

**Федеральное агентство по образованию
Российской Федерации
ГОУ ВПО «Российский химико-технологический университет
им. Д.И. Менделеева»**

Новомосковский институт (филиал)

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ОБОРУДОВАНИЯ СЕРВИСА

Программа, методические указания, контрольные
задания для студентов-заочников
специальности 230700 «Сервис»
специализация 230712 «Автосервис»

Новомосковск

2008

УДК 629.113
ББК 39.33
Т 384

Рецензент:

доктор технических наук, профессор *Подколзин А.А.*
(НИ (филиал) ГОУ ВПО РХТУ им. Д.И.Менделеева)

Составитель: *Козлов А.М.*

Т 384 «Технология производства оборудования сервиса». Программа, методические указания и контрольные задания для студентов-заочников специальности 230700 "Сервис" специализации 230712 «Автосервис» / ГОУ ВПО РХТУ им. Д.И. Менделеева, Новомосковский институт (филиал), Сост.: А.М. Козлов; Новомосковск, 2008.- 24 с.

В предлагаемом пособии даны: программа специального курса "Технология производства оборудования сервиса", методические указания для самостоятельного изучения курса, вопросы для самопроверки, вопросы и задания для выполнения контрольных работ, списки рекомендуемой литературы. Пособие предназначено для студентов заочного отделения Новомосковского института РХТУ имени Д.И. Менделеева.

Табл. 4. Библиограф.: 8 назв.

УДК 629.113
ББК 39.33

Новомосковский институт (филиал), 2008
ОГЛАВЛЕНИЕ

	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ОБОРУДОВАНИЯ СЕРВИСА».....	4
1.	1.1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе	4
	1.2. Содержание дисциплины	4
	1.3. Практические занятия	9
	1.4. Форма итогового контроля	9
2.	ЗАДАНИЕ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ	10
3.	ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РЕШЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ	11
	МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ	13
4.	4.1. Анализ исходных данных	13
	4.2. Конструирование заготовки	15
	ПРИЛОЖЕНИЕ	20

1. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ОБОРУДОВАНИЯ СЕРВИСА»

1.1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

1.1.1. Цель преподавания дисциплины

Технология производства оборудования сервиса – специальная дисциплина, преподаваемая на выпускном курсе для студентов специальности «Сервис автомобильной техники», как дисциплина по выбору. Эта дисциплина призвана закрепить у обучаемых знания в области построения технологических процессов изготовления типовых деталей машин, сборки узлов и общей сборки оборудования.

1.1.2. В результате изучения дисциплины «Технология производства оборудования сервиса» студенты должны иметь представление:

- об особенностях технических систем изделий отрасли;
- о проблемах взаимодействия технических и технологических систем отрасли;
 - об основах построения экономически обоснованных технологических процессах изготовления (ремонта) элементов оборудования сервиса и сборки машин в условиях как единичного, так и массового производства оборудования сервиса;
- о типовых технологических процессах производства изделий оборудования сервиса;
- о выборе технологических способов, обеспечивающих качество производимого оборудования.

1.1.3. Для изучения дисциплины «Технология производства оборудования сервиса» необходимо глубокое изучение курсов: «Математика», «Физика», «Инженерная графика», «Материаловедение», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Технологические процессы в сервисе», «Технические средства предприятий сервиса».

1.2. Содержание дисциплины

1.2.1. Лекции - 32 часа

1.2.1.1. Введение. Цели и задачи курса ТПОС.

Краткий обзор оборудования, используемого в области автомобильного сервиса и станций технического обслуживания (компрессорно-насосное, подъемно-транспортное, шиномонтажное, окрасочное, металлообрабатывающее и слесарное). Особенности конструкции оборудования, его техническое обслуживание и ремонт.

Основные термины и определения:

изделие, деталь, узел, производственный и технологические процессы, операция.

Понятие о технологичности конструкции изделия. Показатели технологичности.

Вопросы для самопроверки:

1. Какие виды оборудования используются в условиях стационарных станций технического обслуживания автомобилей и авторемонтных заводов?
2. Конструктивные признаки машиностроительных изделий, присущие всем видам оборудования системы сервиса автомобильной техники ?
3. Различия в организации процесса технического обслуживания автомобилей в условиях мелких мастерских и крупных служб сервиса ?
4. Что называется производственным и технологическим процессом ?
5. Чем характеризуются технологические: операция, переход и рабочий ход ?
6. Чем отличается позиция от установка ?
7. Что такое технологичность конструкции изделия ?
8. Какими критериями характеризуется технологичность изготовления детали ?
9. Что такое: деталь, узел, изделие ?

1.2.1.2. Технология производства оборудования

- Машиностроительное производство и его характеристики.
- Структура технологического процесса. Виды производств и характеристики их технологического процесса.
- Технологический контроль конструкторской документации.
- Анализ рабочего чертежа детали.
- Технологическая точность и методы ее достижения.
- Базы и размерные связи.
- Качество поверхности и ее формирование методами технологического воздействия.
- Основы проектирования технологических процессов изготовления изделий (детали, сборочной единицы).
- Типовые технологические процессы изготовления изделий отрасли.

Вопросы для самопроверки:

1. Чем занимается машиностроительная отрасль промышленности ?
2. Особенности организации технологического процесса в условиях единичного, серийного и массового производства ?
3. Основные виды исходных документов, необходимых для изготовления детали, узла, машины ?
4. Каковы особенности процесса анализа рабочего чертежа детали ?
5. Что следует понимать под служебным назначением изделия ?
6. Какие поверхности детали следует относить к исполнительным и связующим ?
7. Какими способами на рабочем чертеже характеризуется точность изготовления детали ?
8. Что следует понимать под точностью изготовления детали ?
9. Какими способами в условиях машиностроительного производства осуществляется контроль качества изготовления детали ?
10. Методы достижения технологической точности изготовления детали в условиях единичного и массового производства ?
11. Что следует понимать под базированием ?
12. Классификация баз в машиностроении ?
13. Принципы подхода к выбору технологических баз.
14. Пересчет размеров и допусков при смене баз.
15. Погрешности установки и способы управления ими.
16. Суммирование погрешностей обработки.
17. Погрешности базирования, закрепления и приспособления.
18. Управление суммарной погрешностью обработки.
19. Первичные факторы, вызывающие погрешность изготовления детали.
20. Какова разница между шероховатостью и волнистостью поверхности?
21. Методы технологического воздействия при формировании качества поверхностного слоя детали.
22. Критерии, характеризующие качество поверхностного слоя детали.
23. Порядок проектирования технологического процесса изготовления детали.
24. В чем состоит особенность типизации технологических процессов в машиностроении ?

1.2.1.3. Технологические приемы обеспечения качества продукции

Критерии, характеризующие качество промышленной продукции.
Методы достижения заданного качества.

Вопросы для самопроверки:

1. Что следует понимать под качеством промышленной продукции ?
2. Комплексные критерии качества промышленной продукции.
3. Что следует понимать под техническим уровнем машиностроительной продукции ?
4. Какими критериями характеризуются эксплуатационные свойства промышленной продукции ?
5. Какими показателями характеризуется эффективность конструктивных решений промышленной продукции с точки зрения оптимальных затрат на ее изготовление ?
6. Что такое уровень качества изделия ?
7. Пути обеспечения высокого качества машиностроительной продукции.

1.2.1.4. Сборка машин

- Разработка последовательности сборки, ее организационные формы.
- Сборка неподвижных разъемных соединений (резьбовые, шпоночные, шлицевые, конические).
- Сборка неподвижных неразъемных соединений (с гарантированным натягом, сварные, паеные, клееные, заклепочные).
- Сборка типовых узлов машин (установка подшипников скольжения и качения; деталей, базирующихся на плоскостях; узлов с деталями, движущимися возвратно-поступательно; зубчатых и червячных передач; сборка трубопроводов и уплотнений; сборка пружин).

Вопросы для самопроверки:

1. Что такое сборка машины ?
2. Какие виды соединений встречаются при сборке машин ?
3. Что следует понимать под сборочными операциями ?
4. Методы обеспечения точности при сборке.
5. Особенности сборки типовых узлов машин (коробки передач, узлов сцепления, кривошипно-шатунной и поршневой групп ДВС, редукторов, насосов).
6. Основы проектирования сборочных процессов.

1.2.1.5. Технология ремонта машин

- Технологический маршрут комплексного ремонта автотранспорта (причины выхода из строя оборудования, перечень типовых операций ремонта: мойка, разборка, дефектация).
- Методы восстановления деталей машин (мех.обработкой, слесарные, давлением, наплавкой и сваркой, газотермические, электрохимические, полимерными материалами).

Вопросы для самопроверки:

1. Типовой маршрут комплексного ремонта автотранспорта.
2. Особенности приемки оборудования в ремонт.
3. Разновидности мойки оборудования, узлов и деталей.
4. Особенности технологического процесса разборки.
5. Дефектация деталей и ее особенности.
6. Типовые дефекты деталей типа валы и втулки, и способы их выявления.
7. Способы восстановления работоспособности типовых деталей автомобиля.
8. Разновидности капитального ремонта машин.
9. Процессы, вызывающие потерю работоспособности машин.
10. Основы проектирования технологических процессов капитального ремонта строительно-дорожных машин.
11. Технологические приемы, облегчающие процессы разборки машин.
12. Технологические особенности обкатки и испытания агрегатов машин в процессе ремонта техники.
13. Особенности сдачи заказчику машин после капитального ремонта.

1.2.1.6. Основные направления развития технологии современного машиностроения.

Вопросы для самопроверки:

1. Основные направления развития современного машиностроения.
2. Технологичность и ремонтпригодность конструкции.
3. Основные требования к конструкции деталей машин с целью обеспечения их технологичности.
4. Технологические требования к сборочным единицам.
5. Ремонтпригодность машин.

1.3. Практические занятия - 16 час

- | | | |
|----|---|--------|
| 1. | Определение жесткости технологической системы: станок, приспособления, инструмент, деталь | 2 часа |
| 2. | Определение погрешности установки размера по лимбу станка | 2 часа |
| 3. | Влияние режимов резания и геометрии режущего инструмента на качество обработанной поверхности | 2 часа |
| 4. | Погрешности установки и обработки при точении вала | 2 часа |
| 5. | Сборка машин | 2 часа |
| 6. | Выбор способа получения заготовки, определение припусков на механическую обработку (отливка, прокат, штамповка) | 4 часа |
| 7. | Построение технологического процесса изготовления ступенчатого вала | 2 часа |

1.4. Форма итогового контроля - Зачет.

Учебно-методическое обеспечение курса.

1.4.1. Рекомендуемая литература (основная)

- 1.4.1.1. Воробьев Л.Н. Технология машиностроения и ремонт машин.- М.:Высшая школа, 1981.-344с.
- 1.4.1.2. Серебrenицкий П.П. Краткий справочник станочника.- Ленинград ,1982.-360 с.
- 1.4.1.3. Ачкасов К.А., Вегора В.П. Справочник начинающего слесаря: Ремонт и регулирование приборов системы питания и гидросистемы тракторов, автомобилей, комбайнов. –М.: Агропромиздат, 1987.-352с.
- 1.4.1.4. Балабанов А.Н. Краткий справочник технолога-машиностроителя. –М.: Издательство стандартов, 1992.-426с.
- 1.4.1.5. Покровский Б.С. Механосборочные работы и их контроль: Учебное пособие для ПТУ. –М.:Высшая школа, 1989.-271с.
- 1.4.1.6. Обработка металлов резанием.: Справочник технолога Под ред. А.А.Панова. -М.:Машиностроение, 1988.-736с.

1.4.2. Рекомендуемая литература (дополнительная)

- 1.4.2.1. Сборка и монтаж изделий машиностроения: Справочник./ Ред. совет: В.С.Корсаков и др. –М.: Машиностроение, 1983.
- 1.4.2.2. Шепетов М.Г., Моисеев В.Г. Метрологическое обеспечение токарных работ: Справочник. – М.: Машиностроение, 1989.

2. ЗАДАНИЕ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Задания для выполнения контрольной работы составлены в 10 вариантах и приведены в приложении. Каждый студент выбирает номер варианта по последней цифре шифра, указанного в зачетной книжке студента. У студентов, имеющих номер зачетной книжки с окончанием нуля, выбирают № 10.

Задание на контрольную работу.

По чертежу детали определить способ обработки, выбрать оборудование и разработать структуру технологической операции обработки одной из рабочих поверхностей детали (по выбору студента), указав ее название, содержание технологических переходов и вычертить операционные эскизы на все выбранные технологические переходы.

Варианты заданий даны в таблице 1.

Таблица 1

№ варианта	Название детали	Номер чертежа	Годовой выпуск, шт
1	Ось	1	130
2	Валик	2	10
3	Вал	3	1
4	Фланец	4	130
5	Стакан	5	1000
6	Зубчатое колесо	6	10
7	Червячное колесо	7	130
8	Планка	8	1000
9	Кронштейн	9	10
10	Зубчатая рейка	10	130

Методические указания

Цель контрольной работы заключается в том, чтобы в процессе ее выполнения студент закрепил теоретические знания по курсу, овладел методикой проектирования технологических процессов механической обработки детали, определяя общие и межоперационные припуски, вид и способ получения заготовки, схемы базирования, количество, название и содержание технологических переходов обработки одной из рабочих поверхностей детали.

В соответствии с этим в работу должно войти следующее:

1. Рабочий чертеж готовой детали с размерами, допусками и требованиями к точности, отклонениями расположения и формы, шероховатостью поверхностей и техническими требованиями на изготовление.
2. Чертеж заготовки, нанесенный в виде контура на рабочий чертеж детали с указанием основных размеров, технологических радиусов, уклонов и т.п.
3. Операционные эскизы на технологические переходы механической обработки одной из рабочих поверхностей детали.
4. Технологическая карта с указанием наименования и содержания технологических переходов механической обработки одной из рабочих поверхностей детали.
5. Пояснительная записка с описанием: анализа чертежа детали; выбора метода получения заготовки и конструирования ее формы; выбора и обоснования способа базирования заготовки для обработки выбранной рабочей поверхности детали; обоснование выбранного маршрута обработки рабочей поверхности.

Образец формы технологической карты и ее заполнения дан в примере оформления контрольной работы.

3. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РЕШЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

3.1. Анализ рабочего чертежа детали включает:

- особенности формы детали свидетельствуют как о возможном методе механической обработки и выборе соответствующего оборудования, так и о способе получения заготовки;
- технологическая характеристика материала детали свидетельствует об обрабатываемости резанием, пластическим деформированием или литьем и способах термической обработки с целью достижения механических свойств, указанных в технических требованиях на изготовление детали, либо назначаемых, исходя из служебного назначения изделия;
- точность отдельных поверхностей и ее шероховатость свидетельствуют о служебном их назначении: исполнительные или связующие;
- способ простановки размеров отклонения формы и расположения по-

верхностей способствуют выбору схемы базирования при механической обработке заготовки;

- оценка технологичности конструкции позволяет более полно охарактеризовать методы обработки с точки зрения использования высокоэффективных, безопасных и экологически чистых технологических процессов;

- примерный порядок обработки одной из рабочих поверхностей (выбирается самим студентом).

3.2. Технологическая часть включает:

- окончательное обоснование выбранного варианта получения заготовки;
- конструкцию заготовки с учетом припусков и допусков на механическую обработку и технические требования на ее изготовление;

- выбор и обоснование технологического маршрута обработки отдельно взятой исполнительной поверхности детали с учетом рационального использования материала и режущего инструмента;

- обоснование технологической базы для обработки выбранной поверхности;

- выбор метода достижения заданной точности поверхности, оснастки, приспособлений, инструмента, оборудования;

- выбор режимов резания для получения обрабатываемой поверхности детали;

- технологическая карта на обработку поверхности;

- операционные эскизы получения отдельно взятой исполнительной поверхности.

Конструкция заготовки оформляется в виде тонкого контура с необходимыми размерами и допусками нанесенного на рабочий чертеж детали, а технические требования на изготовление заготовки – на любом удобном участке того же чертежа, либо в пояснительной записке.

Определение общих и технологических припусков на обработку поверхности рекомендуется определять по следующей литературе: Обработка металлов резанием: Справочник технолога. Под ред. А.А.Панова –М. Машиностроение, 1988.- 736с. или Балабанов А.Н. Краткий справочник технолога-машиностроителя.–М. Издательство стандартов,1992.-464с., в которых даны номинальные значения припусков. В пояснительной записке расчеты припусков необходимо дать в виде таблицы:

(Пример заполнения таблицы)

Таблица 2

Наименование рабочей поверхности и технол. переходов	Номинальный припуск на обработку, мм	Номинальный размер детали, мм	Допуск на размер, мм	Предельные отклонения размера, мм
Наружная цилиндрическая поверхность № 5				
Заготовка	5,5	60,5	2,5	$60,5 \begin{matrix} +1,7 \\ -0,8 \end{matrix}$
Черновое обтачивание	4,0	56,5	0,4	$56,5 -0,4$
Чистовое обтачивание	1,0	55,5	0,2	$55,5 -0,2$
Шлифование	0,5	55,0	0,02	$55 -0,02$

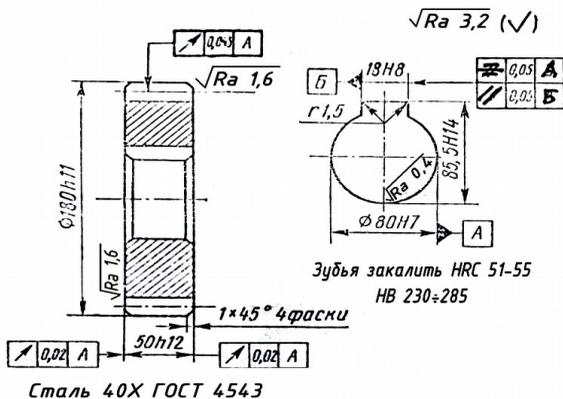
4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

4.1. Анализ исходных данных

В число исходных данных на выполнение курсовой работы входят: чертеж детали с техническими требованиями на изготовление и тип производства.

Пример выполнения анализа чертежа:

Деталь – зубчатое колесо, представляющая собой тело вращения в форме диска, где наружный диаметр в 3,6 раза больше толщины.



Колесо цилиндрическое с наружными прямыми зубьями с эвольвентной поверхностью, являющейся рабочей, с центральным сквозным отверстием, являющимся основной базой детали; вспомогательной базой является стандартный шпоночный паз (ГОСТ 23380), ступица отсутствует.

Порядок простановки размеров отвечает последовательности технологии изготовления детали, все размеры позволяют изготовить зубчатое колесо, исключение составляет информация о степени точности зубьев, сведения о делительном диаметре, коэффициенте смещения, данных об исходном контуре и длине общей нормали.

Размер отверстия Ø80H7 снабжен шероховатостью $R_a 0,4$, что является весьма завышенным значением микронеровностей для качества точности H7 ($^{+0,035}_0$), удовлетворительным будет $R_a 1,6$ [2].

Форма детали и основные ее размеры свидетельствуют о возможности ее изготовления в условиях единичного производства, в основном на токарном оборудовании, а зубья – на зубофрезерном или фрезерном станках, шпоночный паз – на долбежном или строгальном станке. В качестве исходной заготовки можно ориентироваться на прокат круглого сечения, либо листовой материал.

Материал – сталь качественная конструкционная повышенной прокаливаемости 40X ГОСТ 4543, масса детали 7,5 кг, хорошо поддается обработке резанием, пластическому деформированию в горячем состоянии.

Размеры детали соответствуют стандартному ряду линейных размеров, а конструкторские элементы – являются стандартными (фаски, шпоночный паз), исходя из чего можно сделать заключение о технологичности детали. Наиболее сложными элементами являются зубья и точное базовое отверстие, требующее достаточно сложной механической обработки.

Деталь предназначена для передачи крутящего момента, зубья работают на истирание и должны сопротивляться изгибу и выкрашиванию, отверстие предназначено для обеспечения посадки с натягом на вал, шпоночный паз работает на смятие.

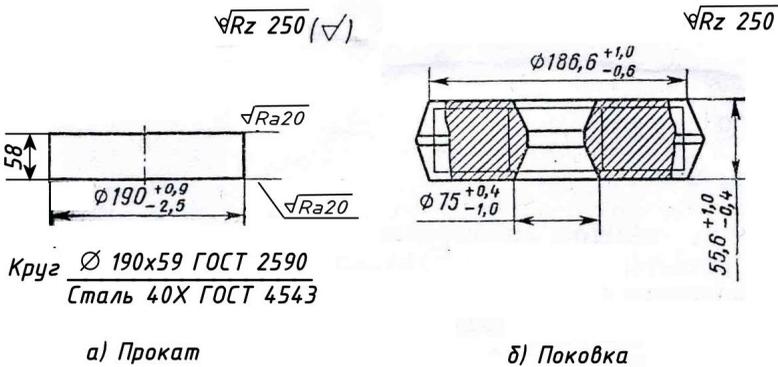
Исходя из условий задания, в качестве исполнительной поверхности детали следует выбирать базовую поверхность отверстия.

В качестве исходной заготовки могут быть приняты заготовки из круглого или листового проката, либо применительно к условиям единичного производства, поковка с прошитым отверстием, полученная свободной ковкой в подкладных кольцах.

Эскизы заготовок приводятся.

Из рассмотрения эскизов заготовок можно установить, что для получения детали в единичном экземпляре более затратным окажется формирование поковки, т.к. потребуются ряд термических процессов, в частности, нагрев под формирование наружного профиля и нагрев под прошивку, а также проведение самого процессаковки. Поэтому для условия единичного произ-

водства будет наиболее приемлемым процесс получения заготовки из горячекатаного проката обычной точности ГОСТ 2590.



Характер формы и способ простановки конструкторских размеров и требований точности на рабочем чертеже детали позволяет сделать вывод о порядке обработки заготовки: - формировать базовую поверхность, т.е. сверлить отверстие в заготовке, которое будет использовано в качестве базирующей поверхности в процессе обработки как рабочих, так и связующих поверхностей детали.

Поскольку материал хорошо обрабатывается резанием, размеры детали и конструкторские элементы (фаски, шпоночный паз, зубья) имеют стандартные формы, размеры и требования точности (шероховатость базовой поверхности несколько завышена), то деталь можно считать технологичной и позволяющей использовать прогрессивные высокоэффективные методы обработки, что должно быть отражено в технологическом маршруте.

4.2. Конструирование заготовки

Поскольку наибольшим диаметром детали является наружный $\varnothing 180h11$ ($^0_{-2,90}$), то припуск на механическую обработку, согласно [2] при точении проката обычной точности (кавалитет 14 ÷ 16) для проведения полуступенчатой обработки необходимы два технологических перехода – однократное черновое точение и полуступенчатое, тогда припуск будет определен так:

$$2 P_{\text{общ}} = \varnothing 180 + 2 \cdot (1,3) + 2 \cdot (0,45) = 183,5 \text{ мм}$$

Поскольку ближайший больший диаметр проката 190 ($^{+0,9}_{-2,5}$) [2], то выбираем этот диаметр.

Наименование рабочей поверхности. Перечень технологических переходов.	Припуск на обработку, мм	Номинальный размер детали, мм	Допуск на размер, мм	Предельные отклонения размера, мм
Наружная цилиндрическая поверхность.				
Заготовка	10,0	180,0	3,4	+0,9 -2,5
Черновое точение	4,35	180,45	0,46	-0,46
Получистовая Обработка	0,45	180,0	0,29	-0,29

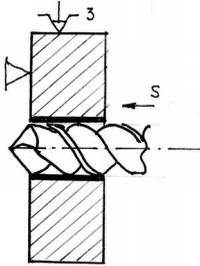
Необходимо определить длину заготовки из этого проката, при условии резки дисковой пилой припуск на сторону составит 7 мм [2], таким образом общая длина заготовки составит $L_0 = 59 + 2 (7) = 73$ мм.

$$\text{Круг} = \frac{100 \times 73 \text{ГОСТ} 2590}{\text{Сталь} 40 \text{ХГОСТ} 4543}$$

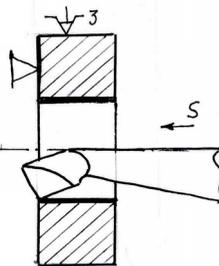
Выбор технологического маршрута обработки базовой поверхности (отверстие).

Пример выполнения операционных эскизов на обработку вну-

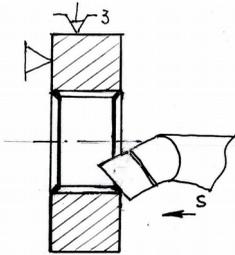
тренией поверхности детали



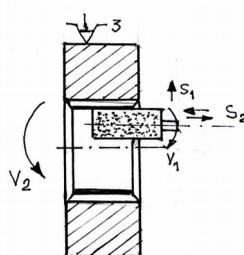
Операц. эскиз 1
Сверление



Операц. эскиз 2
Растачивание



Операц. эскиз 3
Снятие фаски



Операц. эскиз 4
Внутр. шлифование

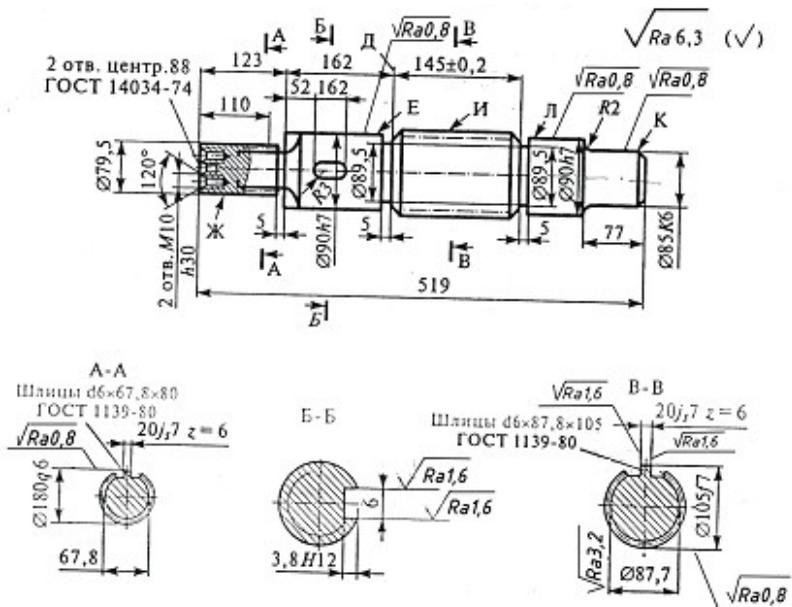
Таблица 4

Технологическая карта

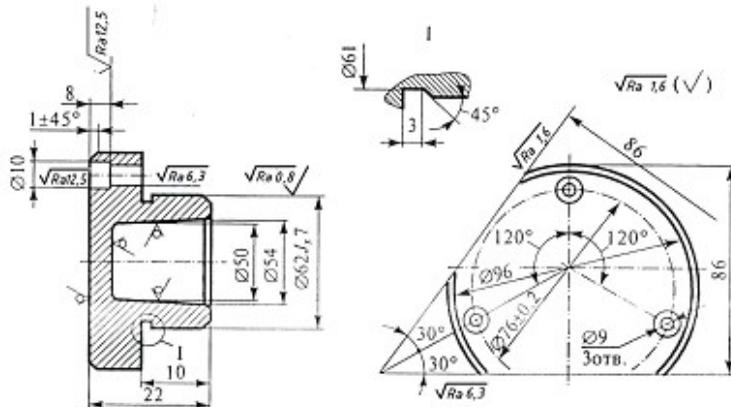
№ тех-нол. опе-рации	Наименование и содержание операции	Оборудование	Приспособление	Инструмент		Режим резания					
				Реж.	Измерит.	Глу - бина, t	Число проходов, i	Ско-рость, м/мин	Число оборотов, об/мин	Подача	
										мм/об	мм/мин
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
05	Токарная Сверлить отв., выдерживая последовательно $d_1=16, d_2=25, d_3=30, d_4=45$	Токарно-винторезное 16К20	Втулка переходная ГОСТ 6101 с конусом морзе № 4	Сверло спиральное $2\phi=127^0$ R 18 ГОСТ 10903	Штангенциркуль ШЦ-1 ГОСТ 166	8; 4,5; 5;	4	15	300	12; 10; 150; 0,4	
	Расточить отв., выдерживая $d79,2h12(-0,46)$ Ra 6,3	- « -		Расточн. резец ГОСТ 18872 Т15К6	- « -	0,30	2	340	140	0,15	
	Снять фаску, выдерживая $1,6x45^0$	- « -		Резец фасочн. ГОСТ 18875	Угломер ГОСТ 5378	1,6	1	340	140	0,1	

Продолжение таблицы 4

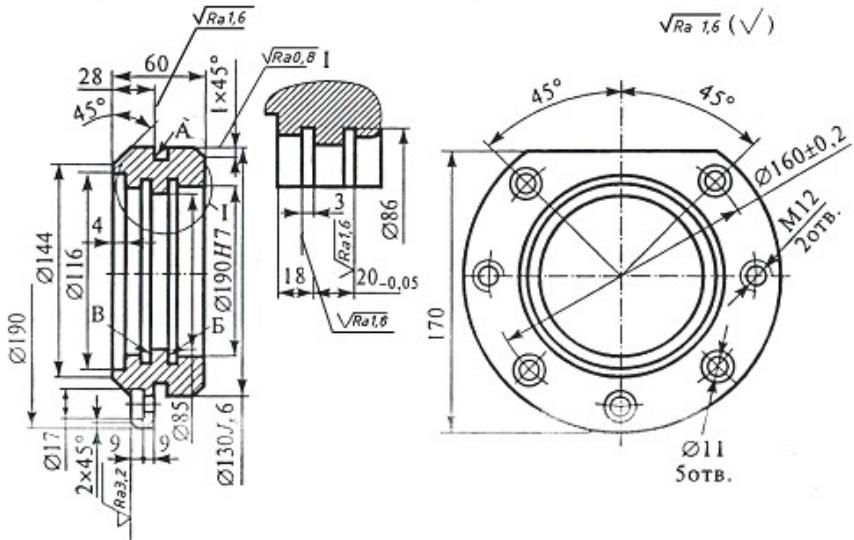
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
10	Шлифовальная Шлифовать внутреннюю поверхность отв., выдерживая d 80H7 (+ 0,03) Ra 2,5	Внутри- шлифо- вальное 3K228B		Шлифо- вальный круг ПП 50x20 91A40C15K	Инди- катор- нуро- мер ГОСТ 9244	0,1	133	48	230	5,6	0,0075
15	Контрольная Проверить качество изго- товления отверс- тия Шероховатость	Профи- лометр- профи- лограф, модель 253 ГОСТ 9504			Алмаз- ная игла						



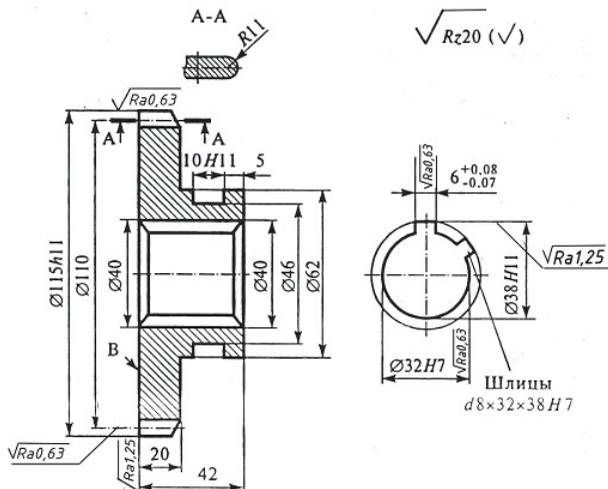
3) Вал. Заготовка – прокат. Материал - Сталь 45 ГОСТ 1050



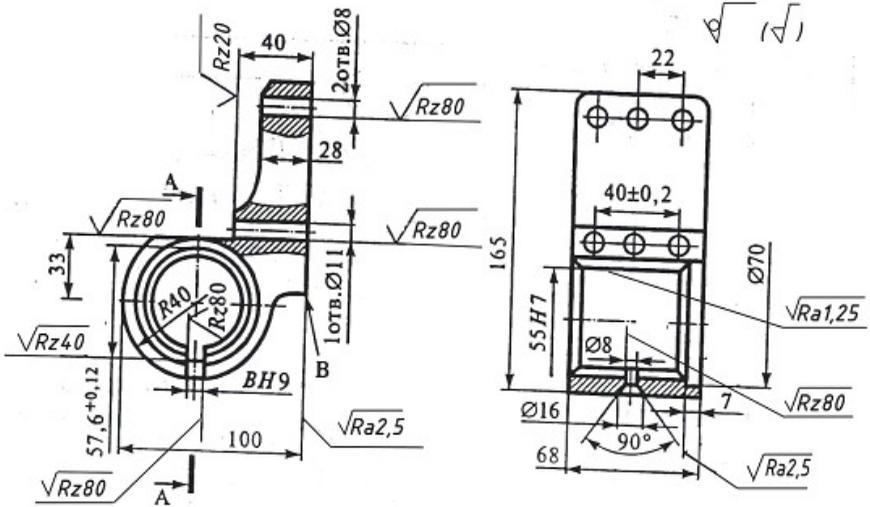
4) Фланец. Материал – Чугун СЧ-20 ГОСТ 1412



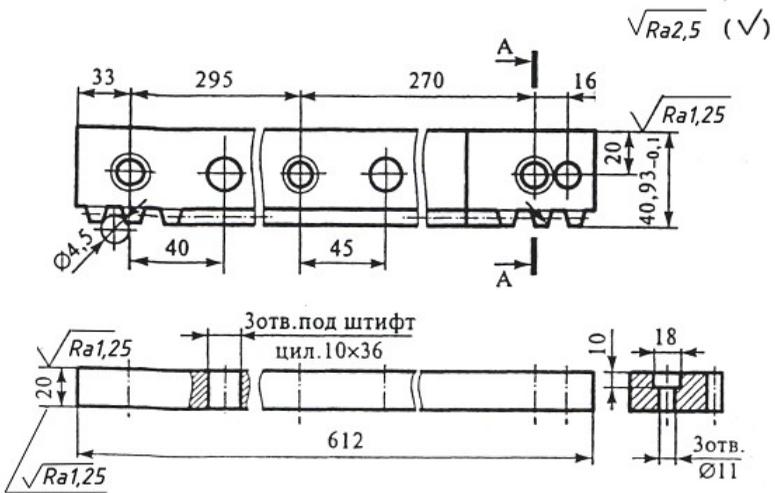
5) **Стакан. Материал – Чугун СЧ-20 ГОСТ 1412**



6) **Зубчатое колесо. Материал – Сталь 25ХГТ ГОСТ 4543. Нитроцементировать на глубину 0,3-0,5мм до твердости HRC, 56-60**



9) Кронштейн. Материал – Чугун СЧ-20 ГОСТ 1412



10) Зубчатая рейка. Материал – Сталь 45 ГОСТ 1050

