

Министерство образования Российской Федерации

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Технология машиностроения

Часть III Правила оформления технологической документации

Учебное пособие

Под редакцией д-ра техн. наук,
проф. С.Л. Мурашкина

Долгопрудненский авиационный техникум

Электронная библиотека

Заказчик: А.Ю.Козловский



141702 Россия, Московская обл.,
г. Долгопрудный, пл. Собина, 1

Phone: 8(495)4084593 8(495)4083109
Email: dat.ak@mail.ru
Site: gosdat.ru

Санкт-Петербург
Издательство СПбГТУ
1999

Технология машиностроения. Ч. III. Правила оформления технологической документации: Учеб. пособие/ Э.Л. Жуков, И.И. Козарь, Б.Я. Розовский, Н.Н. Шипилов, А.М. Соловейчик, В.В. Дегтярев; Под ред. С.Л. Мурашкина. СПб.. Изд-во СПбГТУ, 1999. 59 с.

Пособие соответствует государственному образовательному стандарту дисциплины “Технология машиностроения” направления бакалаврской подготовки 552900 “Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств”.

Рассмотрены основные требования стандартов по оформлению маршрутных и операционных карт, карт эскизов и технического контроля. Приведены примеры заполнения технологической документации.

Предназначено для студентов IV курса ММФ, ЭнМФ, ЭлМФ, ФЭМ, ИИСТ и ВФТЭМ.

Табл. 11. Ил. 4. Библиогр.: 5 назв.

Печатается по решению редакционно-издательского совета Санкт-Петербургского государственного технического университета.

ОФОРМЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Разработка технологического процесса механической обработки детали заканчивается составлением и оформлением комплекта документов технологического процесса.

Состав и формы карт, входящих в комплект документов, зависят от вида технологического процесса (единичный, типовой или групповой), типа производства и степени использования разработчиком средств вычислительной техники и автоматизированной системы управления производством.

По степени детализации информации каждый из указанных видов технологических процессов предусматривает различное изложение содержания операции и комплектность документов.

В маршрутном технологическом процессе содержание операций излагается только в маршрутной карте без указания технологических переходов. Применяется в единичном и мелкосерийном типах производства.

В операционном технологическом процессе маршрутная карта содержит только наименование всех операций в технологической последовательности, включая контроль и перемещение, перечень документов, применяемых при выполнении операции, технологическое оборудование и трудозатраты. Сами операции разрабатываются на операционных картах. Применяется в крупносерийном и массовом типах производства.

В маршрутно-операционном технологическом процессе предусматривается краткое описание содержания отдельных операций в маршрутной карте, а остальные операции оформляются на операционных картах.

При выполнении курсового и дипломного проектирования рекомендуется операционная или маршрутно-операционная степень детализации описания технологического процесса. Конкретно степень детализации описания технологического процесса оговаривается с руководителем проекта.

1. Маршрутная карта

Маршрутная карта (МК) является основным и обязательным документом любого технологического процесса. Формы и правила оформления маршрутных карт, применяемых при отработке технологических процессов изготовления или ремонта изделий в основном и вспомогательном производствах, регламентированы согласно ГОСТ3.1118-82 (Формы и правила оформления маршрутных карт).

К заполнению граф технологических документов предъявляются следующие требования.

1. Каждая строка мысленно делится по горизонтали пополам и информацию записывают в нижней ее части, оставляя верхнюю часть свободной для внесения изменений.

2. Для граф, выделенных утолщенными линиями, существует три варианта заполнения:

а) графы заполняются кодами и обозначениями по соответствующим классификаторам и стандартам. Вариант используется разработчиками, внедрившими автоматизированную систему управления производством;

б) информация записывается в раскодированном виде;

в) информация дается в виде кодов с их расшифровкой; при курсовом проектировании рекомендуется этот вариант заполнения.

Для изложения технологических процессов в маршрутной карте используют способ заполнения, при котором информацию вносят построчно несколькими типами строк. Каждому типу строки соответствует свой служебный символ. Служебные символы условно выражают состав информации, размещаемой в графах данного типа строки формы документа, и предназначены для обработки содержащейся информации средствами механизации и автоматизации. Простановка служебных символов является обязательной в любом случае. В качестве обозначения служебных символов приняты прописные буквы русского алфавита, проставляемые перед номером соответствующей строки. Указание соответствующих служебных символов для типов строк в зависимости от размещаемого состава информации, в графах маршрутной карты следует выполнять в соответствии с табл. 1.

При заполнении информации на строках, имеющих служебный символ "О", следует руководствоваться требованиями, которые устанавливают правила записи операций и переходов (см. разд. 1.2).

При операционном описании технологического процесса на маршрутной карте номер перехода следует проставлять в начале строки.

При заполнении информации на строках, имеющих служебный символ "Т", следует руководствоваться требованиями соответствующих классификаторов, государственных и отраслевых стандартов на кодирование (обозначение) и наименование технологической оснастки (табл.5).

Информацию о применяемой на операции технологической оснастке записывают в следующей последовательности:

- 1) приспособления;
- 2). вспомогательный инструмент;
- 3). режущий инструмент;

**Сведения, вносимые в графы, расположенные на строке
маршрутной карты**

Обозначение служебного символа	Содержание информации, вносимой в графы, расположенные на строке
А	Номер цеха, участка, рабочего места, где выполняется операция; код и наименование операции
Б	Код, наименование оборудования и информация по трудозатратам
К	Информация о комплектации изделия (сборочной единицы) составными частями с указанием наименования деталей, сборочных единиц, их обозначений, кода единицы величины, единицы нормирования, количества на изделие и нормы расхода
М	Информация о применяемом основном материале и исходной заготовке, о применяемых исходных и комплектующих материалах, кодах единицы величины, единицы нормирования, количестве на изделие и нормы расхода
О	Содержание операции (перехода)
Т	Информация о применяемой при выполнении операции технологической оснастке
Р	Информация о режимах обработки

- 4) слесарно-монтажный инструмент;
- 5) специальный инструмент;
- 6) средства измерения.

Разделение информации по каждому средству технологической оснастки следует выполнять через знак ";" .Сведения, вносимые в отдельные графы и строки маршрутной карты, выбираются из табл. 2. Для удобства поиска соответствующих граф карты номера пунктов таблицы продублированы выносными линиями на полях рис. 1.

Таблица 2

Сведения, вносимые в отдельные графы и строки
маршрутной карты

Но- мер пунк- та по- иска	Наименова- ние (услов- ное обозна- чение гра- фы)	Слу- жебный символ	Содержание информации
1	—	—	Наименование изделия (детали, сборочной единицы) по основному конструкторскому документу
2	—	—	Обозначение изделия по основному конструкторскому документу или код ступени классификации по конструкторскому классификатору

1	2	3	4
3	—	—	Код классификационных группировок технологических признаков для типовых и групповых технологических процессов по технологическому классификатору [1,2]
4	—	—	Обозначение документа по ГОСТ 3.1201-85 (Система обозначения технологической документации)*
5	—	—	Общее количество листов документа
6	—	—	Порядковый номер листа документа
7	—	—	Литера, присвоенная технологическому документу. При дипломном проектировании записывать "ДП", при курсовом - "КП"
8	—	—	Графа для особых указаний
9	Обозначение документа	А	Обозначение документов, применяемых при выполнении данной операции, например, ИОТ- инструкция по охране труда
10	T _{шт}	Б	Норма штучного времени на операцию, мин.

* См. примечание после табл. 2 на с.16

1	2	3	4					
11	$T_{п.з}$	Б	Норма подготовительно-заключительного времени на операцию, мин					
12	$K_{шт}$	Б	Коэффициент штучного времени при многостаночном обслуживании, зависящий от количества обслуживаемых станков:					
			Кол. станков	1	2	3	4	5
			$K_{шт}$	1	0,65	0,48	0,39	0,35
13	ОП	Б	Объем производственной партии, штуки					
14	ЕН	М02, Б, К, М	Единица нормирования, на которую установлена норма расхода материала, или норма времени, например, 1, 10, 100					
15	КОИД	Б	Количество одновременно обрабатываемых заготовок при выполнении одной операции					
16	КР	Б	Количество исполнителей, занятых при выполнении операции					

1	2	3	4
17	УТ	Б	<p>Код условий труда. Включает в себя цифру - условия труда:</p> <p>1 – нормальные;</p> <p>2 - тяжелые и вредные;</p> <p>3 - особо тяжелые, особо вредные;</p> <p>и букву, указывающую вид нормы времени:</p> <p>Р - аналитически-расчетная;</p> <p>И - аналитически-исследовательская;</p> <p>Х – хронометражная;</p> <p>О - опытно-статистическая</p>
18	Р	Б	<p>Разряд работы, необходимый для выполнения операции. Код включает три цифры: первая - разряд работы по тарифно-квалификационному справочнику, две следующие - код формы и системы оплаты труда:</p> <p>10 - сдельная форма оплаты труда;</p> <p>11 - сдельная система оплаты труда прямая;</p> <p>12 - сдельная система оплаты труда премиальная;</p>

1	2	3	4
			<p>13 - сдельная система оплаты труда прогрессивная;</p> <p>20 - повременная форма оплаты труда;</p> <p>21 - повременная система оплаты труда простая;</p> <p>22 - повременная система оплаты труда премиальная</p>
19	ПРОФ	Б	Код профессии согласно классификатору (табл. 7)
20	СМ	Б	<p>Код степени механизации труда. Указывается цифрой:</p> <p>1 - наблюдение за работой автоматов;</p> <p>2 - работа с помощью машин и автоматов;</p> <p>3 - ручную при машинах и автоматах;</p> <p>4 - ручную без машин и автоматов;</p> <p>5 - ручную при наладке машин</p>
21	Код, наименование оборудования	Б	Код оборудования. Включает в себя высшую (шесть первых цифр) и низшую (четыре цифры после точки) классификационные группировки.

1	2	3	4
			Выборочно коды оборудования указаны в табл. 4. Низшая группировка в курсовом проекте условно указывается знаком "XXXX"
22	Код, наименование операции	A	Код операции согласно классификатору технологических операций. В табл. 4 выборочно приведены коды основных операций механической обработки. При наличии операции, выполняемой на станке с ПУ, к коду операции добавляется код 4103". После кода операции записывается её наименование
23	Цех	A	Номер цеха, в котором выполняется операция
24	Уч	A	Номер участка
25	PM	A	Номер рабочего места (В курсовом проекте позиции 23, 24, 25 заполняются условно кодом "XX")

1	2	3	4
26	Опер	А	Номер операции в технологической последовательности изготовления, контроля и перемещения. Рекомендуемая нумерация операций: 000, 005, 010 и т.д.
27	Код	МО2	Код материала. Графа не заполняется, ставится прочерк
28	ЕВ	МО2, К, М	Код единицы величины - массы, длины, площади и т. п. детали или заготовки. Для массы, указанной в "кг" - код 166; в "г" - 163; в "т"-168. Допускается вместо кода указывать единицы измерения величины
9	МД	МО2	Масса детали по конструкторскому документу
30	ЕН	МО2, Б, К, М	Единица нормирования, на которую установлена норма расхода материала или норма времени, например, 1, 10, 100
31	$N_{расх}$	МО2, К, М	Норма расхода материала

1	2	3	4
32	КИМ	МО2	Коэффициент использования материала
33	Код заготовки	МО2	Код заготовки по классификатору (табл. 6). Допускается указывать вид заготовки (отливка, прокат, штамповка и т.д.)
34	—	МО1	Наименование, сортамент, размер и марка материала, обозначение стандарта, технических условий. Запись выполняется на уровне одной строки с применением разделительного знака дроби "/", например, Лист БОН-2,5х1000х2500 ГОСТ 19903-74/Ш-1У В ст.3 ГОСТ 14637-79
35	Профиль и размеры	МО2	Обозначение профиля и размера заготовок. Рекомендуется указывать толщину, ширину и длину, сторону квадрата или диаметр и длину, например, 20х50х300, Ø 35. Профиль допускается не указывать
36	КД	МО2	Количество деталей, изготавливаемых из одной заготовки
37	МЗ	МО2	Масса заготовки

27	28	29	30	31	32	33	34	35	1	2	3	36	37	4	5	6
Дир.	Взр.	Раб.														
Разраб.	Исполн.	Датум	25.10.99													
Проверил	Листов	Датум	25.10.99													
Печать																
Утвердил																
Н.контр.																
M.01	Круг	B26	ГОСТ 2590	-71/45	ГОСТ 1050	-74										
	Код	ЕВ	МД	ЕН	Н.рас.	КИМ	Код загот.	Профиль и размеры	КД	МЗ						
M.02			0.72	1	1.26	0.7	0950018 пр	Ф 35 x 3000	10	12.6						
A	Цех	Уч	РМ	Опер	Код, наименование операции											
B	Код, наименование оборудования															
A.03	XX	XX	005	4280	Абразивно - отрезная		СМ	Проф. Р	УТ	КР	КОНД	ЕН	ОП	К шт.	Т шт.	
B.04	38176	X	XXX	8R240				ИОТ XXX								
T.05	396131	XXXX	тиски	машинные; 398110	XXXX	круг абразивный Д 500x76x5	2	16869	211	Р	1	1	1	800	0.65	8
O6	XXXXXX	XXXX	шаблон													
A.07	XX	XX	010	4269	Фрезерно - центральная			ИОТ XXX								
B.08	381825	XXXX	MP76 M													
T.09	391855	XXXX	(2)	фреза торцовая Ф160	8 - 10	ВК 6	2	18632	311	111	1	2	1	800	1	10
10	393311	XXXX	шц - 1 - 150 - 0.1	393311	XXXX	шц - И - 250 - 0.05										
A.11	XX	XX	015	4110	Токарная черновая			ИОТ XXX								
B.12	381101	XXXX	16K20													
T.13	392101	XXXX	р. пр. ВК6	393120	XXXX	калбр - скоба										
14																
A.15	XX	XX	020	XXXX	Термическая - нормализация	ИОТ XXX										
МК																

Рис. 1. Пример заполнения маршрутной карты

Примечание. Установлена пятизначная структура основного кода характеристики документации (XXXXXX).

Первые две цифры - вид документации:

01 - комплект технологической документации;

10 - маршрутная карта;

20 - карта эскизов;

42 - ведомость оснастки;

44 - ведомость деталей к типовому (групповому) технологическому процессу (операции);

60 - операционная карта;

62 - карта наладки;

67 - карта кодирования информации.

Третья цифра - вид технологического процесса (операции) по организации:

0 - без указания;

1 - единичный процесс (операция);

2 - типовой процесс (операция);

3 - групповой процесс (операция).

Последние две цифры - вид технологического процесса по методу выполнения:

00 - без указания;

02, 03 - технический контроль;

04 - перемещение;

21 - обработка давлением;

41, 42 - обработка резанием;

50, 51 - термообработка.

Пример. Маршрутная карта единичного процесса обработки ре-

занием - 10141.XXXX. Последние четыре разряда (XXXX) - резерв дополнительного обозначения по отраслевому классификатору.

Наименование операции обработки резанием должно отражать применяемый вид оборудования и записываться именем прилагательным в именительном падеже (за исключением операции "Галтовка") в соответствии с табл.3 и 4.

Таблица 3

Группы операций обработки резанием

Наименование группы операций	Применяемое оборудование (станки)
1	2
Автоматно-линейная	Автоматические линии
Агрегатная	Агрегатные
Долбёжная	Долбёжные
Зубообрабатывающая	Зубофрезерные, зубострогальные, зубошлифовальные и др.
Комбинированная	Сверлильно-фрезерные и др.
Отделочная	Хонинговальные, суперфинишные, доводочные, полировальные
Отрезная	Отрезные
Программная	Станки с программным управлением
Протяжная	Протяжные
Расточная	Расточные
Резьбонарезная	Гайконарезные, резьбофрезерные и др.
Сверлильная	Сверлильные

1	2
Строгальная	Строгальные
Токарная	Токарные, токарно-винторезные, многорезцовые и др.
Фрезерная	Фрезерные (кроме зубо-резьбофрезерных)
Шлифовальная	Шлифовальные (кроме зубошлифовальных)

Таблица 4

Операции обработки резанием

Наименование операции	Код (выборочно)	Код оборудования (выборочно)	Примечание
1	2	3	4
Автоматно-линейная			
Агрегатная	4101	381881	Горизонтальные односторонние
		381884	Горизонтально многосторонние
		381885	Вертикальные одностоечные
		381887	Вертикальные многостоечные

1	2	3	4
Долбёжная	4175	381718	
Зубодолбёжная	4152	381571	
Зубозакругляющая			
Зубонакатная			
Зубообкатывающая			
Зубоприрабатывающая			
Зубопритирочная			
Зубопротяжная			
Зубострогальная	4154	381520	
Зуботокарная			
Зубофрезерная	4153	381572	
Зубохонинговальная			
Зубошевинговальная	4157	381574	
Зубошлифовальная	4151	381561	
Шлиценакатная			
Шлицестрогальная			
Шлицефрезерная			
Комбинированная			
Виброабразивная			
Галтовка			
Доводочная			
Опиловочная			
Полировальная			
Притирочная			

Продолжение табл. 4

1	2	3	4
Суперфинишная			
Хонинговальная			
Абразивно-отрезная			
Ленточно-отрезная			
Ножовочно-отрезная	4281	381762	
Пило-отрезная			
Токарно-отрезная			
Расточная с ЧПУ			
Сверлильная с ЧПУ			
Токарная с ЧПУ			
Фрезерная с ЧПУ			
Шлифовальная с ЧПУ			
Вертикально-протяжная	4182	381753 381754	Для внутреннего протягивания Для наружного протягивания
Горизонтально-протяжная	4181	381751	
Алмазно-расточная	4224	38126X	
Вертикально-расточная	4222	381262	
Горизонтально-расточная	4221	381261	

1	2	3	4
Координатно-расточная	4223	381263	
Болтонарезная			
Гайконарезная			
Резьбонакатная			
Вертикально-сверлильная	4121	381213	
Горизонтально-сверлильная	4122	381829	
Радиально-сверлильная	4123	381217	
Поперечно-строгальная			
Продольно-строгальная	4172	381713	
Автоматная токарная	4112	381111	
Вальцетокарная			
Лоботокарная			
Резьботокарная			
Токарно-винторезная	4110	381101	
Токарно-затыловочная	4116	381143	
Токарно-карусельная			
Токарно-копировальная			

1	2	3	4
Токарно-револьверная	4111	381131	С вертикальной осью
		381133	С горизонтальной осью
Торцеподрезная центровальная			
Барабанно-фрезерная	4265	38167X	
Вертикально-фрезерная	4261	381611	Консольные
		381612	С крестовым столом
		381861	Специальные
Горизонтально-фрезерная	4268	381621	Консольные
		381631	Универсальные
		381632	Широкоуниверсальные
Карусельно-фрезерная			
Копировально-фрезерная			
Гравировально-фрезерная	4268	381641	
Продольно-фрезерная	4263	381661	Одностоечные
		381667	Двухстоечные
Резьбофрезерная	4271	381623	
Фрезерно-центровальная	4269	381825	
Шпоночно-фрезерная			
Бесцентрово-шлифовальная			

1	2	3	4
Внутришлифовальная	4132	381312	
Заточная	4141	381361	Универсальные
		381363	Для фрез
		381367	Для свёрл
		381368	Для протяжек
Координатно-шлифовальная			
Кругло-шлифовальная	4131	381311	
Ленточно-шлифовальная			
Плоскошлифовальная	4133	381313	
Резьбошлифовальная	4135	381316	
Торцешлифовальная			
Центрошлифовальная			
Шлицешлифовальная			

Допускается использовать сокращенную форму записи, применяя наименование группы операций в соответствии с табл. 3.

Таблица 5

Указатель кодов на режущий инструмент, измерительные средства и технологическую оснастку (выборочно)

Наименование оснастки	Код
1	2
Свёрла спиральные общего назначения с цилиндрическим хвостовиком быстрорежущие	391210
Свёрла спиральные общего назначения с коническим хвостовиком быстрорежущие	391267
Свёрла твердосплавные	391303
Сверла для станков с ЧПУ и автоматических линий	391290
Метчики из углеродистой стали ручные	391310
Метчики быстрорежущие машинно-ручные	391330
Метчики твердосплавные	391350
Метчики для станков с ЧПУ	391391
Плашки резьбонарезные круглые	391510
Зенкеры быстрорежущие	391610
Зенкеры твердосплавные	391620
Зенкеры конические	391630
Зенкеры и зенковки для станков с ЧПУ	391690
Развёртки ручные	391710
Развёртки машинные быстрорежущие	391720
Развёртки машинные твердосплавные	391740
Развёртки для станков с ЧПУ	391790
Фрезы твердосплавные	391801
Фрезы быстрорежущие	391802

1	2
Фрезы зуборезные и резьбовые	391810
Фрезы концевые	391820
Фрезы насадные	391830
Фрезы для станков с ЧПУ	391890
Резцы твердосплавные	392101
Резцы с механическим креплением пластин	392104
Резцы быстрорежущие	392110
Резцы для станков с ЧПУ	392190
Пилы круглые сегментные	392210
Протяжки	392302
Долбяки зуборезные	392410
Шеверы дисковые	392430
Головки зуборезные для конических колёс	392460
Гребёнки зуборезные	392480
Головки, плашки, ролики резьбонакатные	392500
Головки резьбонарезные	392514
Полотна ножовочные ручные и машинные	392540
Напильники и борфрезы	392900
Калибры гладкие и скобы	393120
Калибры для конусов Морзе	393131
Калибры для метрической резьбы (пробки, кольца)	393140
Меры длины концевые плоскопараллельные	393200
Штангенциркули	393311
Штангенрейсмасы	393320

1	2
Микрометры гладкие	393410
Микрометры резьбовые	393420
Глубиномеры микрометрические	393440
Нутромеры микрометрические	393450
Линейки лекальные	393510
Плиты проверочные и разметочные	393550
Индикаторы рычажно-пружинные	394130
Приборы измерительные универсальные	394300
Приборы активного контроля	394630
Приборы для размерной настройки вне станка режущих инструментов для станков с ЧПУ	394650
Приборы для измерения режущего инструмента	394920
Инструмент алмазный шлифовальный на органической связке	397110
Инструмент алмазный шлифовальный на металлической связке	397120
Инструмент алмазный шлифовальный на керамической связке	397130
Инструмент абразивный из электрокорунда	398110
Инструмент абразивный из карбида кремния	398150
Патроны токарные	396110
Тиски машинные	396131
Головки делительные универсальные	396141
Столы поворотные	396151

1	2
Плиты магнитные	396161
Приспособления универсальные сборные переналаживаемые	396181
Ключи гаечные, торцовые, трубные, специальные	392650
Инструмент вспомогательный для станков с ЧПУ	392801
Центры вращающиеся	392841
Тиски слесарные верстачные	392871

Таблица 6

Указатель кодов основных видов заготовок в машиностроении
(выборочно)

Вид заготовок	Код
1	2
Сталь крупносортовая низкоуглеродистая	09312X
Сталь среднесортовая низкоуглеродистая	09322X
Сталь мелкосортовая низкоуглеродистая	09332X
Сталь сортовая конструкционная	09501X
Сталь сортовая углеродистая	09503X
Сталь сортовая легированная	09504X
Сталь сортовая инструментальная	0966XX
Сталь сортовая быстрорежущая	0962XX
Трубы бесшовные углеродистые	134XXX
Отливки из ковкого чугуна	41111X
Отливки из серого чугуна	41112X
Отливки из легированных чугунов	41114X

1	2
Отливки из углеродистой стали	41121X
Отливки из легированной стали	41123X
Штамповки из черных металлов	41211X
Поковки из проката черных металлов	41212X
Поковки из проката цветных металлов	41222X
Металлоконструкции сварные корпусные	41333X
Металлоконструкции сварные цилиндрические	41336X

Таблица 7

Указатель кодов профессий в машиностроении (выборочно)

Наименование профессий	Код
1	2
Долбежник	11868
Заточник	12260
Зуборезчик	12287
Зубошлифовщик	12290
Оператор автоматических линий	14972
Оператор станков с ЧПУ	15292
Полировщик	15887
Прессовщик	16014
Протяжчик	16458
Разметчик	16641
Резчик на пилах, ножовках и станках	16937
Резьбофрезеровщик	17001

1	2
Резьбошлифовщик	17003
Сверловщик	17335
Слесарь-инструментальщик	17461
Слесарь механосборочных работ	17474
Станочник на специальных станках по обработке металла	17845
Строгальщик	17960
Токарь	18217
Токарь-карусельщик	18219
Токарь-полуавтоматчик	18225
Токарь-расточник	18235
Токарь-револьверщик	18236
Фрезеровщик	18632
Шлифовщик	18873

2. Операционная карта

Структура построения операционной карты (ОК) идентична маршрутной. Запись информации выполняется построчно с привязкой к соответствующим служебным символам (см. разд. 1.1).

Указание единиц величины следует выполнять в заголовках или подзаголовках соответствующих граф. Допускается указывать единицы величины параметров технологических режимов после их числовых значений, например, 40 мм; 0,2 мм/об; 36 мм/мин.

Указание данных по технологическим режимам следует выполнять после записи состава применяемой технологической оснастки.

При указании данных по технологической оснастке информацию следует записывать в следующей последовательности:

- 1) приспособления;
- 2) вспомогательный инструмент;
- 3) режущий инструмент;
- 4) средства измерения.

В целях разделения информации по группам технологической оснастки и поиска необходимой информации допускается перед указанием состава применять условное обозначение видов: приспособлений - "ПР"; вспомогательного инструмента - "ВИ"; режущего инструмента - "РИ"; средств измерений - "СИ". Например, СИ. АВВХХХ. Пробка Ø24Н7-пр.

При описании содержания перехода необходимо указывать данные по T_o и T_b . Это следует выполнять на уровне строки, где заканчивается описание содержания перехода под служебным символом "О".

Большинство граф операционной карты соответствует аналогичным графам маршрутной карты. Информацию по дополнительным графам следует вносить в соответствии с рис. 2 и табл. 8.

Запись содержания перехода следует выполнять в соответствии с рекомендациями табл. 9. Полную запись делают при необходимости перечисления всех выдерживаемых размеров. Сокращенная используется при ссылке на условное обозначение конструктивного элемента обрабатываемого изделия. Данная запись выполняется при достаточной графической информации. Для промежуточных переходов, не имеющих графических иллюстраций, в содержании следует указывать исполнительные размеры с их предельными отклонениями и при

Информация по дополнительным графам операционной карты

Но- мер пун- кта по- иска	Наиме- нование (услов- ное обо- значение графы)	Содержание информации
1	2	3
1	–	Графы для записи содержания перехода, информации по оснастке, режущему и измерительному инструменту
2	ПИ	Номер позиции инструментальной наладки. Графа заполняется для станков с ЧПУ
3	T_o	Норма основного времени на операцию, мин
4	Д или В	Расчетный размер обрабатываемого диаметра (ширины) детали. Данные по "Д" или "В" указываются с учетом величины врезания и перебега
5	T_v	Норма вспомогательного времени на операцию, мин
6	L	Расчетный размер длины рабочего хода с учетом величины врезания и перебега
7	t	Глубина резания
8	i	Число рабочих ходов
9	S	Подача

1	2	3
10	n	Частота вращения шпинделя
11	V	Скорость резания
12	—	Номер операции
13	СОЖ	Информация по применяемой смазочно-охлаждающей жидкости

необходимости шероховатость обработанной поверхности и другие технические требования. Например, "Точить поверхность 3, выдерживая $d = 40_{-0,34}$ и $l = 100 \pm 0,4$ ".

Переходы (основные и вспомогательные) нумеруются арабскими цифрами 1,2,3...

В общем случае в содержание перехода включается:

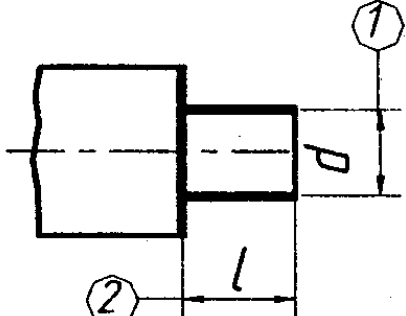
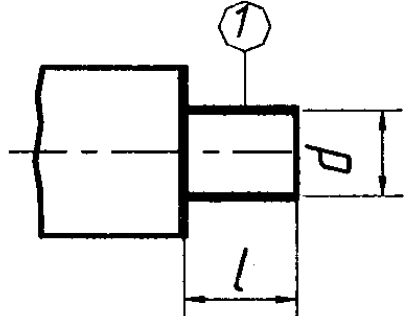
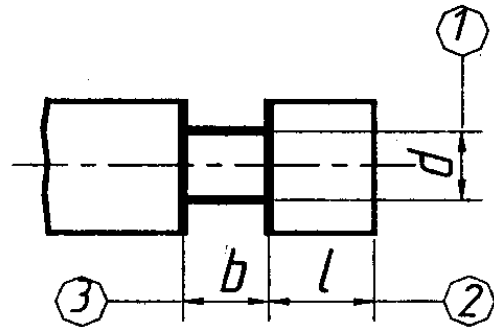
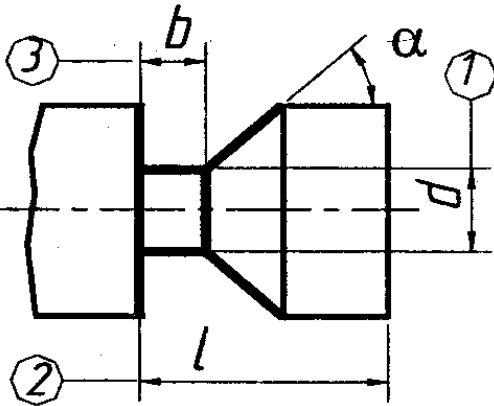
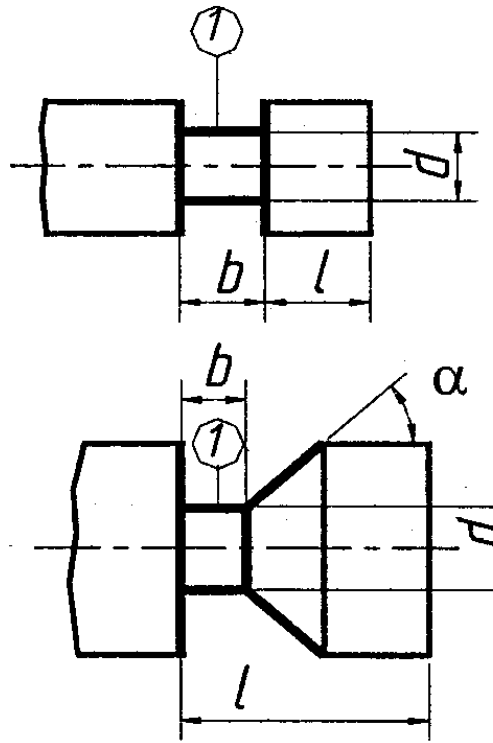
- 1) ключевое слово, характеризующее метод обработки, выраженное глаголом в неопределенной форме (табл. 10);
- 2) наименование в (существительное в винительном падеже) обрабатываемой поверхности, конструктивных элементов или предметов производства, например, "отверстие", "фаску", "канавку", "заготовку" и т. п.
- 3) информация о размерах обработки резанием или их условных обозначениях, приведенных на операционных эскизах и указанных там арабскими цифрами в окружности диаметром 6...8 мм (табл. 9);
- 4) дополнительная информация, характеризующая количество одновременно или последовательно обрабатываемых поверхностей,

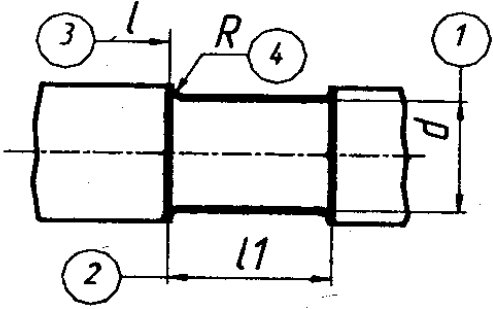
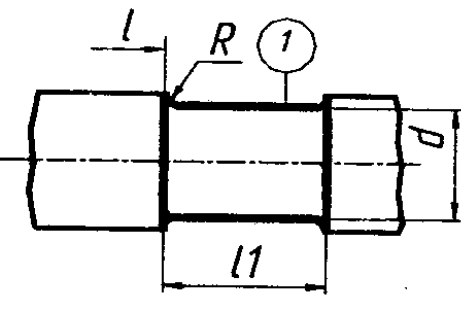
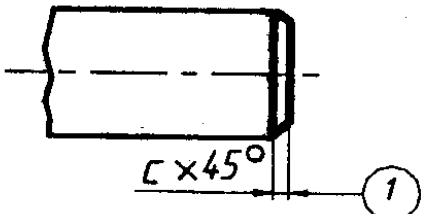
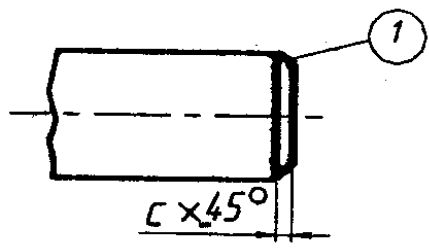
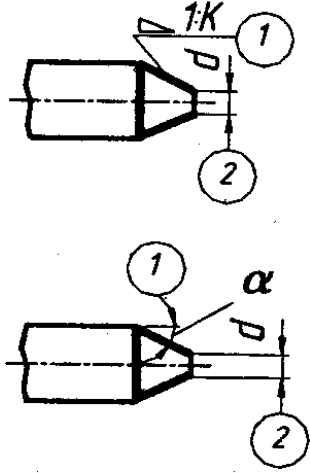
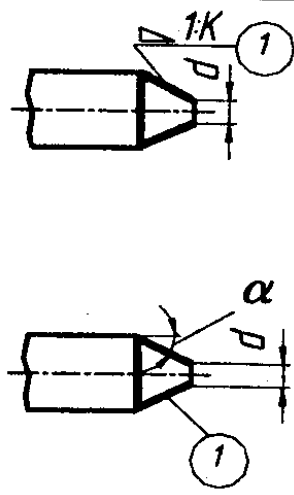
характер обработки, например, "предварительно", "последовательно", "по копиру".

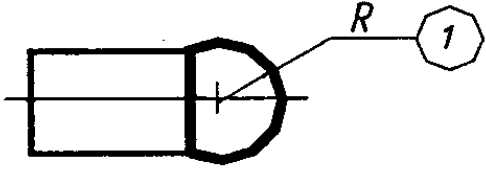
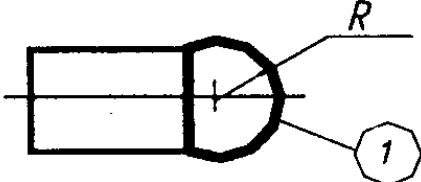
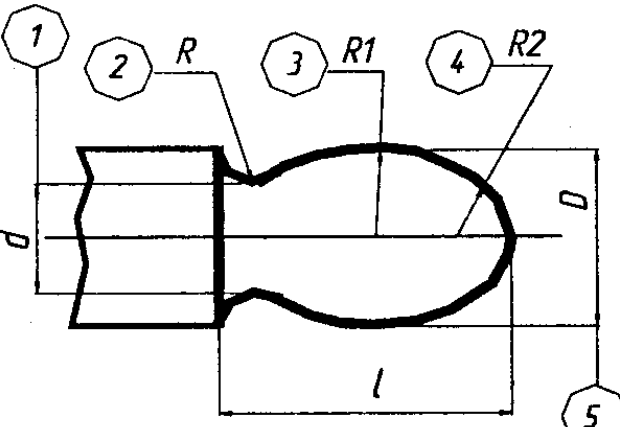
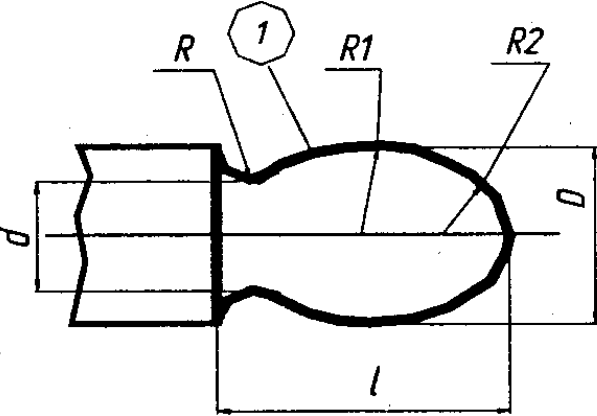
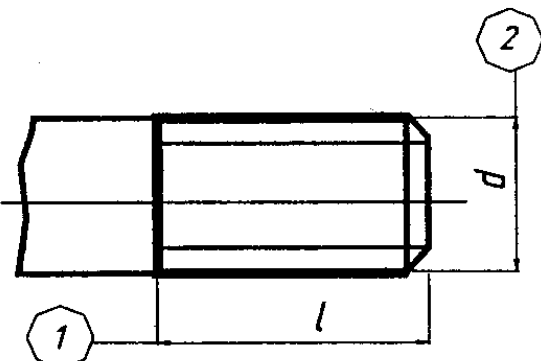
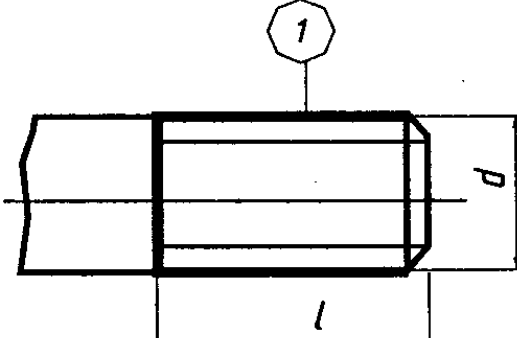
Параметры шероховатости обрабатываемой поверхности указываются только обозначениями на операционном эскизе. Допускается указывать в тексте содержания операции информацию о параметре шероховатости предварительно обрабатываемых поверхностей (промежуточных переходов), если это нельзя указать на операционном эскизе, например, "фрезеровать предварительно поверхность 1, выдерживая высоту $70 \pm 0,5$ ", $R_z = 50$ ".

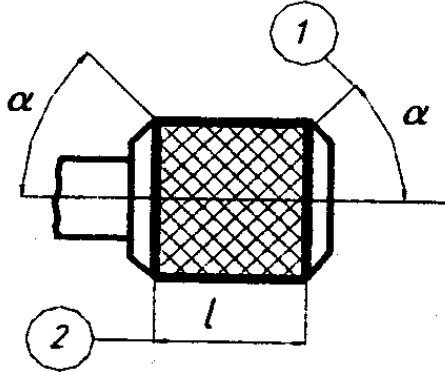
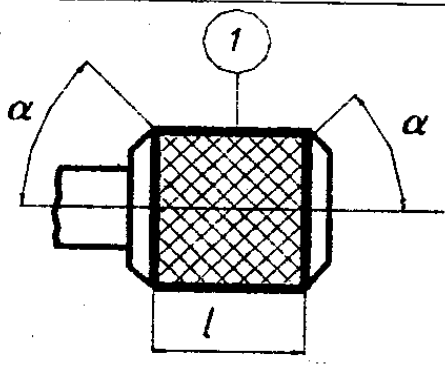
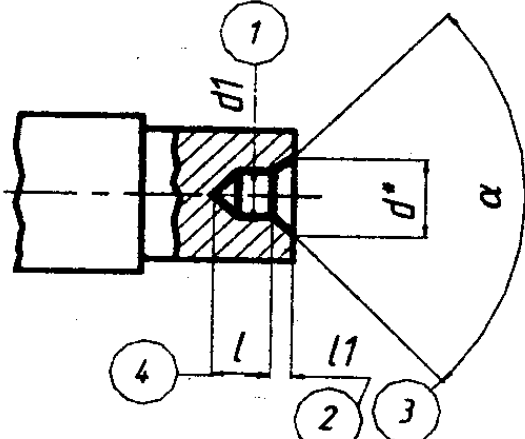
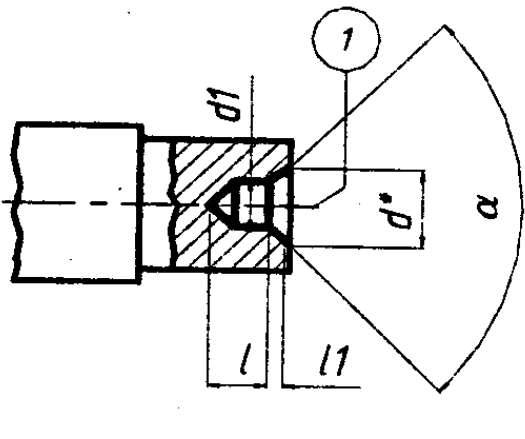
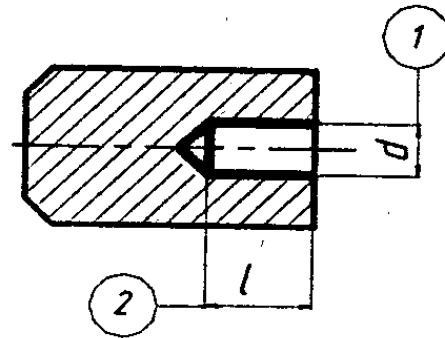
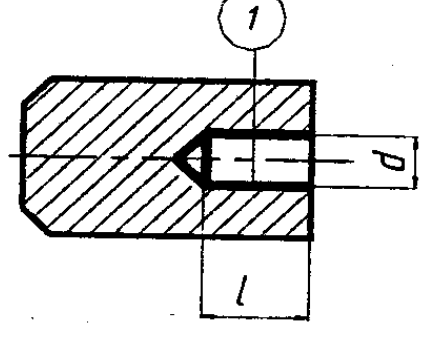
Таблица 9

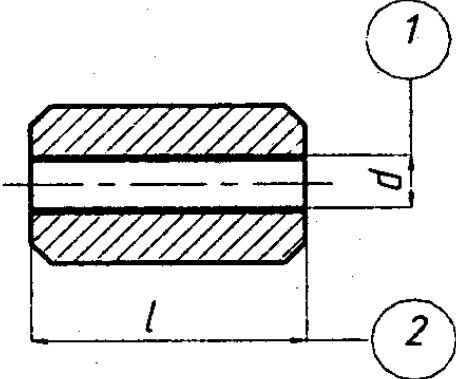
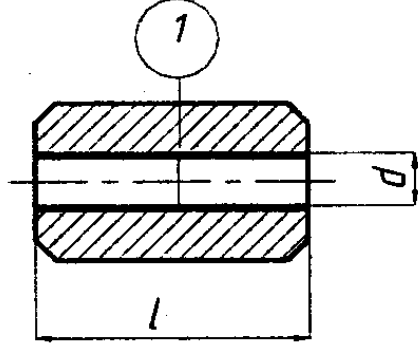
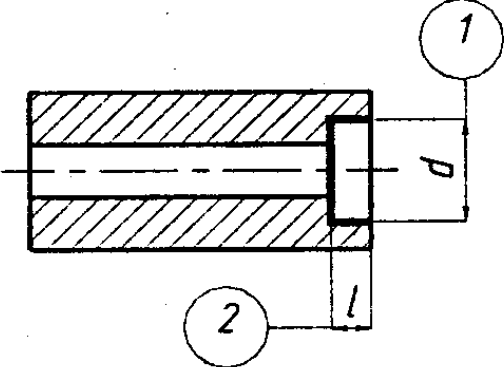
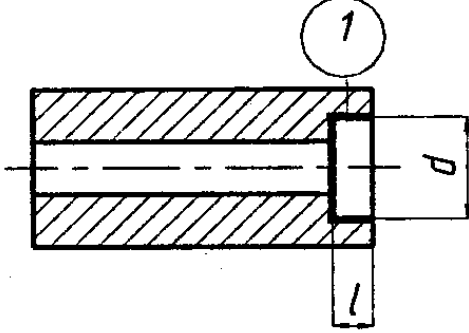
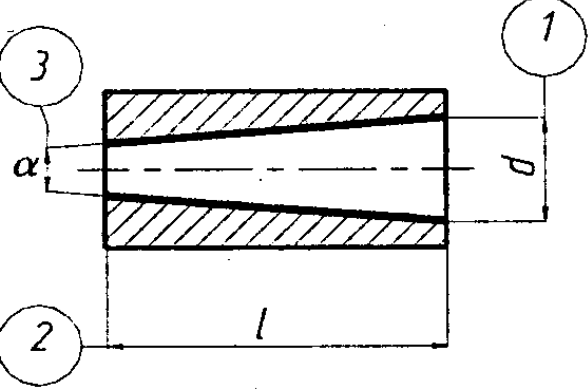
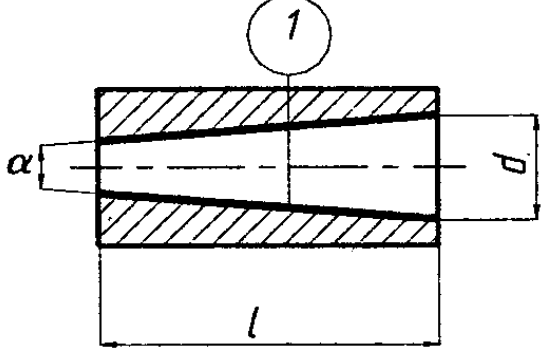
Примеры полной и сокращённой записи содержания переходов обработки резанием (ГОСТ 3.1702-79)

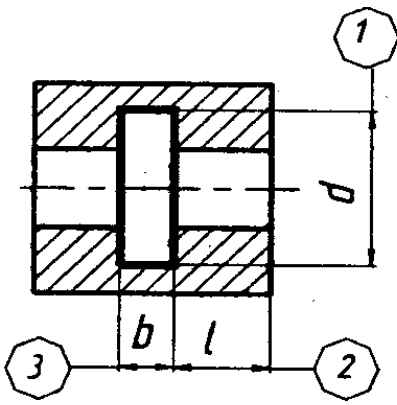
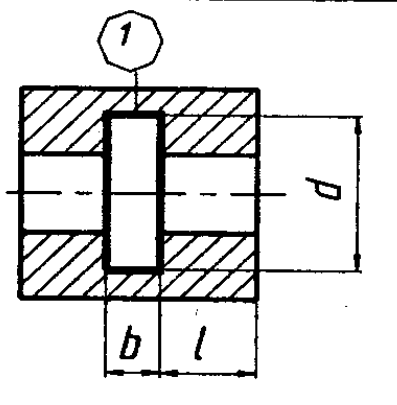
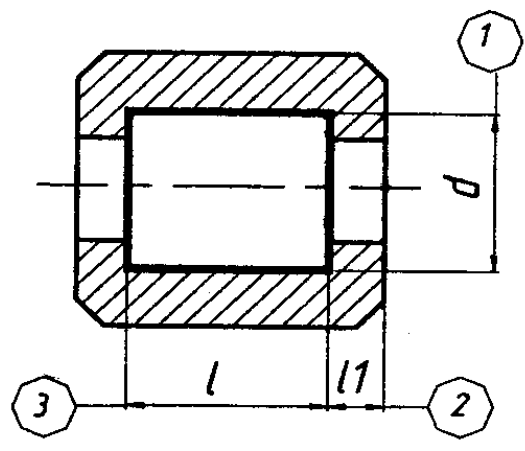
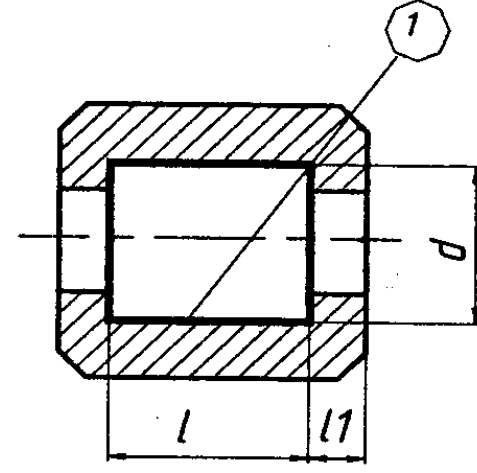
Эскиз и полная запись переходов	Эскиз и сокращённая запись переходов
1	2
 <p>Точить (шлифовать, притереть, полировать и т. п.) поверхность, выдерживая размеры 1 и 2</p>	 <p>Точить (шлифовать, притереть, полировать и т. п.) поверхность 1</p>
  <p>Точить (шлифовать, довести, полировать и т. п.) канавку, выдерживая размеры 1-3 и угол α</p>	 <p>Точить (шлифовать, довести, полировать и т. п.) канавку 1</p>

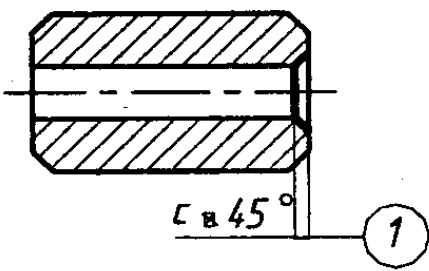
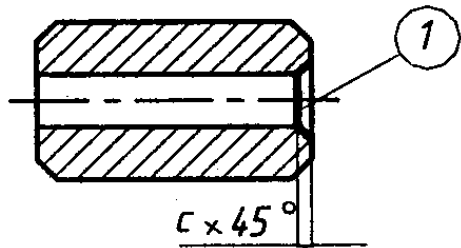
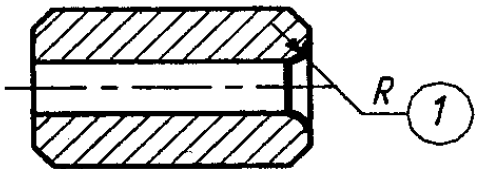
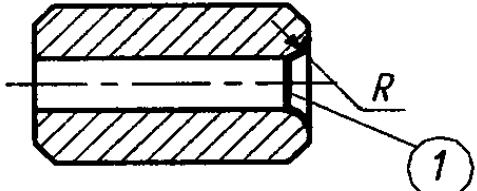
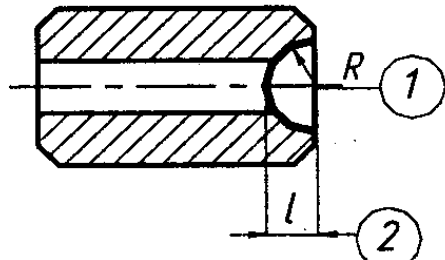
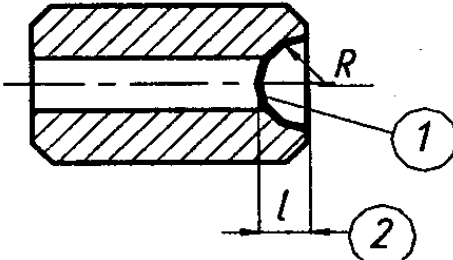
1	2
 <p>Точить (шлифовать, полировать и т. п.) выточку, держа размеры 1-4</p>	 <p>Точить (шлифовать, полировать и т. п.) выточку 1</p>
 <p>Точить (шлифовать, полировать и т. п.) фаску, держа размер 1</p>	 <p>Точить (шлифовать, полировать и т. п.) фаску 1</p>
 <p>Точить (шлифовать, притереть и т. п.) конус, держа размеры 1 и 2</p>	 <p>Точить (шлифовать, притереть и т. п.) конус 1</p>

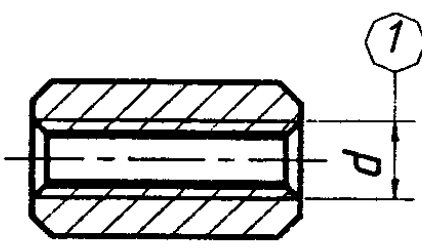
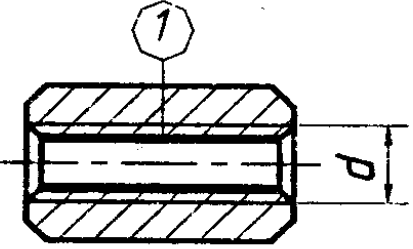
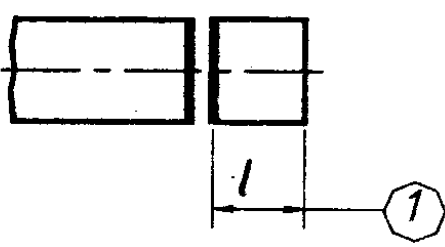
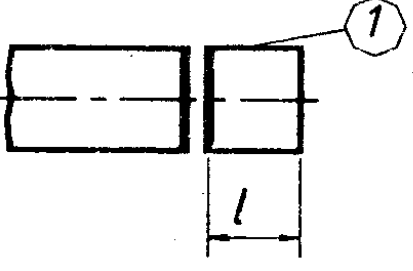
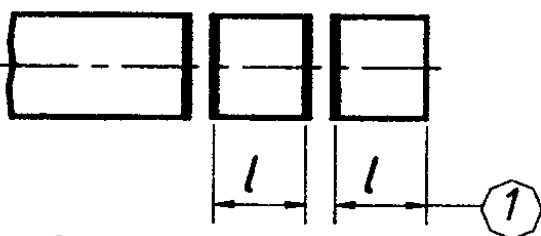
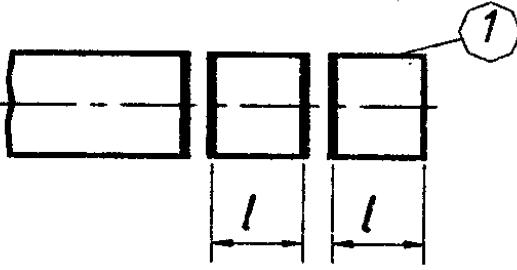
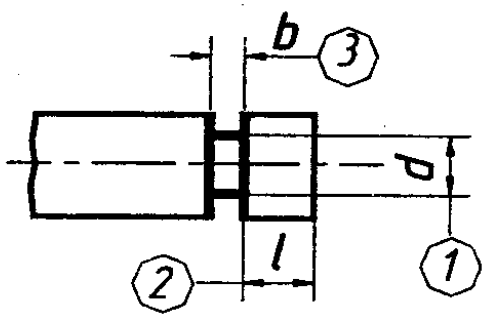
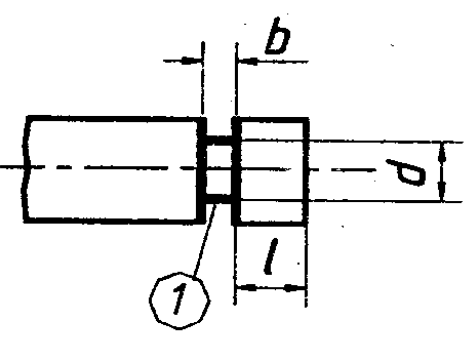
1	2
 <p>Точить (шлифовать, полировать и т. п.) сферу, выдерживая размер 1</p>	 <p>Точить (шлифовать, полировать и т. п.) сферу 1</p>
 <p>Точить (шлифовать, полировать и т. п.) криволинейную поверхность, выдерживая размеры 1 - 5</p>	 <p>Точить (шлифовать, полировать и т. п.) криволинейную поверхность 1</p>
 <p>Нарезать (фрезеровать, накатать, шлифовать и т. п.) резьбу, выдерживая размеры 1 и 2</p>	 <p>Накатать (фрезеровать, накатать и т. п.) резьбу 1</p>

1	2
 <p>Накатать рифление, выдерживая размеры 1 и 2</p>	 <p>Накатать рифление 1</p>
 <p>Центровать торец, выдерживая размеры 1 - 4</p>	 <p>Центровать торец 1</p>
 <p>Сверлить (зенкеровать, развернуть и т. п.) отверстие, выдерживая размеры 1 и 2</p>	 <p>Сверлить (зенкеровать, развернуть и т. п.) отверстие 1</p>

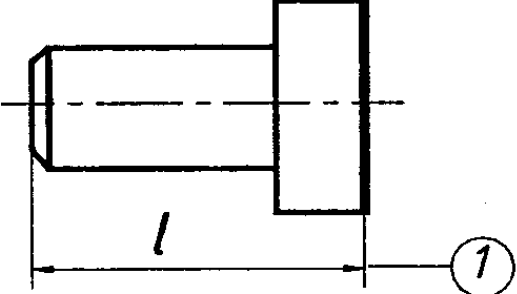
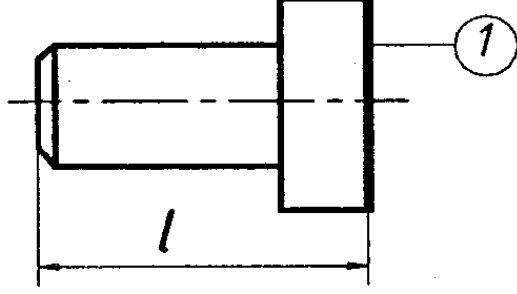
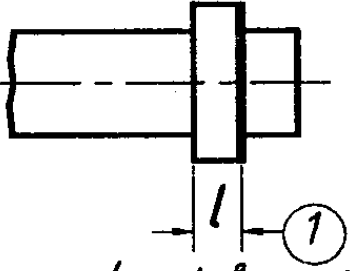
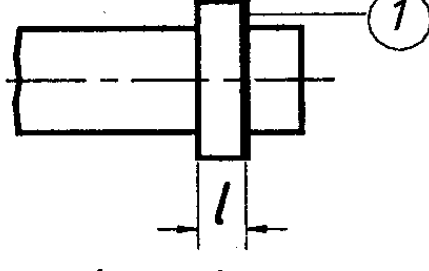
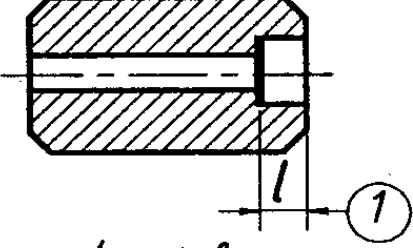
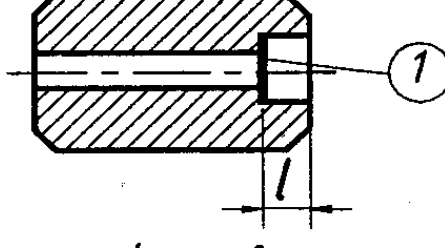
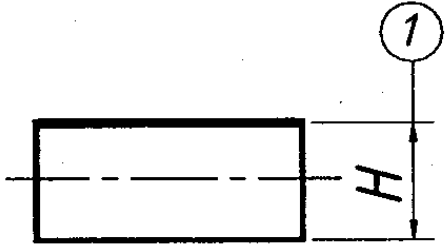
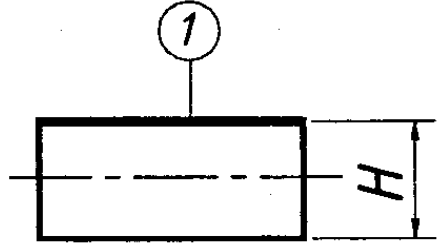
1	2
 <p>Сверлить (рассверлить, зенкеровать и т. п.) отверстие, выдерживая размеры 1 и 2</p>	 <p>Сверлить (рассверлить, зенкеровать и т. п.) отверстие 1</p>
 <p>Расточить (зенкеровать, шлифовать и т. п.) отверстие, выдерживая размеры 1 и 2</p>	 <p>Расточить (зенкеровать, шлифовать и т. п.) отверстие 1</p>
 <p>Расточить (зенкеровать, развернуть и т. п.) коническое отверстие, выдерживая размеры 1-3</p>	 <p>Расточить (зенкеровать, развернуть и т. п.) отверстие 1</p>

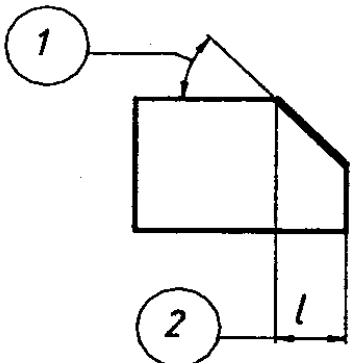
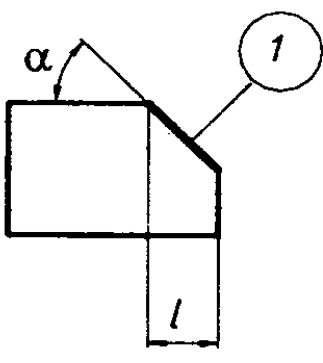
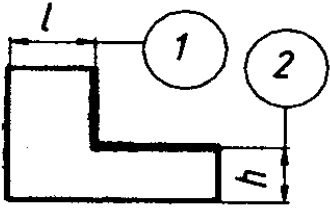
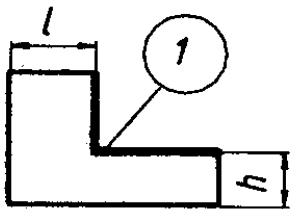
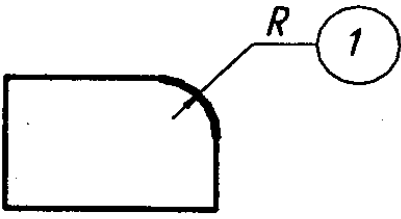
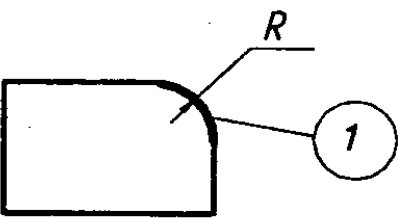
1	2
 <p data-bbox="159 672 798 784"><i>Расточить канавку, выдерживая размеры 1 – 3</i></p>	 <p data-bbox="877 672 1356 739"><i>Расточить канавку 1</i></p>
 <p data-bbox="159 1612 798 1792"><i>Расточить (полировать, довести и т. п.) выточку, выдерживая размеры 1 – 3</i></p>	 <p data-bbox="813 1612 1452 1747"><i>Расточить (полировать, довести и т. п.) выточку 1</i></p>

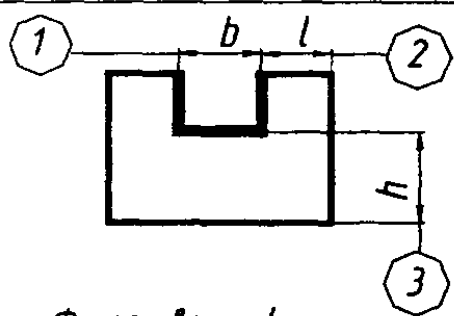
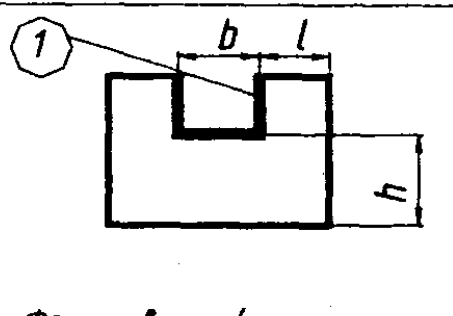
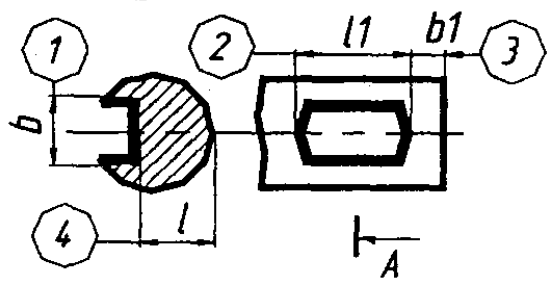
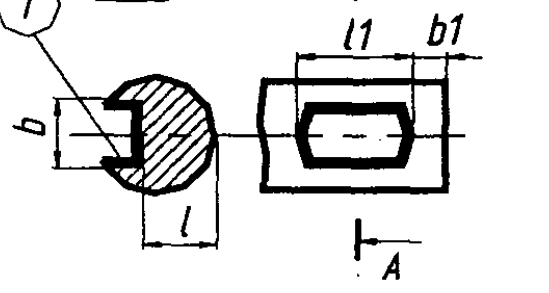
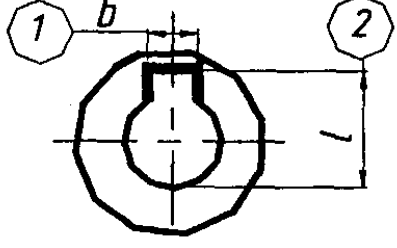
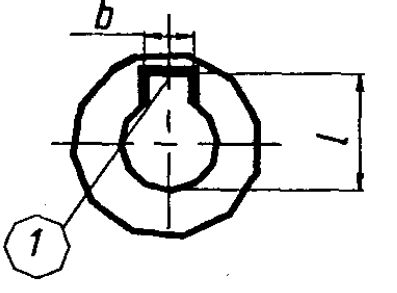
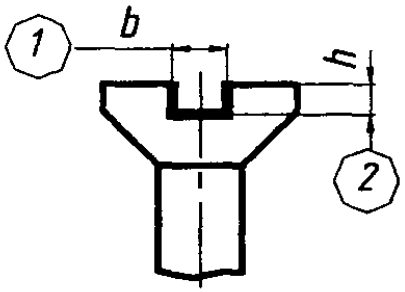
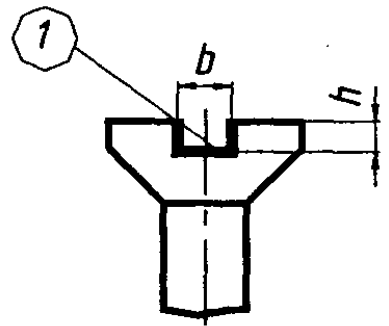
1	2
 <p>Зенковать (шлифовать, полировать и т. п.) фаску, выдерживая размер 1</p>	 <p>Зенковать (шлифовать, полировать и т. п.) фаску 1</p>
 <p>Расточить (зенковать, шлифовать, полировать и т. п.) галтель, выдерживая размер 1</p>	 <p>Расточить (зенковать, шлифовать, полировать и т. п.) галтель 1</p>
 <p>Расточить (шлифовать, полировать и т. п.) сферу, выдерживая размеры 1 и 2</p>	 <p>Расточить (шлифовать, полировать и т. п.) сферу 1</p>

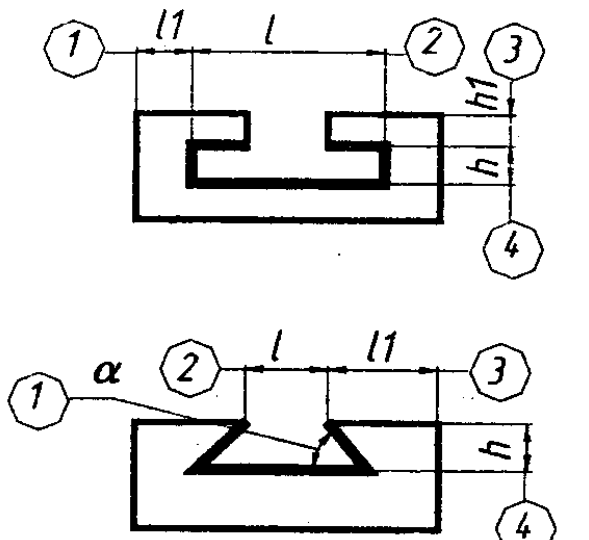
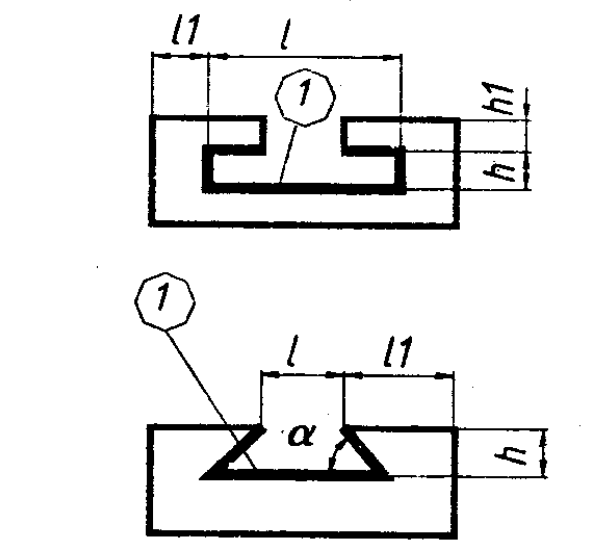
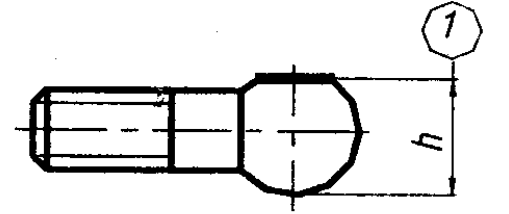
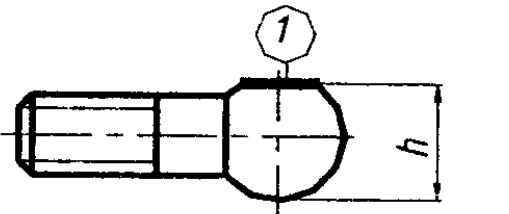
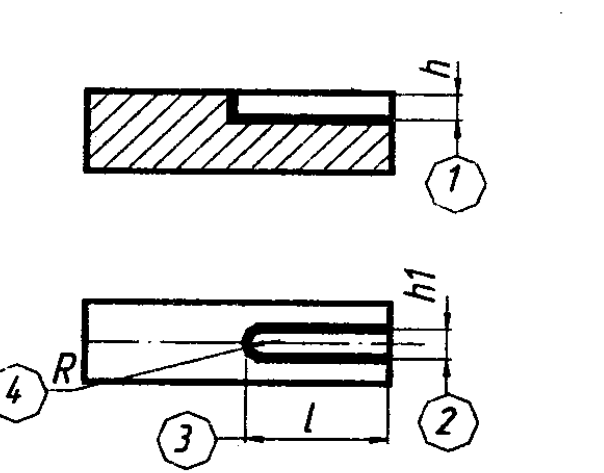
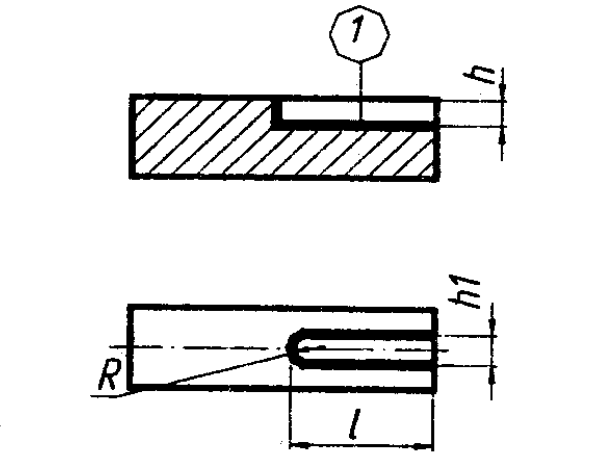
1	2
 <p>Нарезать (шлифовать, довести и т. п.) резьбу, выдерживая размер 1</p>	 <p>Нарезать (шлифовать, довести и т. п.) резьбу 1</p>
 <p>Отрезать деталь (заготовку), выдерживая размер 1</p>	 <p>Отрезать деталь (заготовку) 1</p>
 <p>Отрезать 2 заготовки, выдерживая размер 1</p>	 <p>Отрезать 2 заготовки 1</p>
 <p>Врезаться в поверхность (надрезать деталь), выдерживая размеры 1-3</p>	 <p>Врезаться в поверхность 1 (надрезать деталь по поверхности 1)</p>

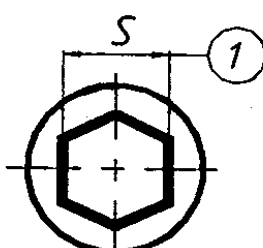
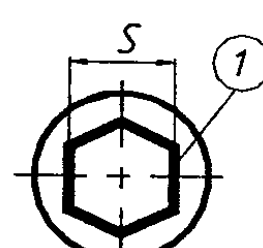
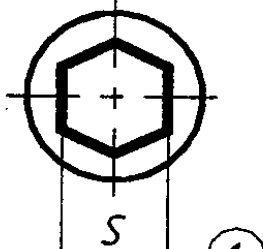
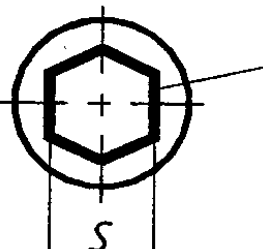
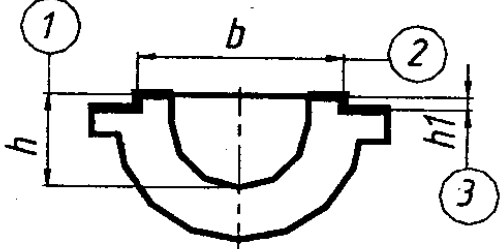
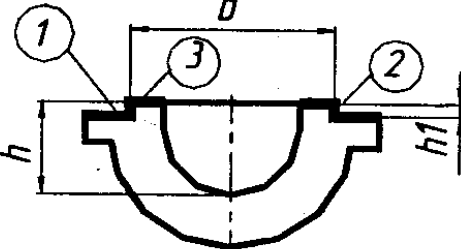
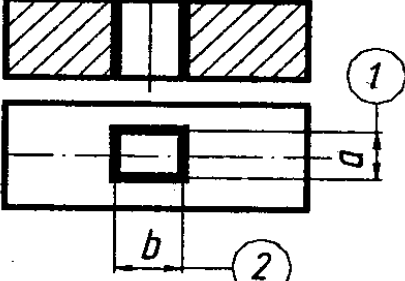
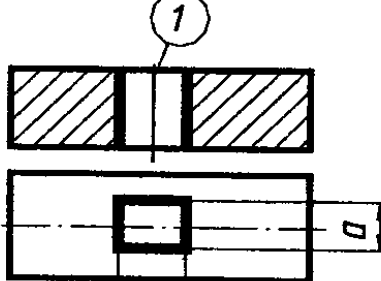
Продолжение табл. 9

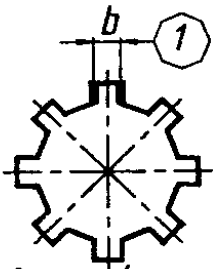
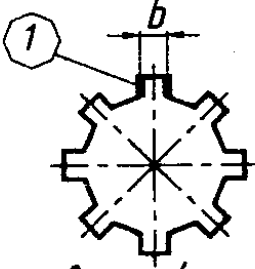
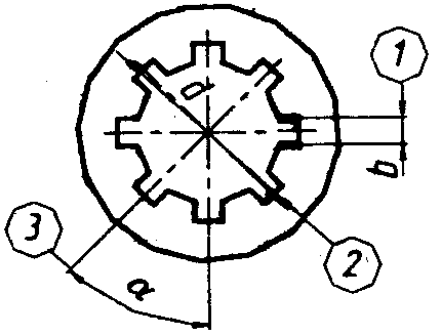
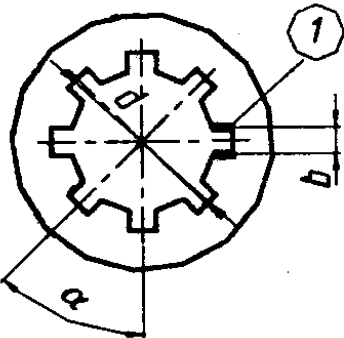
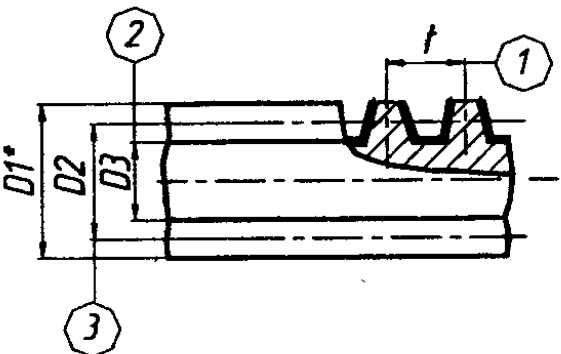
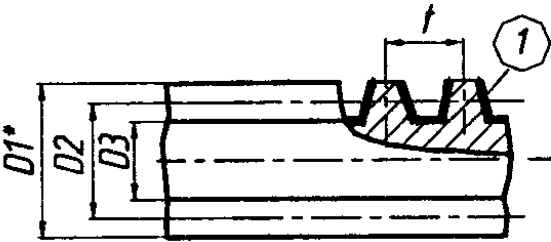
1	2
 <p>Подрезать (шлифовать, полировать и т. п.) торец, выдерживая размер 1</p>	 <p>Подрезать (шлифовать, полировать и т. п.) торец 1</p>
 <p>Подрезать (шлифовать, полировать и т. п.) торец буртика, выдерживая размер 1</p>	 <p>Подрезать (шлифовать, полировать и т. п.) торец буртика 1</p>
 <p>Подрезать (шлифовать, полировать и т. п.) дно отверстия, выдерживая размер 1</p>	 <p>Подрезать (шлифовать, полировать и т. п.) дно отверстия 1</p>
 <p>Фрезеровать (строгать, шлифовать и т. п.) поверхность, выдерживая размер 1</p>	 <p>Фрезеровать (строгать, шлифовать и т. п.) поверхность 1</p>

1	2
 <p>Фрезеровать (строгать, шлифовать и т. п.) фаску, выдерживая размеры 1 и 2</p>	 <p>Фрезеровать (строгать, шлифовать и т. п.) фаску 1</p>
 <p>Фрезеровать (строгать, шлифовать и т. п.) уступ, выдерживая размеры 1 и 2</p>	 <p>Фрезеровать (строгать, шлифовать и т. п.) уступ 1</p>
 <p>Фрезеровать (строгать, шлифовать, протянуть и т. п.) галтель, выдерживая размер 1</p>	 <p>Фрезеровать (строгать, шлифовать, протянуть и т. п.) галтель 1</p>

<p style="text-align: center;">1</p>  <p>Фрезеровать (строгать, протянуть, шлифовать и т. п.) паз, выдерживая размеры 1-3</p>	<p style="text-align: center;">2</p>  <p>Фрезеровать (строгать, протянуть, шлифовать и т. п.) паз 1</p>
<p style="text-align: center;">A - A</p>  <p>Фрезеровать шпоночный паз, выдерживая размеры 1-4</p>	<p style="text-align: center;">A - A</p>  <p>Фрезеровать шпоночный паз 1</p>
 <p>Долбить (протянуть) шпоночный паз, выдерживая размеры 1 и 2</p>	 <p>Долбить (протянуть) шпоночный паз 1</p>
 <p>Фрезеровать (протянуть) шлиц, выдерживая размеры 1 и 2</p>	 <p>Фрезеровать (протянуть) шлиц 1</p>

1	2
 <p>Фрезеровать (протянуть) паз, выдерживая размеры 1 - 4</p>	 <p>Фрезеровать (протянуть) паз 1</p>
 <p>Фрезеровать (строгать, шлифовать и т. п.) лыску, выдерживая размер 1</p>	 <p>Фрезеровать (строгать, шлифовать и т. п.) лыску 1</p>
 <p>Фрезеровать паз по разметке, выдерживая размеры 1 - 4</p>	 <p>Фрезеровать паз 1 по разметке</p>

1	2
 <p>Долбить (протянуть) шестигранник, выдерживая размер 1</p>	 <p>Долбить (протянуть) шестигранник 1</p>
 <p>Фрезеровать (строгать, шлифовать и т. п.) шестигранник, выдерживая размер 1</p>	 <p>Фрезеровать (строгать, шлифовать и т. п.) шестигранник 1</p>
 <p>Фрезеровать (шлифовать, полировать и т. п.) поверхности, выдерживая размеры 1 - 3</p>	 <p>Фрезеровать (шлифовать, полировать и т. п.) поверхности 1 и 2</p>
 <p>Прошить (долбить, протянуть и т. п.) отверстие, выдерживая размеры 1 и 2</p>	 <p>Прошить (долбить, протянуть и т. п.) отверстие 1</p>

1	2
 <p>Фрезеровать (шлифовать, полировать и т. п.) боковые поверхности шлицев, выдерживая размер 1</p>	 <p>Фрезеровать (шлифовать, полировать и т. п.) поверхности шлицев 1</p>
 <p>Долбить (протянуть) шлицы, выдерживая размеры 1-3</p>	 <p>Долбить (протянуть) шлицы 1</p>
 <p>Нарезать (фрезеровать, шлифовать и т. п.) червяк, выдерживая размеры 1-3</p>	 <p>Нарезать (фрезеровать, шлифовать и т. п.) червяк 1</p>

Ключевые слова технологических переходов

Ключевое слово при обработке резанием	Ключевое слово при слесарных работах
1	2
Вальцевать	Балансировать
Врезаться	Базировать
Галтовать	Завить
Гравировать	Гравировать
Довести	Гнуть
Долбить	Застегнуть
Закруглить	Зачистить
Заточить	Запрессовать
Затыловать	Калибровать
Зенкеровать	Зенковать
Зенковать	Навить
Навить (на станке)	Застопорить
Накатать	Нарезать
Нарезать	Кернить
Обкатать	Опилить
Опилить	Отрезать
Отрезать	Править
Подрезать	Клепать
Полировать	Полировать
Притереть	Притереть

1	2
Приработать	Разрезать
Протянуть	Контрить
Развернуть	Маркировать
Развальцевать	Развернуть
Раскатать	Развальцевать
Рассверлить	Нанести
Расточить	Отрубить
Сверлить	Очистить
Строгать	Сверлить
Суперфинишировать	Пломбировать
Точить	Разметить
Хонинговать	Развинтить
Шевинговать	Распрессовать
Шлифовать	Расшплинтовать
Цековать	Разобрать
Центровать	Распломбировать
Фрезеровать	Расштифтовать
Выверить	Центровать
Закрепить	Свинтить
Настроить	Склеить
Переустановить	Собрать
Переустановить и закрепить	Шабрить

1	2
Переустановить, выверить и закрепить	Шплинтовать
Переместить	Штифтовать
Поджать	Довести
Проверить	Закрепить
Смазать	Смазать
Снять	Снять
Установить	Установить
Установить и выверить	
Установить и закрепить	
Установить, выверить и закрепить	

3. Карта эскизов

Карта эскизов (КЭ) – основной графический документ, дающий наглядную информацию о выполняемой технологической операции.

Эскизы следует выполнять с соблюдением масштаба или без соблюдения масштаба, но с примерным соблюдением пропорций.

При разработке технологической операции необходимо помнить, что сначала разрабатывается и полностью оформляется эскиз на карте эскизов, а только потом заполняется текстовая операционная карта.

На каждом эскизе необходимо показать:

1. Заготовку в рабочем положении, причем ее контур изображается в таком виде, в каком она получается в конце данной операции или

установ. Если операция выполняется за несколько установов, то эскиз оформляется на каждый установ отдельно. В этом случае каждому эскизу присваивается номер операции и через черточку - номер вспомогательного перехода на перезакрепление заготовки. Например, 020-1, 065-2 и т.п.

2. Поверхности, обрабатываемые на данной операции, выделяются утолщенными черными линиями. В учебных целях допускается выделять обрабатываемые поверхности красным цветом.

3. Условное обозначение опор, зажимов, установочных устройств выполняется согласно ГОСТ 3.1107-81 (Опоры, зажим и установочные устройства. Графические обозначения). Возможно использовать литературу по технологии машиностроения [3.4], где приведен этот стандарт.

4. Размеры, получаемые на данной операции с указанием допусков и шероховатости поверхности. При этом необходимо учесть, что на эскизе проставляются только те размеры, которые обеспечиваются только на данной операции. Проставлять размеры следует таким образом, чтобы не появилась необходимость перерасчета номинальных значений и допусков на них, т. е. простановка размера должна учитывать способ его получения (технологическая база должна быть совмещена с измерительной).

5. Габаритные размеры заготовки (в качестве справочных данных).

6. Допуски на погрешности формы, взаимного расположения поверхностей, если это необходимо обеспечить на данной операции.

7. Режущий инструмент показывается по мере необходимости, предпочтительно в конце рабочего хода (если инструмент затемняет эскиз, то его можно изобразить отведенным от заготовки).

На рис. 3 представлен пример оформления карты эскизов. Нумерация обрабатываемых поверхностей либо размеров обработки (см. табл. 9), проставляемая в кружочках, начинается с цифры 1. Последовательность простановки номеров в кружочках рекомендуется вести по ходу часовой стрелки. Нумерация относится только к конкретной рассматриваемой операции (установу). На последующих операциях (установках) нумерация опять начинается с цифры 1. При этом, естественно, одна и та же поверхность заготовки на разных операциях (установках) может иметь различный номер.

При заполнении основной надписи на карте эскизов (в верхней части) необходимо помнить, что средняя графа из трех граф, обведенных жирной линией (см. пункт 3 табл. 2), не заполняется.

Для большей наглядности в курсовых и дипломных проектах некоторые эскизы по согласованию с руководителем оформляются на листе формата А1 в полуконструктивном виде (эскизы наладок). При этом на одном листе формата А1 можно разместить от двух до четырех эскизов. На эскизе наладки показывается все то же, что и на карте эскизов, и дополнительная информация:

- теоретическая схема базирования заготовки по ГОСТ 21495-76 (Базирование и базы в машиностроении) либо по [3]; при этом опорные точки рекомендуется выполнить цветным карандашом (красным, зеленым), чтобы отличить их от условных знаков опор, зажимов приспособления;
- режущий инструмент;

- траектория движения режущего инструмента для станков с ЧПУ (по мере необходимости);
- таблица с режимами резания (выполняется в произвольной форме);
- некоторые элементы конструкции станочного приспособления (по мере необходимости).

Над каждым эскизом наладки указывается наименование операции и ее номер согласно маршрутной карте.

4. Документы технического контроля

При выполнении курсового и дипломного проектирования в качестве основного документа технического контроля следует использовать операционную карту технического контроля по ГОСТ 3.1502-85 (форма 2).

Информация, вносимая в карту, выбирается из табл. 11. Пример заполнения карты представлен на рис. 4.

Остальные графы заполняются по аналогии с маршрутной и операционной картами.

При описании операций технического контроля следует применять полную или краткую форму записи содержания переходов. Полную форму записи следует выполнять на всю длину строки с включением граф "Объем и ПК" и " $T_{\text{с}}/T_{\text{в}}$ " с возможностью переноса информации на последующие строки. Данные по применяемым средствам измерений следует записывать всегда с новой строки.

Краткую форму записи надо применять только при проверке контролируемых размеров и других данных, выраженных числовыми значениями. В этом случае текстовую запись применять не следует,

Информация, вносимая в карту технического контроля

Но- мер пун- кта по- ис- ка	Наименова- ние (услов- ное обозна- чение гра- фы)	Содержание информации
1	2	3
1	Контроли- руемые па- раметры	Параметры, по которым идет технический кон- троль
2	T_o	Суммарное основное время на операцию
3	T_v	Суммарное вспомогательное время на операцию
4	Код средств ТО	Код, обозначение средств технологического оснащения (ТО) по классификатору или по НТД (нормативно-техническим документам)
5	Наименова- ние средств ТО	Краткое наименование средств технологическо- го оснащения
6	Объем и ПК	Объем контроля (в шт.; %) и периодичность контроля (ПК) (в час, смену и т.д.)
7	T_o/T_v	Основное или вспомогательное время на пере- ход

ГОСТ 3.1502-85 Форма 2

1	2	3	4	5	6	7
Изм.	Взам.	Подп.	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись
Результат	Исполн.	Длительность	25.11.99	XXXX 322705 XXX	60102. XXXX	1
Проверил	Листов	Длительность	25.10.99	СПИГТУ		3
Печать				Вал шлицевой		1
Утвердил						
И. канц.						
Наименование операции						
Контрольная						
Наименование оборудования						
Стоп контрольный						
Р	Контролируемые параметры	Код средств ТО	Наименование средств ТО	Объем и ПК	№ XX - XXX	То/То
01	1. 150-1, 144 : 0,5	393311 XXXX	Шц - II - 160 - 0,1	25	0,35	0,72
02	2. Ф 12 Н7	393120 XXXX	Калибр - пробка ПР и НЕ	50	0,31	0,31
03	3. Ф 32-0,03	393120 XXXX	Калибр - скоба ПР и НЕ	50	0,31	0,31
04	4. R 8	XXXXXX XXXX	Шаплон R 8	25	0,22	0,22
05						
06	5. Шероховатость по-	XXXXXX XXXX	Прибор контроля шероховатости	10	2,31	
07	верхности Ф 32-0,03					
08	(Ra 3,2)					
09						
10	6. Торцевое биение	XXXXXX XXXX	Приспособление контрольное,	20	3,12	
11	правого торца от-		голова микрометрическая			
12	носительно общей		МИГ - 2 с ц. в. 0,002 мм			
13	оси не > 0,025					
ОК	Технический контроль					

Рис. 4 Пример заполнения контрольной карты

необходимо указать только соответствующие параметры, например, $\varnothing 47 \pm 0,039$.

Данные по применяемым средствам технологического оснащения следует записывать исходя из их возможностей, т. е. к каждому контролируемому размеру (параметру) или к группе контролируемых размеров (параметров).

При необходимости графических изображений к текстовым документам их следует выполнять на форме карты эскизов по ГОСТ 3.1105-84.

Список литературы

1. Технологический классификатор деталей машиностроения и приборостроения. Ч.1. М., 1974.
2. Технологический классификатор деталей машиностроения и приборостроения. Ч.2. М., 1975.
3. Маталин А.А. Технология машиностроения. Л.: Машиностроение, 1985. 496 с.
4. Справочник технолога-машиностроителя: В 2 т./Под ред. Л.Г. Косиловой и Р.К. Мещерякова. Т.1. М.: Машиностроение, 1985. 656 с.
5. Технология машиностроения. Ч.1: Учеб. пособие/ Э.Л. Жуков, И.И. Козарь, Б.Я. Розовский и др.; Под ред. С.Л. Мурашкина. СПб.: Изд-во СПбГТУ, 1999. 190 с.

Оглавление

Оформление технологической документации.....	3
1. Маршрутная карта.....	4
2. Операционная карта.....	29
3. Карта эскизов.....	51
4. Документы технического контроля.....	55
Список литературы.....	58



ЖУКОВ Эдуард Леонидович

КОЗАРЬ Иван Иванович

РОЗОВСКИЙ Борис Яковлевич

ШИПИЛОВ Николай Николаевич

СОЛОВЕЙЧИК Александр Михайлович

ДЕГТЯРЕВ Виктор Викторович

ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Часть III

Правила оформления технологической документации

Учебное пособие

Под редакцией д-ра техн. наук,
проф. *С.Л. Мурашкина*

Редактор *О.К. Чеботарева*
Технический редактор *А.И. Колодяжная*

Директор Издательства СПбГТУ *А.В. Иванов*

Свод. темплан 1999 г.

Лицензия ЛР № 020593 от 07.08.97

Подписано в печать 16.12.99. Формат 60×84/16. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 3,75. Уч.-изд. л. 3,75. Тираж 200. Заказ 722. С 127.

Отпечатано с готового оригинал-макета,
предоставленного авторами,
в типографии Издательства СПбГТУ.
195251, Санкт-Петербург,
Политехническая ул., 29.

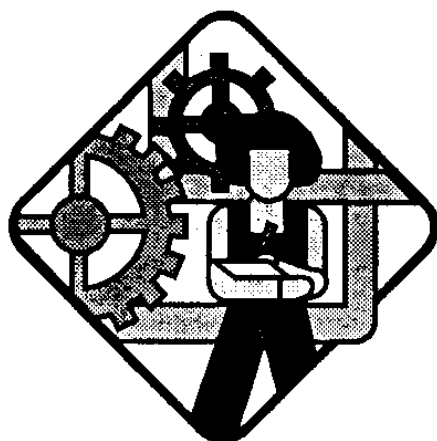
Министерство образования Российской Федерации

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Технология машиностроения

Часть III Правила оформления технологической документации

Учебное пособие



**Санкт-Петербург
Издательство СПбГТУ
1999**