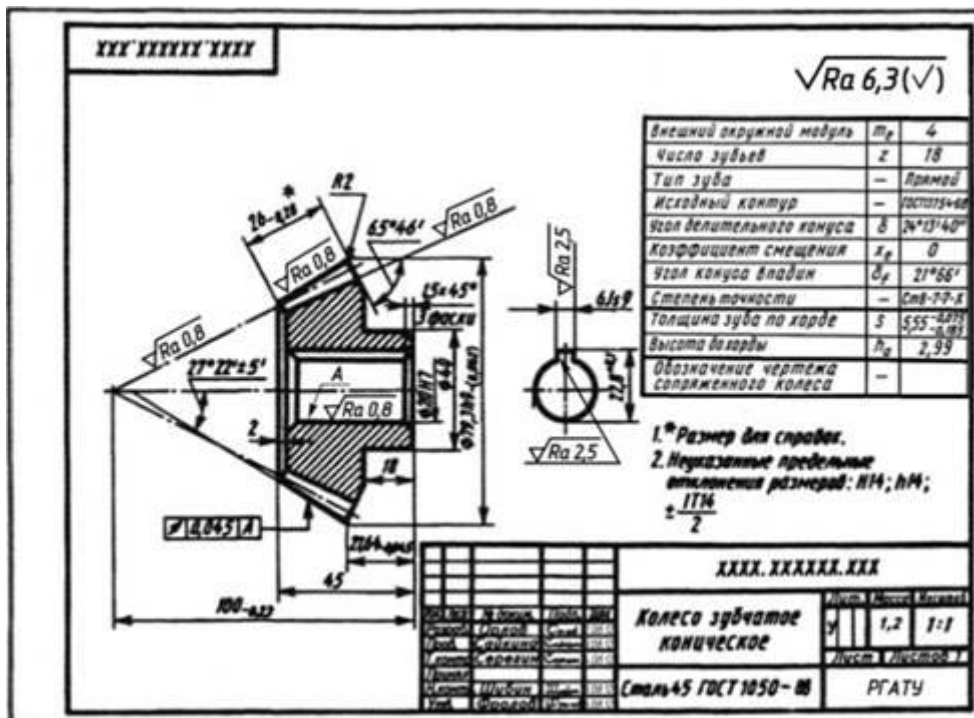
Цель работы:

Научиться выполнять схем технологических наладок на обработку зубчатого колеса класса «Втулка»

Задание: 1. Разработать схемы технологических наладок на Зубофрезерную операцию зубчатого колеса



2. Разработать схемы технологических наладок на Зубострогальную операцию зубчатого колеса



Практическая работа 29-30

Тема: Проектирование зубофрезерной операции с заполнением операционной карты

Цель работы:

Научиться заполнять операционные карты на зубофрезерную операцию

Задание: Разработать зубофрезерную операцию, заполнить операционную карту и карту эскиза. Задача 27.2.стр. 216-217 Гельфгат Ю.И. Сборник задач и упражнений по технологии машиностроения.

Порядок выполнения работы: Рассмотреть пример 27.2 на стр 215 выполнить операцию Зубофрезерную.

Контрольные вопросы:

Практическая работа 31

Тема: Нормирование зубодолбежной операции

Цель работы:

Изучить методику нормирования зубодолбежной операций.

Задание:

Задача 4стр.81-82 **Стародубцева В.С.** Сборник задач по техническому нормированию в машиностроении (станочные и слесарно-сборочные работы)

Порядок выполнения работы:

1. Рассчитать режимы резания:
 - 1.1 Определить скорость резания
 - 1.2. скорректировать скорость резания
 - 1.3. скорректировать минутную подачу
 - 1.4. Определить подачу на зуб.
 - 1.5. Определить мощность станка
2. Нормирование операции.
 - 2.1 Определить основное время
 - 2.2. Определить вспомогательное время
 - 2.3 Определить оперативное время
 - 2.4. Определить время на организационное обслуживание и естественные надобности.
 - 2.5. Определить штучное время.
 - 2.6. Определить подготовительно заключительное время.
 - 2.7 Определить штучно-калькуляционное время.

Контрольные вопросы:

Практическая работа 32

Тема: Нормирование зубошеввинговальной операции

Цель работы:

Изучить методику нормирования зубодолбежной операций.

Задание:

1 вариант – Задача 8 стр.83 **Стародубцева В.С.** Сборник задач по техническому нормированию в машиностроении (станочные и слесарно-сборочные работы)

2 вариант– Задача 9 стр.84 **Стародубцева В.С.** Сборник задач по техническому нормированию в машиностроении (станочные и слесарно-сборочные работы)

Порядок выполнения работы:

1. Рассчитать режимы резания:
 - 1.2 Определить скорость резания
 - 1.2. Скорректировать скорость резания
 - 2.3. Скорректировать минутную подачу
 - 2.4. Определить подачу на зуб.
 - 2.5. Определить мощность станка
3. Нормирование операции.
 - 2.1 Определить основное время
 - 2.2. Определить вспомогательное время
 - 2.3 Определить оперативное время
 - 2.4. Определить время на организационное обслуживание и естественные надобности.
 - 2.5. Определить штучное время.
 - 2.6. Определить подготовительно заключительное время.
 - 2.7 Определить штучно-калькуляционное время.

Контрольные вопросы:

Практическая работа 33-37

Тема: Разработка технологического процесса обработки зубчатого колеса класса «Втулка» с заполнением технологических документов

Цель работы:

Научиться составлять технологический процесс обработки на деталь зубчатое колесо класса «Втулка» с заполнением технологических документов.

Задание: Задача 27.2. рис. 27.1 стр. 215-217 Гельфгат Ю.И. Сборник задач и упражнений по технологии машиностроения.

Порядок выполнения работы:

1. составить по примеру технологический маршрут обработки,
2. Заполнить таблицу 6
3. Оформить технологическую операционную карту и карту эскиза на 2 операции.

Таблица 6

Технологический процесс

№ операций	Наименование и содержание операций	Технологические базы	Технологическое оборудование	Эскиз операции
------------	------------------------------------	----------------------	------------------------------	----------------

Контрольные вопросы:

Практическая работа 38

Тема: Разработка технологической схемы сборки несложного узла или изделия

Цель работы:

Научиться составлять технологическую схему сборки несложного узла или изделия.

Задание: Составить технологическую схему на сборочную единицу

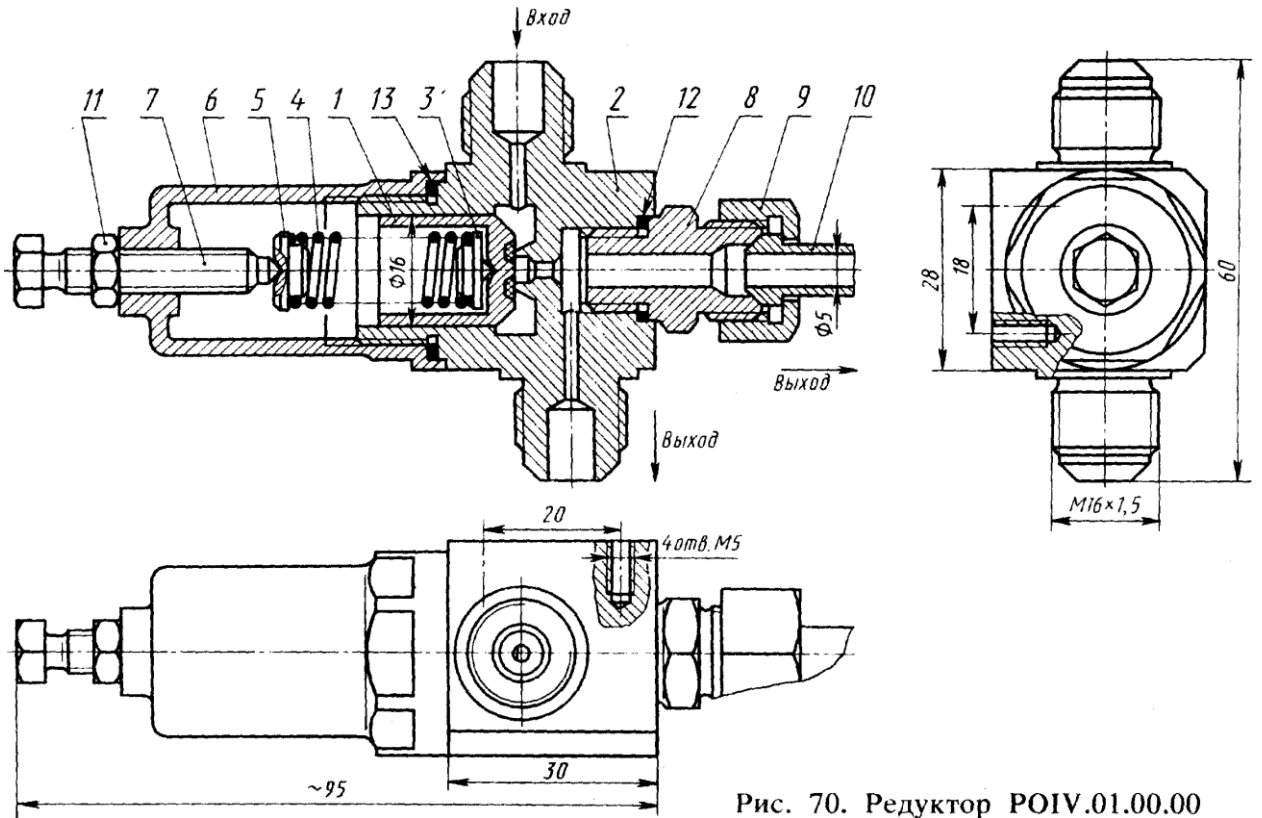


Рис. 70. Редуктор РОIV.01.00.00

Практическая работа 39-41

Тема: Разработка участка механической обработки

Цель работы: знать основные принципы и нормы проектирования участков механической обработки, особенности проектирования гибких автоматизированных участков, уметь проектировать участок механической обработки.

(пример выполнения практической работы)

Исходные материалы и данные:

- Годовая программа выпуска N=130000шт;
- Масса заготовки 1,06 кг
- Масса детали 0,86 кг
- Режим работы участка: 1-но сменный

Таблица 1

№ опер	Наименование операции	Кол-во станков	Модель станка	Габариты станка, мм
005	Вертикально-сверлильная	2	Верт.- сверлильн. с ЧПУ 2P150Ф2	1800x2170x2700
010	Токарная черновая	2	Токарный многорезцовый п/а 1H713B	2450x1250x1980
015	Токарная чистовая	2	Токарный многорезцовый п/а 1H713B	
020	Агрегатная	1	Агрегатный станок вертик. компоновки с двумя вертик. головками на центральной колонне	1500x1800x2700
025	Круглошлифовальная	1	Круглошлиф станок 3M153	2700x2540x1950

Порядок выполнения работы:

1. Расчет площади участка

Площадь участка включает в себя: производственную площадь (под оборудованием, проходами, проездами и рабочими местами), вспомогательную (контрольный пункт, склады) и служебную площадь.

$$F_{\text{уч}} = F_{\text{пр}} + F_{\text{всп}} + F_{\text{сл}}, \text{ м}^2$$

Плотное расположение станков создаёт неблагоприятные условия для работы, затрудняет движение рабочего, снижает производительность труда. Чрезмерно свободное расположение станков приводит к удорожанию строительства и увеличению расходов на содержание зданий. Поэтому для расчёта производственной площади механических цехов принимаются следующие нормы:

Малые станки 1800мм.х800мм.	10-12 м ²
Средние станки 4000мм.х2000мм.	15-25 м ²
Крупные станки 8000мм.х4000мм.	30-45 м ²

Площадь контрольного пункта принимается в расчёте 5-6 м² на контролёра. Служебная площадь принимается в расчёте 5-6 м² на мастера.

Площадь склада заготовок на участке определяется по формуле:

$$F_{\text{заг}} = (Q_{\text{з}} \times t) / q \times k, \text{ м}^2$$

где Q_з — общий вес заготовок, проходящих через склад за сутки, кг..

t — число дней хранения заготовок (в серийном производстве 1-5 дней)
q — грузонапряжённость пола (1,5 тн/м²)
k — коэффициент использования площади (0,4-0,5)

$$Q_3 = \text{Нр.м} \times \text{N} / \text{Др} \times 1000, \text{ тн}$$

где Нр.м — масса заготовки, кг
N — годовая программа выпуска продукции, шт
Др — количество рабочих дней в году

$$Q_3 = 1,06 \times 130000 / 260 \times 1000 = 0,53 \text{ тн}$$

$$F_{\text{заг}} = 0,53 \times 3 / (1,5 \times 0,5) = 2,12 \text{ м}^2$$

Площадь склада готовой продукции рассчитывается по формуле:

$$F_{\text{г.из}} = (Q_{\text{г.изд}} \times t) / q \times k, \text{ м}^2$$

где Q_{г.изд.} — общий вес готовых изделий, проходящих через склад за сутки, кг.

q — грузонапряжённость пола (1 тн/м²)

$$Q_3 = \text{Нг.изд} \times \text{N} / \text{Др} \times 1000, \text{ тн}$$

$$Q_3 = 0,86 \times 130000 / 260 \times 1000 = 0,43 \text{ тн}$$

$$F_{\text{г.изд}} = 0,43 \times 3 / (1,5 \times 0,5) = 1,72 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{всп}} = 2,12 + 1,72 + 6 = 9,84 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{сл}} = 6 \text{ м}^2$$

$$F_{\text{уч}} = 8 \times 20 + 9,84 + 6 = 175,84 \text{ м}^2$$

2. Изготовит темплеты станков в соответствии с технологическим процессом.

3. Начертить планировку механической обработки.

Практическая работа 39-41

1-ый вариант

Тема: «Проектирование участка механической обработки»

Цель работы: знать основные принципы и нормы проектирования участков механической обработки, особенности проектирования гибких автоматизированных участков, уметь проектировать участок механической обработки.

Исходные материалы и данные: Корпус подшипника (передний)

Материал детали: Сталь 40

Вес заготовки: 0,242 кг.

Вес детали: 0,11 кг.

Годовая программа выпуска: 600000 штук

Режим работы участка: 2-е смены

Таблица 1

Технологический процесс изготовления детали и нормы штучного времени

№ опер	Наименование операций	Кол-во станков	Наименование оборудования	Марка станка	Габариты
005	Токарная	3	Токарный п/а	8ШП	4105x1320
010	Сверлильная	2	Вертикально сверлильный п/а	2Н118	4030x835
015	Сверлильная	2	Настольно сверлильный	2М112	770x370
020	Фрезерная	2	Фрезерный п/а	8А461	2090x110
025	Токарная	4	Токарный п/а	8ШП	4105x1320
030	Сверлильная	2	Настольно сверлильная	2М112	870x590
035	Сверлильная	2	Настольно сверлильная	2М112	870x590
040	Сверлильная	2	Настольно сверлильная	2М112	700x900

Порядок выполнения работы:

1. Расчет площади участка
2. Изготовит темплеты станков в соответствии с технологическим процессом.
3. Начертить планировку механической обработки.

Практическая работа 39-41

2-ый вариант

Тема: «Проектирование участка механической обработки»

Цель работы: знать основные принципы и нормы проектирования участков механической обработки, особенности проектирования гибких автоматизированных участков, уметь проектировать участок механической обработки.

Исходные материалы и данные:

Деталь – Храповик механизма переключения

Масса заготовки – 0,21кг.

Масса детали – 0,077кг.

Режим работы участка – 2 смены.

Годовая программа выпуска (N) – 250000шт.

Тип производства – серийное

Металл (марка) – сталь 18ХГ

Технологический процесс и нормы штучного времени по всем операциям технологического процесса.

Таблица №1

№ опер	Наименование операций	Кол-во	Наименование оборудования	Модель станка	Габариты, мм
005	Сверлильная	3	Вертикально сверлильный п/а	2Н118	4030x835
010	Протяжная	1	Горизонтально протяжной	7Б55	2700x1340x1950
015	Токарная	1	Токарный п/а	1А720	4105x1320
020	Токарная	2	Токарный п/а	1А720	4105x1320
025	Сверлильная	1	Токарный п/а	1А720	4105x1320
030	Сверлильная	1	Настольно сверлильная	2М112	870x590
035	Фрезерная	1	Фрезерный п/а	6Р80	2500x1540x1950
040	Шлифовальная	1	Плоско шлифовальный	3Б153	2700x2540x1950
045	Шлифовальная	1	Плоско шлифовальный	3Б153	2700x2540x1950

Порядок выполнения работы:

1. Расчет площади участка

2. Изготовит темплеты станков в соответствии с технологическим процессом.

3. Начертить планировку механической обработки.