

Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе **КОМПАС-3D**

практикум

- *Создание твердотельных моделей и сборочных единиц*
- *Подготовка конструкторской документации средствами двумерной и трехмерной графики*
- *Тестирование начальных умений по трехмерному моделированию*
- *Решение заданий предметных олимпиад разных уровней*
- *27 вариантов учебных заданий по 16 темам*



В. П. Большаков

Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-3D

практикум

Рекомендовано учебно-методическим объединением вузов Российской Федерации по образованию в области радиотехники, электроники, биомедицинской техники и автоматизации в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 2202001 "Управление и информатика в технических системах"

Санкт-Петербург

«БХВ-Петербург»

2010

УДК 681.3.06(075)
ББК 32.973.26-018.2я7
Б79

Большаков В. П.

Б79 Создание трехмерных моделей и конструкторской документации в системе КОМПАС-3D. Практикум. — СПб.: БХВ-Петербург, 2010. — 496 с.: ил. + DVD — (Учебное пособие)

ISBN 978-5-9775-0539-0

Раскрыты особенности современного подхода к автоматизированному проектированию, когда конструкторская документация изделий создается на основе трехмерного моделирования этих изделий. Рассмотрены вопросы решения чертежно-графических задач с применением 2D- и 3D-технологий. Выполнение учебных заданий практикума формирует умения и навыки по геометрическому моделированию и подготовке конструкторской документации. Предлагается система тестирования начальных умений по трехмерному моделированию. Большинство приведенных заданий ориентировано на использование системы КОМПАС-3D LT, но могут быть выполнены и с помощью других векторных редакторов. Приложение содержит варианты практических заданий, сведения из ГОСТов, таблицы с оценками ошибок и недостатков выполнения чертежей, карты тестирования начальных умений по трехмерному моделированию. Прилагаемый DVD содержит 10 вариантов исходных данных для решения учебных задач по 16 темам, а также программы и утилиты, необходимые при обучении.

Для студентов и преподавателей высших и средних учебных заведений

Рецензент: П. Г. Талалай, д. т. н., профессор,
и. о. зав. кафедрой начертательной геометрии и графики Санкт-Петербургского государственного горного института (технического университета)

УДК 681.3.06(075)
ББК 32.973.26-018.2я7

Группа подготовки издания:

Главный редактор	<i>Екатерина Кондукова</i>
Зам. главного редактора	<i>Евгений Рыбаков</i>
Зав. редакцией	<i>Григорий Добин</i>
Редактор	<i>Елена Кашлакова</i>
Компьютерная верстка	<i>Натальи Смирновой</i>
Корректор	<i>Наталья Першакова</i>
Дизайн серии	<i>Инны Тачиной</i>
Оформление обложки	<i>Елены Беляевой</i>
Фото	<i>Кирилла Сергеева</i>
Зав. производством	<i>Николай Тверских</i>

Лицензия ИД № 02429 от 24.07.00. Подписано в печать 28.02.10.

Формат 70×100^{1/16}. Печать офсетная. Усл. печ. л. 39,99.

Тираж 1000 экз. Заказ №

"БХВ-Петербург", 190005, Санкт-Петербург, Измайловский пр., 29.

Санитарно-эпидемиологическое заключение на продукцию № 77.99.60.953 Д.005770.05.09 от 26.05.2009 г. выдано Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека.

Отпечатано с готовых диапозитивов
в ГУП "Типография "Наука"
199034, Санкт-Петербург, 9 линия, 12

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ.....	1
Концептуальные особенности книги	1
Для кого предназначен практикум.....	2
Структура книги.....	2
ПЛАНИРУЕМЫЕ УЧЕБНЫЕ ЦЕЛИ	5
ОБ АВТОРЕ.....	11
ЧАСТЬ I. РЕШЕНИЕ ЧЕРТЕЖНО-ГРАФИЧЕСКИХ ЗАДАЧ СРЕДСТВАМИ ДВУМЕРНОЙ ГРАФИКИ.....	13
Глава 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СИСТЕМЕ КОМПАС-3D LT	15
1.1. Основные типы документов	15
1.2. Основные элементы интерфейса.....	16
1.3. Использование контекстных меню	20
1.4. Управление масштабом, сдвигом изображения и поворотом модели	21
1.5. Управление ориентацией детали.....	23
1.6. Управление режимом отображения детали	24
1.7. Дерево модели.....	26
1.8. Работа с библиотеками.....	27
1.9. Вывод документов на печать	29
1.10. Дополнительные возможности профессиональной версии КОМПАС-3D	
1.10.1. Общие характеристики системы	31
1.10.2. Редактирование чертежей в КОМПАС-3D	33
1.10.3. Пространственные возможности КОМПАС-3D.....	36
Глава 2. ГРАФИЧЕСКОЕ ОТОБРАЖЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ О ФОРМЕ И ГЕОМЕТРИИ ДЕТАЛЕЙ	38
2.1. Изображения. Основные положения и определения.....	39
2.2. Проекционные задачи	40

2.3. Выполнение разрезов	42
2.4. Нанесение размеров.....	44
2.4.1. Основные требования и определения	44
2.4.2. Основные правила нанесения размеров	46
2.4.3. Полуавтоматическое нанесение размеров	53
2.4.4. Пример нанесения размеров	56
2.5. Построение аксонометрических проекций	58
2.6. Итоговое учебное задание.....	60

ГЛАВА 3. ИЗОБРАЖЕНИЕ РЕЗЬБЫ, РЕЗЬБОВЫХ И ШПОНОЧНЫХ СОЕДИНЕНИЙ64

3.1. Изображение резьбы.....	64
3.2. Изображение резьбовых соединений.....	69
3.3. Изображение резьбовых соединений с крепежными деталями	71
3.4. Конструктивное изображение болтового, винтового и шпилечного соединений	76
3.5. Шпоночное соединение	80

ГЛАВА 4. ВЫПОЛНЕНИЕ И РЕДАКТИРОВАНИЕ СБОРОЧНЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ И СХЕМ81

4.1. Содержание спецификации и сборочного чертежа.....	81
4.2. Сборочный чертеж изделия с паяными соединениями.....	85
4.3. Изображение изделия по описанию его сборки	88
4.4. Сборочный чертеж армированного изделия	91
4.4.1. Общие сведения о процессе армирования.....	91
4.4.2. Конструкторская документация армированного изделия.....	93
4.4.3. Пример выполнения задания	93
4.5. Сборочный чертеж изделия с клепаными соединениями.....	96
4.6. Завершение выполнения сборочного чертежа и спецификации	100
4.7. Редактирование электрической принципиальной схемы и заполнение перечня элементов.....	105

ЧАСТЬ II. СОЗДАНИЕ ТРЕХМЕРНЫХ МОДЕЛЕЙ ДЕТАЛЕЙ И СБОРОК111

ГЛАВА 5. СОЗДАНИЕ МОДЕЛЕЙ ДЕТАЛЕЙ.....113

5.1. Формирование основания модели детали	113
5.2. Добавление и удаление материала детали	115

5.3. Дополнительные конструктивные элементы	116
5.4. Система координат и плоскости проекций	118
5.5. Создание ассоциативных видов	120
ГЛАВА 6. ПРИМЕРЫ ТРЕХМЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ И АССОЦИАТИВНЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ	123
6.1. Общие рекомендации	123
6.2. Моделирование и выполнение чертежа радиатора пластинчатого	126
6.2.1. Создание модели	126
6.2.2. Ассоциативный чертеж	130
6.3. Моделирование и выполнение чертежа втулки	132
6.3.1. Создание модели	132
6.3.2. Ассоциативный чертеж	135
6.4. Моделирование и выполнение чертежа опоры	137
6.4.1. Создание модели	137
6.4.2. Ассоциативный чертеж	139
6.5. Моделирование и выполнение чертежа кольца	142
6.5.1. Создание упрощенной модели кольца	142
6.5.2. Ассоциативный чертеж	145
6.6. Моделирование и выполнение чертежа корпуса	147
6.7. Моделирование крышки и кронштейна	150
ГЛАВА 7. ДЕТАЛИРОВАНИЕ СБОРОЧНОГО ЧЕРТЕЖА	154
7.1. Общие сведения	154
7.1.1. Групповые конструкторские документы (КД)	155
7.2. Примеры оформления результатов детализирования	156
ГЛАВА 8. ВВЕДЕНИЕ В СОЗДАНИЕ МОДЕЛЕЙ И СПЕЦИФИКАЦИЙ СБОРОК	163
8.1. Приемы создания модели сборки	164
8.1.1. Добавление компонента из файла на месте	164
8.1.2. Задание взаимного положения элементов в сборке	165
8.1.3. Добавление в сборку стандартных изделий и одинаковых компонентов	167
8.1.4. Создание массивов компонентов	171
8.1.5. Формообразующие операции в сборке	174
8.1.6. Разнесение компонентов сборки	176

8.2. Приемы создания спецификации	178
8.2.1. Создание модели армированного изделия	178
8.2.2. Создание спецификации в ручном режиме	180
8.2.3. Создание спецификации в полуавтоматическом режиме	183
ГЛАВА 9. ПРИМЕРЫ СОЗДАНИЯ МОДЕЛЕЙ СБОРОК	187
9.1. Использование детали-заготовки для имитации создания сборки	187
9.2. Моделирование резьбового соединения	189
9.3. Соединение расклепкой	191
9.4. Соединение болтовое	192
9.5. Соединение шпилечное	197
9.6. Соединение шпоночное и установочным винтом	200
9.7. Создание модели крана	203
9.8. Изделие с паяными соединениями	204
9.9. Моделирование изделия по описанию его сборки	205
ГЛАВА 10. ТЕСТИРОВАНИЕ НАЧАЛЬНЫХ УМЕНИЙ ПО ТРЕХМЕРНОМУ МОДЕЛИРОВАНИЮ	207
ЧАСТЬ III. ОЛИМПИАДЫ ПО ДИСЦИПЛИНАМ ГРАФИЧЕСКОГО ЦИКЛА	213
ГЛАВА 11. ОЧНЫЕ ОЛИМПИАДЫ	215
11.1. Всероссийская студенческая олимпиада по инженерной и компьютерной графике	215
11.2. Всероссийская олимпиада по инженерной графике и информационным технологиям	220
11.3. Всероссийская олимпиада по графическим информационным технологиям	221
11.4. Городская олимпиада студентов вузов Санкт-Петербурга	222
11.5. Система оценки компьютерного выполнения чертежей	223
ГЛАВА 12. ДИСТАНЦИОННЫЕ ОЛИМПИАДЫ	225

12.1. Всероссийская дистанционная олимпиада по дисциплинам графического цикла	225
12.1.1. Олимпиада 2003 года	225
12.1.2. Олимпиада 2005 года	228
12.1.3. Олимпиада 2006 года	231

12.2. Международная дистанционная олимпиада по автоматизированному конструированию	232
12.2.1. Олимпиада 2006 года.....	233
12.2.2. Олимпиада 2007 года.....	233
Часть IV. ПРИЛОЖЕНИЯ.....	237
Приложение 1. Варианты учебных заданий.....	239
Задания варианта 1	239
Задания варианта 2	247
Задания варианта 3	255
Задания варианта 4	263
Задания варианта 5	271
Задания варианта 6	279
Задания варианта 7	287
Задания варианта 8	295
Задания варианта 9	303
Задания варианта 10	311
Задания варианта 11	319
Задания варианта 12	327
Задания варианта 13	335
Задания варианта 14	343
Задания варианта 15	351
Задания варианта 16	359
Задания варианта 17	367
Задания варианта 18	375
Задания варианта 19	383
Задания варианта 20	391
Задания варианта 21	399
Задания варианта 22	407
Задания варианта 23	415
Задания варианта 24	423
Задания варианта 25	431
Задания варианта 26	439
Задания варианта 27	447

Приложение 2. Сведения из ГОСТов	455
Приложение 3. Система оценки правильности выполнения конструкторских документов	463
Приложение 4. Карты тестирования начальных умений по трехмерному моделированию	470
Приложение 5. Содержание компакт-диска.....	484
Предметный указатель.....	486

Введение

Темы, рассмотренные в данной книге, особенно актуальны в сложившейся ситуации, когда учащимся школ и вузов предлагаются некоммерческие версии САД-систем (Computer Aided Design — конструирование, поддержанное компьютером), а издания с учебно-методическим обеспечением проведения занятий, ориентированные на современные подходы к автоматизированному проектированию, практически полностью отсутствуют.

Учащиеся вузов, колледжей, школ широко применяют некоммерческую версию КОМПАС-3D LT системы трехмерного моделирования КОМПАС-3D (разработчик ГК "АСКОН", www.ascon.ru). В учебных аудиториях система КОМПАС-3D установлена более чем по 30 000 лицензиям.

Все задания сборника наилучшим образом выполняются с помощью редакторов КОМПАС, поэтому практикум может служить и практическим пособием по начальному освоению этих редакторов.

Концептуальные особенности книги

Книга знакомит с современным подходом к автоматизированному проектированию, когда конструкторская документация создается на основе трехмерного моделирования изделий.

Предметом книги является решение задач инженерной графики средствами двумерной и трехмерной компьютерной графики. Содержание книги соответствует требованиям к обязательному минимуму образовательной программы общепрофессиональной дисциплины "Инженерная графика".

Книга дополнена необходимыми для выполнения учебных заданий данными ГОСТов. Исходные данные в заданиях подготовлены так, чтобы продуктивные графические построения на компьютере были ориентированы на заданные темы. Последовательность представления заданий в первых двух частях

практикума обеспечивает постепенность освоения двумерного и трехмерного редакторов на основе решения наиболее распространенных задач инженерной графики. Особенности выполнения большинства заданий раскрываются в рисунках, на которых показана последовательность операций, связанных с построениями тех или иных изображений или моделей.

Форма и содержание разработанных заданий позволяют выполнить их в графических средах различных CAD-систем.

Дидактические материалы могут быть использованы для обучения и по традиционным (без применения информационных технологий) методикам, и в дистанционных формах.

Для кого предназначен практикум

Практикум, в основном, предназначен для студентов различных технических направлений подготовки бакалавров и магистров. Практикум обеспечивает компьютерную поддержку изучения курсов чертежно-графической направленности:

- 16 заданий в 27 вариантах предназначены для студентов всех технических направлений вузов и колледжей, изучающих инженерную и компьютерную графику;
- на курсах повышения квалификации учителей-предметников; в педагогических вузах при подготовке по специальности "Изобразительное искусство и черчение" или "Дизайн";
- на подготовительных отделениях вузов; в школах в программе курса "Черчение", знакомящего с основами разработки компьютерных чертежей, а также при использовании дистанционных форм изучения курса "Черчение".

Структура книги

Практикум состоит из трех частей и имеет 4 приложения:

- в *первой части* рассмотрены вопросы решения чертежно-графических задач средствами двумерной графики;

- *вторая часть* знакомит с решением задач инженерной графики методами трехмерного твердотельного моделирования;
- в *третьей части* рассмотрено содержание заданий на студенческих олимпиадах разных уровней по инженерной и компьютерной графике;
- *приложение 1* содержит 27 вариантов заданий по 16 темам;
- в *приложении 2* представлены сведения из ГОСТов;
- в *приложении 3* приведены оценочные таблицы ошибок и недостатков выполнения чертежей, в том числе на компьютере;
- *приложение 4* содержит 10 вариантов карт тестирования начальных умений трехмерного твердотельного моделирования.

Планируемые учебные цели

Содержание учебных заданий практикума отражено в табл. В1–В4. Так, в *главе 2* даны основы прямоугольного проектирования, способы построения изображений на чертежах, правила нанесения размеров и оформления чертежей деталей. С помощью двумерных графических редакторов планируется выполнять графические фрагменты и редактировать изображения простых деталей по требованиям стандартов ЕСКД. К целям *главы 3* следует отнести формирование знаний о правилах изображения и нанесения обозначения резьбы, чертежей резьбовых и шпоночных соединений. В *главе 4* речь идет об основных требованиях к выполнению сборочных чертежей, к заполнению спецификаций, созданию электрических принципиальных схем и перечней элементов. Происходит формирование навыков работы с библиотеками типовых графических элементов. В *главе 6* даны примеры трехмерного моделирования и создания ассоциативных чертежей деталей с целью оптимизации процедур трехмерного моделирования.

Таблица В1. Задания главы 2

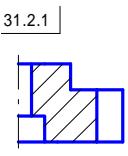
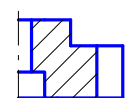
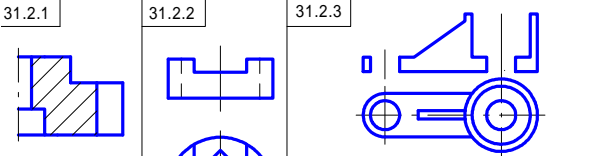
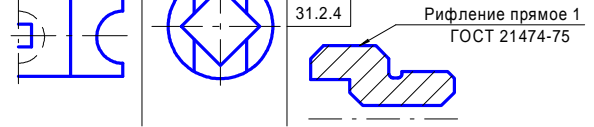
Формулировка задания	Исходные данные
<p>1. Завершить изображение, соединив на месте вида спереди половину вида и половину разреза.</p>	
<p>2. Завершить изображение, соединив на месте вида спереди часть вида и часть разреза.</p>	
<p>3. Дополнить главное изображение недостающими линиями, выполнив фронтальный разрез.</p>	
<p>4. Завершить изображение, соединив половину вида и половину разреза. Выполнить изображение резьбы и рифления.</p>	 <p>Рифление прямое 1 ГОСТ 21474-75</p>

Таблица В1 (окончание)

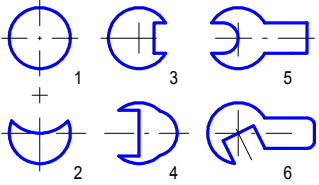
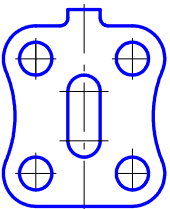
Формулировка задания	Исходные данные
5. Для вариантов 1–6 плоских деталей нанести размеры.	
6. Выполнить чертеж плоской детали с элементами сопряжений. Нанести размеры.	

Таблица В2. Задания главы 3

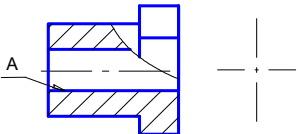
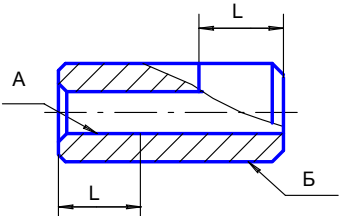
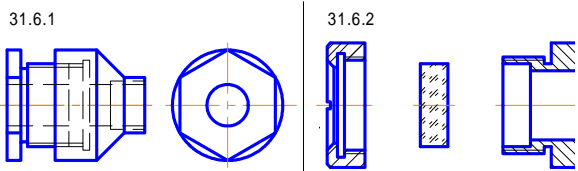
Формулировка задания	Исходные данные
1. Изобразить и обозначить резьбу метрическую с мелким шагом на поверхности А. Построить вид слева.	
2. Показать условное изображение резьбы при длине L нарезанной части на поверхностях А и Б.	
3. Вид спереди заменить соединением половины вида и половины разреза. 4. Изобразить крепление оптической детали резьбовым кольцом в оправе.	

Таблица В2 (окончание)

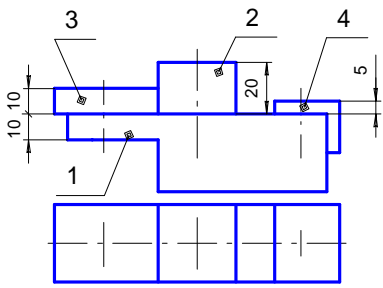
Формулировка задания	Исходные данные
<p>5. Завершить сборочный чертеж, изобразив соединенные основания 1 с накладкой 2 шпилькой М10 (ГОСТ 22036-76), с пластиной 3 — болтом М10 (ГОСТ 7798-80), с угольником 4 — винтом М10 (ГОСТ 1491-80). Заполнить раздел "Стандартные изделия" спецификации, указав выбранные крепежные детали.</p>	

Таблица В3. Задания главы 4

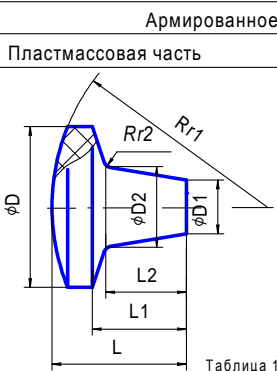
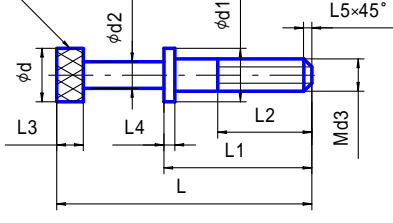
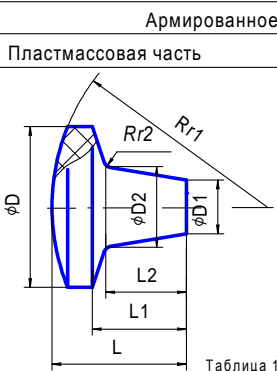
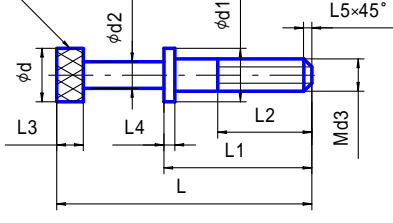
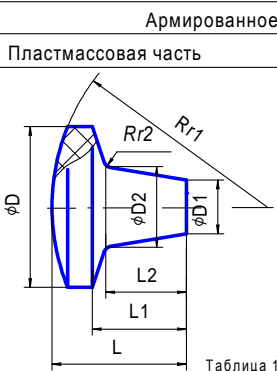
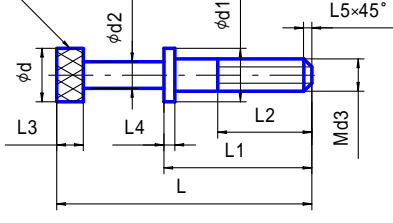
Формулировка задания	Исходные данные																																																																																											
<p>1. По приведенным в таблицах данным, используя показанные изображения арматуры и пластмассовой части армированного изделия, выполнить чертеж этого изделия.</p> <p>Заполнить спецификацию.</p> <p>Задание может быть расширено примером создания трехмерной модели армированного изделия.</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="10" style="text-align: center;">Армированное изделие - винт специальный</th> </tr> <tr> <th colspan="5" style="text-align: center;">Пластмассовая часть</th> <th colspan="5" style="text-align: center;">Арматура - винт</th> </tr> <tr> <td colspan="5" rowspan="2" style="text-align: center;">  </td> <td colspan="5" style="text-align: center;"> Рифление сетчатое 0,8 ГОСТ 21474-75 </td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="text-align: center;">  </td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="text-align: center;">Таблица 1</td> <td colspan="5" style="text-align: center;">Таблица 2</td> </tr> <tr> <th>L</th><th>L1</th><th>L2</th><th>D</th><th>D1</th><th>D2</th><th>r1</th><th>r2</th> <th>L</th><th>L1</th><th>L2</th><th>L3</th><th>L4</th><th>L5</th><th>d</th><th>d1</th><th>d2</th><th>d3</th> </tr> <tr> <td>50</td><td>35</td><td>30</td><td>60</td><td>20</td><td>40</td><td>80</td><td>3</td> <td>95</td><td>55</td><td>35</td><td>10</td><td>4</td><td>1</td><td>20</td><td>20</td><td>10</td><td>12</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="text-align: center;">Материал Фенопласт Ж1-010-40 ГОСТ 28804-90</td> <td colspan="5" style="text-align: center;">Материал Латунь Л63 ГОСТ 15527-2004</td> </tr> </thead> </table>	Армированное изделие - винт специальный										Пластмассовая часть					Арматура - винт										Рифление сетчатое 0,8 ГОСТ 21474-75										Таблица 1					Таблица 2					L	L1	L2	D	D1	D2	r1	r2	L	L1	L2	L3	L4	L5	d	d1	d2	d3	50	35	30	60	20	40	80	3	95	55	35	10	4	1	20	20	10	12	Материал Фенопласт Ж1-010-40 ГОСТ 28804-90					Материал Латунь Л63 ГОСТ 15527-2004				
Армированное изделие - винт специальный																																																																																												
Пластмассовая часть					Арматура - винт																																																																																							
					Рифление сетчатое 0,8 ГОСТ 21474-75																																																																																							
																																																																																												
Таблица 1					Таблица 2																																																																																							
L	L1	L2	D	D1	D2	r1	r2	L	L1	L2	L3	L4	L5	d	d1	d2	d3																																																																											
50	35	30	60	20	40	80	3	95	55	35	10	4	1	20	20	10	12																																																																											
Материал Фенопласт Ж1-010-40 ГОСТ 28804-90					Материал Латунь Л63 ГОСТ 15527-2004																																																																																							

Таблица В3 (продолжение)

Формулировка задания	Исходные данные
<p>2. Отредактировать схему генератора квадратурного по требованиям стандартов ЕСКД.</p> <p>Заполнить перечень элементов.</p>	
<p>3. Завершить сборочный чертеж, используя данные спецификации, изобразив следующие соединения:</p> <p>А (болтовое) — фланца 5 с корпусом 1;</p> <p>Б (винтовое) — рукоятки 3 с пробкой 2;</p> <p>В (шпилечное) — фланца 5 с корпусом 1;</p> <p>Г (шпоночное) — рукоятки 3 с пробкой 2.</p>	

Таблица В3 (окончание)

Формулировка задания	Исходные данные						
<p>Завершить заполнение и оформление спецификации.</p> <p>По данным завершённых сборочного чертежа и спецификации выполнить детализацию на основе трехмерного моделирования деталей.</p> <p>Задание может быть сориентировано на трехмерное моделирование сборочной единицы.</p>	Форм.	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
					Документация		
	ПМИГ.ХХХХХХ.031СБ	Сборочный чертеж					
		Детали					
	1	ПМИГ.ХХХХ01.031	Корпус	1			
	2	ПМИГ.ХХХХ02.031	Пробка	1			
	3	ПМИГ.ХХХХ03.031	Рукоятка	1			
	4	ПМИГ.ХХХХ04.031	Фланец	2			
	5	ПМИГ.ХХХХ05.031	Фланец	1			
	6	ПМИГ.ХХХХ06.031	Прокладка	1			
	7	ПМИГ.ХХХХ07.031	Прокладка	2			
		Стандартные изделия					
	8		Болт М12 ... ГОСТ 7798-70	4			
	9		Винт М10 ... ГОСТ 11075-93	1			
			Гайка М ... ГОСТ 5915-70				
			Гайка М ... ГОСТ 5915-70				
		Шайба ... ГОСТ 6402-70					
		Шайба ... ГОСТ 11371-78					
14		Шпилька М8 ... ГОСТ 22034-76	8				
15		Шпонка 10x8x36 ГОСТ 23360-78	1				
16		Кольцо Н1-0x35x-2 ГОСТ 9833-61	2				

Таблица В4. Задания главы 6

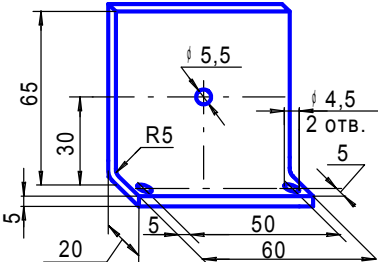
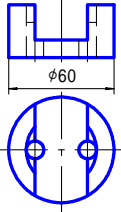
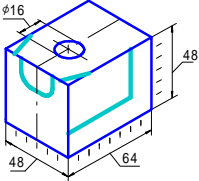
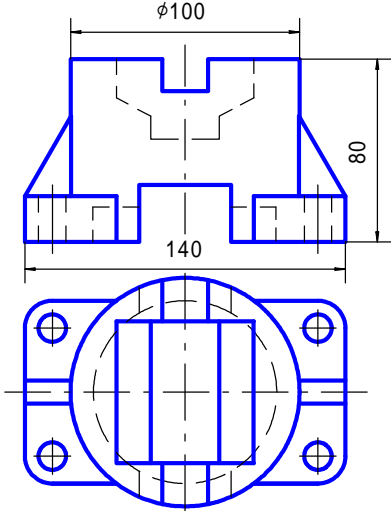
Формулировка задания	Исходные данные
<p>1. По аксонометрическому изображению создать трехмерную модель и ассоциативный чертеж пластинчатого радиатора.</p>	

Таблица В4 (окончание)

Формулировка задания	Исходные данные
<p>2. По заданным проекциям создать ассоциативный чертеж втулки. Аксонометрию выполнить с вырезом четверти втулки.</p>	
<p>3. Создать ассоциативный чертеж опоры, у которой сделаны сквозные вырезы по нанесенной разметке.</p>	
<p>4. По заданным проекциям создать ассоциативный чертеж корпуса. Аксонометрию выполнить с вырезом четверти корпуса.</p>	

Задания практикума предназначены для формирования умений по трехмерному твердотельному моделированию и компьютерной подготовке конструкторской документации, в том числе по созданным моделям изделий. Все разработанные материалы прошли многолетнюю апробацию в учебном процессе. Эффективность графической подготовки по представленным материалам многократно подтверждалась победами студентов СПбГЭТУ "ЛЭТИ" на олимпиадах различных уровней по инженерной и компьютерной графике.

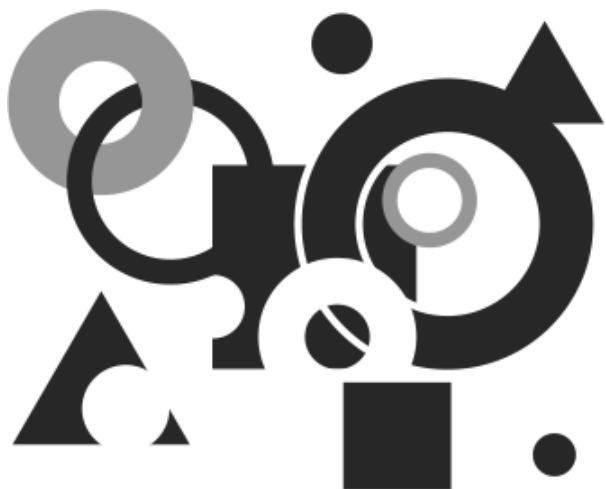
Об авторе

Большаков Владимир Павлович — почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации, работает доцентом на кафедре прикладной механики и инженерной графики СПГЭТУ "ЛЭТИ" и с 1979 г., преподает общепрофессиональные дисциплины геометрической и графической направленности. Автор рабочих программ по дисциплинам "Инженерная и компьютерная графика", "Инженерная графика", которые разрабатывались в СПбГЭТУ "ЛЭТИ" по 8 направлениям подготовки бакалавров и по 17 инженерным специальностям. Автор около 170 печатных работ, в том числе 48 авторских свидетельств СССР, 14 учебных пособий и 16 методических указаний для студентов вузов, 4 учебных пособий для учителей и школьников. Большинство учебно-методических изданий содержат результаты разработок по компьютерной поддержке преподавания геометрических и графических дисциплин.

Большаковым В. П. получено свидетельство об официальной регистрации базы данных № 990059 "Электронный сборник задач по компьютерной графике". Каталог этого сборника с 1999 г. размещен на университетском сайте (www.eltech.ru/misc/graph/index.html). В настоящее время по указанному адресу размещена новая расширенная версия каталога, в котором содержатся примеры представления исходных данных и выполнения 32 заданий по различным темам.

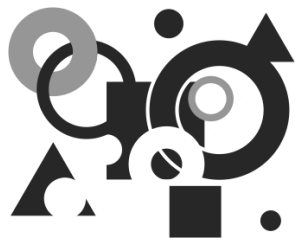
Организатор проведения в 2000–2009 гг. 10 олимпиад студентов вузов Санкт-Петербурга по инженерной и компьютерной графике (www.eltech.ru/news/graph/index.htm). В 2000 и в 2004 г. организовывал заочное участие команд вузов Санкт-Петербурга в заключительном туре Всероссийской студенческой олимпиады по начертательной геометрии, инженерной и компьютерной графике.

По итогам первого Всероссийского конкурса на лучшую учебно-методическую разработку по применению САПР КОМПАС в 2004 г. награжден специальным дипломом "За разработку электронных учебных пособий по САПР КОМПАС". По итогам второго Всероссийского конкурса с международным участием на лучшую учебно-методическую разработку по применению систем КОМПАС в учебном процессе в 2005 г. награжден дипломом II степени. Сертифицированный преподаватель по системе КОМПАС-3D 2 степени специализации "Машиностроение".



ЧАСТЬ I

**РЕШЕНИЕ ЧЕРТЕЖНО-
ГРАФИЧЕСКИХ ЗАДАЧ
СРЕДСТВАМИ ДВУМЕРНОЙ
ГРАФИКИ**



Общие сведения о системе КОМПАС-3D LT

Система КОМПАС-3D LT предназначена для создания трехмерных параметрических моделей деталей и последующего полуавтоматического выполнения их рабочих чертежей, содержащих все необходимые виды, разрезы и сечения.

Система ориентирована на формирование моделей изделий, содержащих как типичные, так и нестандартные конструктивные элементы.

При разработке функций и интерфейса КОМПАС-3D LT учитывались приемы работы, свойственные машиностроительному проектированию. Система разработана специально для операционной среды MS Windows и в полной мере использует все ее возможности для обеспечения пользователю максимального комфорта и удобства в работе.

1.1. Основные типы документов

В терминах КОМПАС-3D LT любое изображение, которое можно построить средствами системы, принято называть документом. С помощью КОМПАС-3D LT можно создавать документы трех типов: детали, плоские чертежи и фрагменты. В случаях, когда идет речь о трехмерных изображениях деталей, употребляется еще один термин — модель. Построение моделей выполняется средствами модуля трехмерного моделирования.

Деталь — модель изделия, изготавливаемого из однородного материала, без применения сборочных операций. Детали хранятся в файлах с расширением m3d.

Чертеж — основной тип графического документа в КОМПАС-3D. Чертеж содержит графическое изображение изделия, основную надпись, рамку, иногда — дополнительные объекты оформления (знак неуказанной шероховатости, технические требования и т. д.). Чертеж КОМПАС-3D всегда содержит один лист заданного пользователем формата. В файле чертежа КОМПАС-3D могут содержаться не только чертежи (в понимании ЕСКД), но и схемы, плакаты и прочие графические документы. Чертежи хранятся в файлах с расширением `cdw`.

Фрагмент — вспомогательный тип графического документа в КОМПАС-3D. Фрагмент отличается от чертежа отсутствием рамки, основной надписи и других объектов оформления конструкторского документа. Он используется для хранения изображений, которые не нужно оформлять как отдельный лист (эскизные прорисовки, разработки и т. д.). Кроме того, во фрагментах также хранятся созданные типовые решения для последующего использования. Файл фрагмента имеет расширение `frw`.

Кроме перечисленных, в КОМПАС-3D LT используются по умолчанию следующие расширения файлов для шаблонов документов:

- `m3t` — деталей;
- `cdt` — чертежей;
- `frt` — фрагментов.

1.2. Основные элементы интерфейса

По сравнению с традиционными Windows-приложениями, в КОМПАС-3D LT наложены ограничения на одновременную работу с несколькими документами таким образом, что в главном окне системы может быть открыт только один документ: чертеж, фрагмент или деталь.

Команды вызываются из страниц Главного меню, контекстного меню или при помощи кнопок на инструментальных панелях.

При работе с документом любого типа на экране отображаются Главное меню и несколько панелей инструментов: **Стандартная**, **Вид**, **Текущее состояние**, **Компактная**.

Главное меню системы служит для вызова команд (рис. 1.1). Вызов некоторых из них возможен также с помощью кнопок инструментальных панелей. По умолчанию Главное меню располагается в верхней части окна.

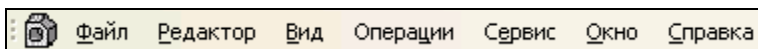


Рис. 1.1. Главное меню

При выборе пункта меню раскрывается перечень команд этого пункта. Некоторые из команд имеют собственные подменю. Для вызова команды (выполнения соответствующего ей действия) щелкните мышью на ее названии.

Стандартная панель содержит кнопки вызова команд стандартных операций с файлами и объектами (рис. 1.2).



Рис. 1.2. Стандартная панель

Для включения отображения ее на экране служит команда **Вид | Панели инструментов | Стандартная**.

Панель **Вид** содержит кнопки настройки отображения активного документа. Набор полей и кнопок панели **Вид** зависит от того, какой документ активен (рис. 1.3).



Рис. 1.3. Панель Вид при работе с деталями

Для включения отображения ее на экране служит команда **Вид | Панели инструментов | Вид**.

Панель текущего состояния служит для отображения параметров текущего состояния активного документа (рис. 1.4).



Рис. 1.4. Панель текущего состояния при работе с фрагментами

Для включения отображения ее на экране служит команда **Вид | Панели инструментов | Текущее состояние**.

Компактная панель содержит кнопки переключения между инструментальными панелями и самих панелей. Состав Компактной инструментальной панели также зависит от типа активного документа (рис. 1.5).



Рис. 1.5. Компактная панель в режиме редактирования детали

Вы можете изменять состав Компактной панели. Рядом с кнопками переключения находятся маркеры перемещения. Чтобы развернуть какую-либо панель, перетащите соответствующий ей маркер мышью за пределы Компактной панели. Соответствующая ей кнопка переключения на Компактной панели исчезнет. Обратите внимание на то, что теперь активизация этой инструментальной панели возможна с помощью меню.

Чтобы вернуть или добавить инструментальную панель в состав Компактной панели, нажмите и удерживайте клавишу <Alt>. Затем мышью перетащите заголовок панели на Компактную панель. Когда рядом с курсором появится знак "плюс", отпустите кнопку мыши и клавишу <Alt>. Инструментальная панель будет включена в Компактную.

Состав меню и панелей зависит от типа активного документа. Команды, управляющие отображением инструментальных панелей, находятся в меню **Вид | Панели инструментов**.

Пользователь может изменять состав Главного меню и системных инструментальных панелей, а также создавать собственные панели. Для вызова диалога, позволяющего произвести эту настройку, служит команда **Сервис | Настройка интерфейса**.

Панель свойств предназначена для ввода параметров и задания свойств объектов (рис. 1.6).



Рис. 1.6. Панель свойств

В состав Панели свойств входят объекты:

- заголовок;
- панель специального управления;
- вкладки;
- область выбора вкладки.

Заголовок Панели свойств содержит название активной команды.

На Панели специального управления расположены кнопки, с помощью которых выполняются специальные действия, такие как ввод объекта, прерывание текущей команды, включение автоматического создания объекта и т. д. Набор кнопок зависит от выполняемой команды (рис. 1.7).



Рис. 1.7. Панель специального управления (при вводе допуска формы)

Включение и отключение Панели свойств производится командой **Вид | Панели инструментов | Панель свойств**. Панель специального управления находится в верхней или левой части Панели свойств.

На вкладках Панели свойств расположены элементы управления процессом выполнения команды. Количество вкладок зависит от конкретной команды. Для активизации нужной вкладки щелкните мышью на ее "корешке" в нижней части панели. Если "корешки" всех вкладок не видны одновременно, воспользуйтесь кнопками прокрутки, расположенными слева от "корешков". Кроме того, для выбора нужной вкладки можно вызвать соответствующую команду контекстного меню на свободном месте вкладки.

Область выбора предназначена для активизации нужной вкладки Панели свойств (рис. 1.8). Эта область содержит "корешки" вкладок и кнопки прокрутки "корешков".

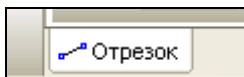


Рис. 1.8. Область выбора вкладки при построении отрезка

Панель свойств может находиться в "плавающем" или "прикрепленном" состоянии. Чтобы прикрепить панель, перетащите ее за заголовок к нужной границе окна. Чтобы вернуть панель в "плавающее" состояние, выполните обратное действие — перетащите ее в направлении центра окна.

Строка сообщений (если ее показ не отключен при настройке системы) содержит подсказки по текущему действию или описание выбранной команды.

Справка по текущему действию или активному элементу интерфейса вызывается нажатием клавиши <F1>, вызов других типов справки — через страницу меню **Справка**.

1.3. Использование контекстных меню

Команды для выполнения многих часто используемых действий можно вызвать из контекстного меню.

Эти меню появляются на экране при нажатии правой кнопки мыши. Состав меню будет разным для различных ситуаций. В нем будут собраны наиболее типичные для данного момента работы команды.

Например, во время создания линейного размера при щелчке правой кнопкой мыши на экране появится меню, показанное на рис. 1.9.

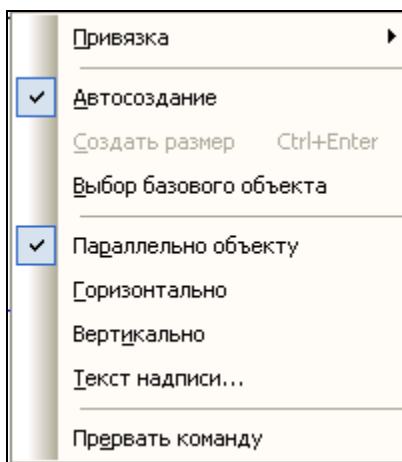


Рис. 1.9. Контекстное меню при нанесении линейного размера

Таким образом, при выполнении различных действий можно быстро обратиться к нужной команде не только через Главное меню или инструментальные панели, но и через контекстные меню, причем последний способ является наиболее быстрым.

1.4. Управление масштабом, сдвигом изображения и поворотом модели

Для управления масштабом изображения модели предназначены команды **Увеличить масштаб рамкой**, **Увеличить масштаб**, **Уменьшить масштаб**, **Масштаб по выделенным объектам**, **Приблизить/отдалить**, **Показать все**. Эти команды расположены в меню **Сервис**, а кнопки для их быстрого вызова — на Панели управления.

Можно управлять коэффициентом изменения масштаба **Увеличить масштаб** и **Уменьшить масштаб**. Для того чтобы настроить его величину, вызовите из меню **Сервис** команду **Настройка системы**, в появившемся диалоге выберите пункт **Редактор детали | Параметры управления изображением**. Введите в поле **Коэффициент изменения масштаба** нужное значение коэффициента или выберите его из списка. Выйдите из диалога, нажав кнопку **ОК**. После этого масштабирование изображения будет производиться с указанным вами коэффициентом.

Чтобы передвинуть изображение модели в окне, нажмите кнопку **Сдвинуть** на панели **Вид** или вызовите соответствующую команду из меню **Вид**.

Для быстрого сдвига изображения (без вызова специальной команды) можно воспользоваться комбинациями клавиши <Shift> с соответствующими стрелками.

Величина перемещения изображения при однократном нажатии управляющей клавиатурной комбинации называется шагом перемещения. Чтобы настроить его величину, вызовите команду **Сервис | Параметры... | Система | Редактор моделей | Параметры управления изображением**. Введите в поле **Шаг перемещения** изображения детали нужное значение шага или выберите его из списка. Выйдите из диалога, нажав кнопку **ОК**. После этого сдвиг модели при помощи клавиатурных комбинаций будет производиться с указанным шагом.

При создании модели может возникнуть необходимость видеть ее с разных сторон. Для этого в КОМПАС-3D LT предусмотрена возможность вращения модели.

Чтобы повернуть модель, вызовите команду **Вид | Повернуть** или нажмите кнопку **Повернуть** на панели **Вид**.

Вы можете вращать модель вокруг центра габаритного параллелограмма, вокруг точки (вершины, центра сферы), вокруг оси (вспомогательной оси, прямолинейного ребра, оси операции) или вокруг оси, проходящей через указанную точку плоскости (вспомогательной плоскости, плоской грани детали) перпендикулярно ей.

Для быстрого перехода к вращению модели вокруг центра габаритного параллелепипеда (без вызова специальной команды) можно воспользоваться комбинациями клавиш из табл. 1.1.

Таблица 1.1. Клавиатурные комбинации

<Ctrl>+<Shift>+<↑> <Ctrl>+<Shift>+<↓>	Вращение детали в вертикальной плоскости
<Ctrl>+<Shift>+<→> <Ctrl>+<Shift>+<←>	Вращение детали в горизонтальной плоскости
<Alt>+<→>; <Alt>+<←>	Вращение детали в плоскости экрана
<Пробел>+<↑>; <Пробел>+<↓>	Поворот детали на 90° в горизонтальной плоскости
<Пробел>+<→>; <Пробел>+<←>	Поворот детали на 90° в вертикальной плоскости

Угол поворота модели при однократном нажатии указанной клавиатурной комбинации называется шагом угла поворота детали. Чтобы настроить его величину, вызовите команду **Сервис | Параметры | Система | Редактор моделей | Параметры управления изображением**. Введите в поле **Шаг угла поворота** детали нужное значение шага или выберите его из списка. Выйдите из диалога, нажав кнопку **ОК**. После этого поворот модели при помощи клавиатурных комбинаций будет производиться с указанным вами шагом.

1.5. Управление ориентацией детали

Для изменения ориентации модели в КОМПАС-3D LT можно воспользоваться командой **Сервис | Повернуть**.

Часто требуется такая ориентация, при которой одна из плоскостей проекций параллельна плоскости экрана (в этом случае изображение модели соответствует ее изображению на чертеже в стандартной проекции, например, на виде сверху или слева). Такую ориентацию трудно получить, поворачивая модель мышью. В этом случае для изменения ориентации можно пользоваться предусмотренным системой списком названий ориентаций.

На панели **Вид** расположена кнопка **Ориентация**. Нажатие на стрелку рядом с этой кнопкой вызывает меню (рис. 1.10) с перечнем стандартных названий ориентаций: **Сверху**, **Снизу**, **Слева**, **Справа**, **Спереди**, **Сзади**, **Изометрия XYZ**, **Изометрия YZX**, **Изометрия ZXY**, **Диметрия** (каждое из них соответствует направлению взгляда наблюдателя на модель).

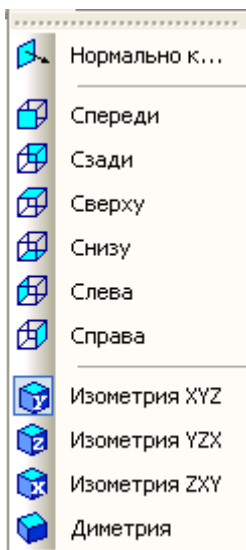


Рис. 1.10. Меню выбора стандартных ориентаций

Из этого меню выбирается команда, соответствующая нужной ориентации. Изображение будет перестроено в соответствии с указанным направлением взгляда.

Иногда требуется, чтобы параллельной плоскости экрана оказалась не проекционная плоскость, а вспомогательная плоскость или плоская грань детали. Чтобы установить такую ориентацию, выделите нужный плоский объект и вызовите из меню кнопки **Ориентация** команду **Нормально к...**

Модель повернется так, чтобы направление взгляда было перпендикулярно выбранному объекту.

Можно не только использовать стандартные названия ориентаций, но и запоминать текущую ориентацию, а затем возвращаться к ней в любой момент, выбрав ее имя из списка. Для этого служит кнопка **Ориентация**. На экране появляется диалоговая панель со списком существующих в модели названий ориентаций. Следует нажать кнопку **Добавить** и ввести название новой ориентации, которое появляется в списке названий ориентаций. После нажатия кнопки **Выход** новое название появится в меню кнопки **Ориентация** на панели **Вид**. Впоследствии, когда ориентация модели изменится, можно выбрать созданную ориентацию из меню кнопки **Ориентация**, и модель повернется так, чтобы ее ориентация соответствовала указанному названию. В диалоге выбора ориентации можно не только создать новую ориентацию, но и выбрать существующую, а также удалить из списка созданное пользователем название ориентации.

Чтобы выбрать существующую ориентацию, выделите ее название в списке и нажмите кнопку **Установить**. Изображение будет перестроено в соответствии с указанным направлением взгляда.

Чтобы удалить название ориентации из списка, нажмите кнопку **Удалить**. Указанное название исчезнет из списка, дальнейший выбор соответствующей ориентации будет невозможен. Удаление стандартных названий ориентаций (они начинаются с символа #) не допускается.

Чтобы закрыть диалог выбора ориентации, нажмите кнопку **Выход**.

1.6. Управление режимом отображения детали

При работе в КОМПАС-3D LT доступно несколько типов отображения модели: каркас, отображение без невидимых линий или с тонкими невидимыми линиями и полутоновое отображение. Чтобы выбрать тип отображения, вы-

зовите команду **Вид | Отображение** и укажите нужный вариант. Можно также воспользоваться кнопками на панели **Вид**.

Каркас представляет собой совокупность всех ребер и линии очерка модели.

Чтобы отобразить модель в виде каркаса, вызовите команду **Вид | Отображение | Каркас** или нажмите кнопку **Каркас** на панели **Вид**.

Отображение модели с удалением невидимых линий представляет собой совокупность видимых (при текущей ориентации модели) ребер, видимых частей ребер и линии очерка модели.

Чтобы отобразить модель без невидимых линий, вызовите команду **Вид | Отображение | Без невидимых линий** или нажмите кнопку **Без невидимых линий** панели **Вид**.

Невидимые линии (невидимые ребра и части ребер) можно отобразить отличающимся от видимых линий (более светлым) цветом. Чтобы отобразить модель с невидимыми линиями другого цвета, вызовите команду **Вид | Отображение | Невидимые линии тонкие** или нажмите кнопку **Невидимые линии тонкие** панели **Вид**.

Полутоновое отображение позволяет увидеть поверхность модели и получить представление о ее форме. Чтобы получить полутоновое отображение модели, вызывается команда **Вид | Отображение | Полутоновое** или нажимается кнопка **Полутоновое** на панели **Вид**. При полутоновом отображении модели учитываются оптические свойства ее поверхности (цвет, блеск, диффузия и т. д.).

Посредством режима **Перспектива** можно получить еще более реалистичное изображение детали в соответствии с особенностями зрительного восприятия человека. Точка схода перспективы расположена посередине окна детали. Все ранее перечисленные режимы отображения (каркасное, полутоновое, без невидимых линий и с тонкими невидимыми линиями) можно сочетать с перспективной проекцией. Для получения отображения модели с учетом перспективы служит команда **Вид | Отображение | Перспектива** или кнопка **Перспектива** панели **Вид**.

Какой бы тип отображения ни был выбран, он не оказывает влияния на свойства модели. Например, при выборе каркасного отображения модель остается сплошной и твердотельной (а не превращается в набор "проволочных" ребер), просто ее поверхность и материал не показываются на экране.

1.7. Дерево модели

Дерево построения документа — структурированный список объектов, отражающий последовательность создания документа. Отображение знака "плюс" рядом с объектом означает, что он имеет подчиненные объекты. Чтобы развернуть их список, щелкните мышью на знаке "плюс". Контекстные меню объектов Древа построения облегчают доступ к командам, которые часто используются при работе с объектами данного типа.

При работе с любой деталью на экране может отображаться окно, содержащее Дерево модели.

Дерево модели — это графическое представление набора объектов, составляющих деталь. Корневой объект Древа — сама деталь. Пиктограммы объектов автоматически возникают в Древе модели сразу после фиксации этих объектов в детали.

В зависимости от выбранного варианта отображения объекты детали могут располагаться в Древе модели в порядке создания или группироваться по типам. Дерево модели отображается в отдельном окне, которое всегда находится внутри окна документа-детали. В верхней части окна Древа находится Панель управления, содержащая четыре кнопки.

Дерево модели содержит также обозначение начала координат, плоскости, оси, эскизы, операции и Указатель окончания построения модели.

Эскиз, задействованный в любой операции, размещается на ветви Древа модели, соответствующей этой операции. Слева от названия операции в Древе отображается знак "плюс". После щелчка мышью на этом знаке в Древе разворачивается список участвующих в операции эскизов. Эскизы, не задействованные в операциях, отображаются на верхнем уровне Древа модели.

Каждый элемент автоматически возникает в Древе модели сразу после того, как он создан. Название присваивается элементам также автоматически в зависимости от способа, которым они получены. Например, "Ось через ребро", "Плоскость через три вершины", "Операция вращения", "Фаска" и т. д.

В детали может существовать множество однотипных элементов. Чтобы различать их, к названию элемента автоматически прибавляется порядковый номер элемента данного типа. Например, "Скругление:1" и "Скругление:2".

Можно переименовать любой элемент в Древе модели. Для этого необходимо дважды щелкнуть мышью по его названию, оно откроется для редактиро-

вания. Введите новое название элемента и щелкните мышью вне списка элементов дерева. Новое название элемента будет сохранено в Дереве модели.

Слева от названия каждого объекта в Дереве отображается пиктограмма, соответствующая способу, которым этот элемент получен. Пиктограмму, в отличие от названия объекта, изменить невозможно. Благодаря этому при любом переименовании элементов в Дереве построения остается наглядная информация о способе и порядке их создания.

Дерево модели служит не только для фиксации последовательности построения, но и для облегчения выбора и указания объектов при выполнении команд.

Обычно пиктограммы отображаются в Дереве модели синим цветом. Если объект выделен, то его пиктограмма в Дереве зеленая. Если объект указан для выполнения операции, то его пиктограмма в Дереве красная.

Можно отключить показ Деревя модели. Для этого из меню **Вид** вызывается команда **Дерево построения**. Чтобы включить показ Деревя, команда вызывается снова. Когда показ Деревя включен, название команды отмечается флажком в меню.

1.8. Работа с библиотеками

Существует большое количество изделий, одинаковых по форме, но отличающихся своими геометрическими характеристиками — размерами.

При работе с КОМПАС можно сохранять созданные изображения типовых деталей во фрагментах, а затем вставлять их в новые чертежи. Однако это не всегда удобно, так как после чтения фрагмента зачастую требуется редактировать изображение для получения необходимых размеров.

Для упрощения и ускорения разработки чертежей, содержащих типовые, стандартизованные детали и конструктивные элементы (крепеж, пружины, подшипники, резьбовые отверстия, канавки и т. п.), целесообразно применять готовые параметрические библиотеки.

Библиотека — это приложение, созданное для расширения стандартных возможностей КОМПАС и работающее в его среде. КОМПАС поддерживает одновременную работу с несколькими подключенными библиотеками. Режимы работы с библиотекой могут быть различными (окно, диалог, меню или панель). Типичным примером библиотек является Конструкторская библиотека

стандартных машиностроительных элементов, значительно ускоряющая проектирование сборочных единиц и оформление сборочных чертежей.

Для вызова библиотеки из меню **Сервис** щелкните по пункту **Менеджер библиотек**. В окне **Менеджер библиотек КОМПАС** (рис. 1.11) в разделе **Машиностроение** выбирается **Конструкторская библиотека**.

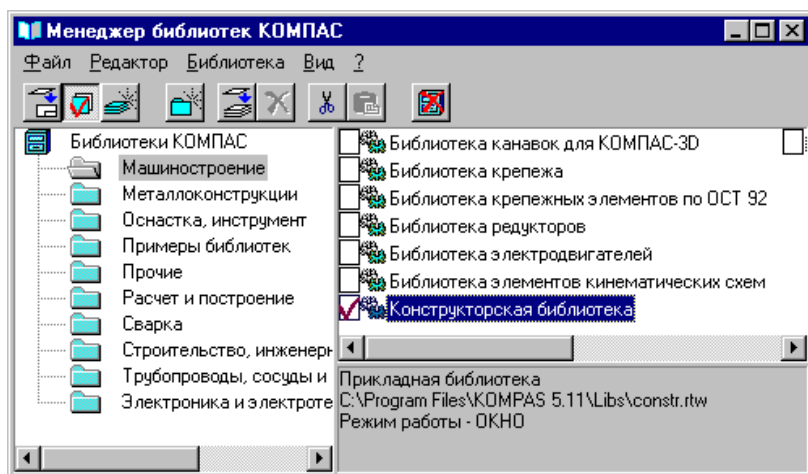


Рис. 1.11. Диалоговое окно подключения библиотек

Далее можно открыть соответствующую вкладку, например **Конструктивные элементы**. Из списка разделов выбирается необходимый, например **Проточки** (рис. 1.12).

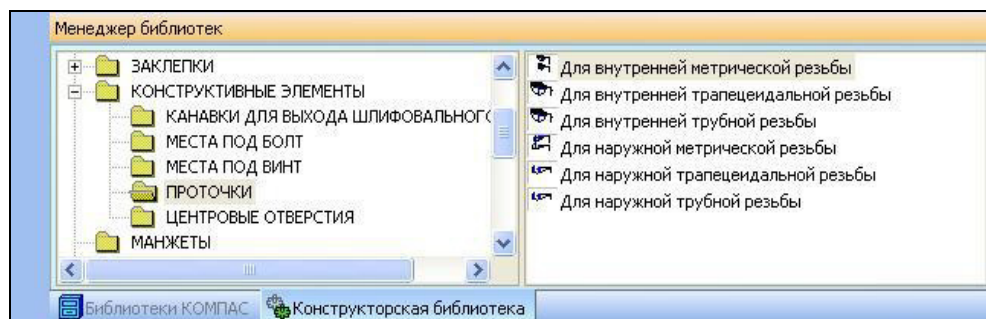



Рис. 1.12. Диалоговое окно конструкторской библиотеки

Двойной щелчок на соответствующей строке, например **Для внутренней метрической резьбы**, активизирует следующее диалоговое окно, предназначенное для выбора параметров проточки (рис. 1.13). После назначения необходимых для проточки параметров и выбора изображения система перейдет в режим работы с документом. При этом на экране появится фантом изображения проточки с заданной базовой точкой, которую необходимо переместить в соответствующее место. Для окончания размещения на Панели свойств следует нажать на значок  **Создать объект**.

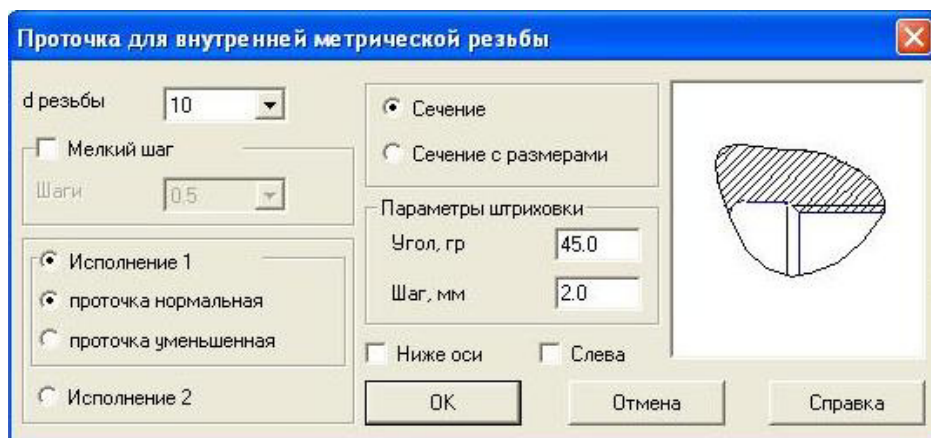


Рис. 1.13. Диалоговое окно выбора параметров проточки

Помимо изображений конструктивных элементов в библиотеку входят изображения стандартных изделий, таких как винты, болты, пружины и т. д.

1.9. Вывод документов на печать

Для вывода документа или модели на печать следует перейти в режим предварительного просмотра для печати. В этом режиме документы недоступны для редактирования. Для входа в режим выберите в меню **Файл** команду **Просмотр для печати** (рис. 1.14) или нажмите соответствующую кнопку на Панели управления.

После входа в режим просмотра команды меню и изображение в главном окне системы изменятся. На экране будет показано условное поле вывода (лист

бумаги). На этом поле реалистично отображается та часть документа, которая была видна в окне перед входом в режим предварительного просмотра.

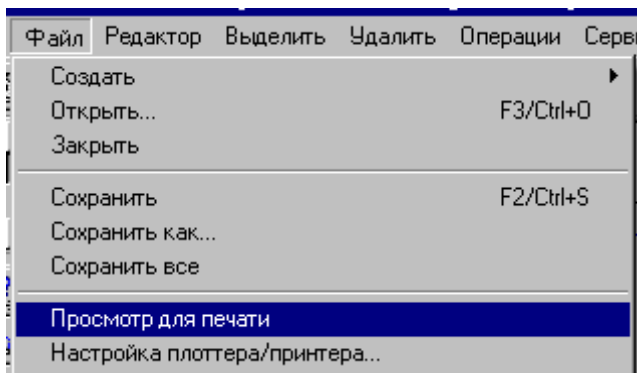


Рис. 1.14. Выбор режима просмотра для печати

В режиме просмотра для печати можно оптимально расположить документ в поле вывода и при необходимости повернуть. Такой поворот можно выполнить с помощью команд **Повернуть по часовой стрелке** и **Повернуть против часовой стрелки** меню **Сервис** или соответствующих кнопок Панели управления.

Для вывода документа на определенном количестве листов необходимо воспользоваться командой **Подогнать масштаб** (рис. 1.15) меню **Сервис**.

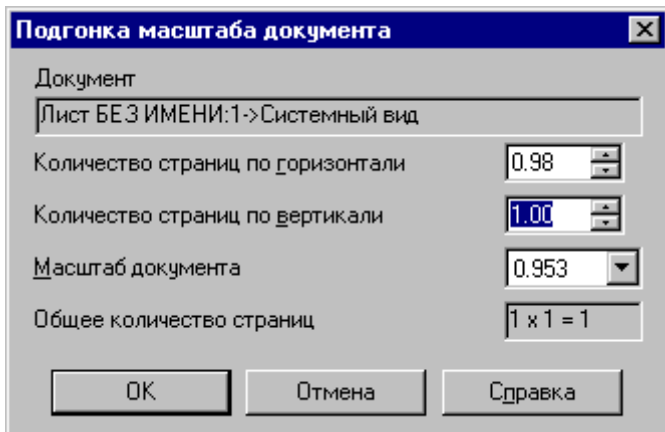


Рис. 1.15. Диалоговое окно подгонки масштаба документа

После того как документ размещен наилучшим образом, выберите в меню **Файл** команду **Печать** для начала вывода документа на бумагу. Можно также нажать кнопку **Печать** Панели управления для начала вывода.

1.10. Дополнительные возможности профессиональной версии КОМПАС-3D

Профессиональная версия системы КОМПАС-3D обладает существенно более широкими (по сравнению с КОМПАС-3D LT) средствами автоматизированного проектирования.

Главное отличие КОМПАС-3D LT от профессиональной версии системы КОМПАС — невозможность моделирования трехмерных сборок (тип файла a3d). В связи с этим отсутствует возможность создания и редактирования деталей в контексте сборки: вычитание одних деталей из других и объединение нескольких деталей в одну.

Перечислим преимущественные (по сравнению с КОМПАС-3D LT) возможности профессиональной версии системы КОМПАС-3D.

1.10.1. Общие характеристики системы

Система КОМПАС-3D позволяет:

- экспорт документов в форматы DXF, DWG, IGES, ParaSolid, STL, ACIS, STEP, VRML;
- экспорт документов в формат КОМПАС 5.11R03 и КОМПАС-3D V10;
- экспорт документов в растровые форматы BMP, TIFF, GIF, JPEG, PNG, TGA;
- экспорт документов в формат eDrawing;
- экспорт документов в форматы WMF и EMF[E1];
- импорт документов из форматов IGES, ParaSolid, STEP, ACIS, TXT, RTF;
- работу с несколькими документами одновременно.

Поддерживаются типы документов:

- текстово-графические документы (тип файла kdw);
- спецификации (тип файла spw).

Текстовый редактор предусматривает:

- формирование, заполнение и редактирование таблиц любой конфигурации, возможность создания таблицы по ее графическому представлению (преобразование фрагмента в таблицу);
- сохранение часто применяемых фраз, выражений, обозначений и т. д. в файле текстовых шаблонов, вставку текстовых шаблонов в любой текстовый объект или объект, содержащий текстовую часть;
- пользовательские меню, вызываемые двойным щелчком левой кнопки мыши при заполнении основной надписи и вводе надписей, входящих в состав объектов оформления;
- проверку правописания.

Имеются настройки:

- фильтров вывода на печать;
- разбиения листа на зоны;
- отрисовки стрелок и засечек;
- отрисовки осевых линий;
- имени файла по умолчанию при первом сохранении;
- перечня объектов, учитываемых при определении габаритов модели.

Сервисные возможности включают:

- создание пользовательских стилей линий, штриховок и текстов;
- создание пользовательских основных надписей, пользовательских оформлений и стилей спецификаций;
- создание исходной и зеркальной копий при резервном копировании;
- возможность сопоставления графическим объектам и документам атрибутов — неграфической информации (число, строка или таблица);
- выбор единиц измерения длины в документе (миллиметры, сантиметры или метры);
- быстрое переключение на слой указанного объекта;
- отрисовку фоновых заливок цветом и зачерненных стрелок;
- управление порядком отрисовки графических объектов;
- запись документов с приведением имен к UNC;

- прерывание штриховок и линий при пересечении их с размерными стрелками, размерными надписями и обозначениями;
- использование Менеджера библиотек — системы для управления библиотеками;
- возможность создания, редактирования и подключения библиотек фрагментов (lfr) и моделей (l3d);
- подключение прикладных библиотек, разработанных для использования в профессиональной версии системы КОМПАС-3D;
- работу с кодами и наименованиями документов (выбор кода и наименования при заполнении основной надписи, автоматическая передача обозначения и наименования изделия — без передачи кода и наименования документа — между связанными документами и др.);
- визуализацию ограничений, наложенных на графические объекты, и имеющих у них степеней свободы;
- выравнивание размерных линий размеров.

1.10.2. Редактирование чертежей в КОМПАС-3D

При работе с чертежами профессиональная версия системы КОМПАС-3D предоставляет следующие возможности:

- создание нескольких листов чертежа в одном файле;
- формирование таблицы изменений чертежа;
- формирование видов с разрывом;
- создание следующих ассоциативных видов:
 - произвольный вид;
 - проекционный вид;
 - вид по стрелке;
 - местный вид;
 - выносной элемент;
 - местный разрез;
- автоматическое присвоение чертежу атрибутов с информацией о массе и материале модели, изображенной в ассоциативном виде этого чертежа;

- синхронизацию данных, содержащихся в файлах моделей, изображенных в ассоциативных видах чертежа, с основной надписью этого чертежа. Синхронизируются масса, обозначение, наименование и материал (для деталей);
- создание ссылок между текстовыми объектами;
- возможность автоматического упорядочивания букв в обозначениях объектов оформления;
- вставку в вид изображения из вида другого чертежа.

Построение графических объектов обеспечено следующими средствами:

- команда **Все точки пересечения кривой**;
- команда **Точка на кривой на заданном от другой точки расстоянии**;
- команда **Окружность с центром на кривой**;
- команда **Дуга, касательная к кривой**;
- команда **Дуга по двум точкам**;
- команда **Дуга по двум точкам и углу раствора**;
- команда **Эллипс по центру и углу описанного прямоугольника**;
- команда **Эллипс по центру, середине стороны и углу описанного параллелограмма**;
- команда **Эллипс по центру и трем углам описанного параллелограмма**;
- команда **Эллипс по центру и трем точкам**;
- команда **Эллипс, касательный к двум кривым**;
- команда **Собрать контур**;
- построение касательной дуги в команде **Непрерывный ввод**;
- команда **Линия**.

Для простановки размеров и обозначений дополнительно используются команды:

- Размер дуги окружности**;
- Авторазмер** — для быстрого создания размеров различных типов. При этом тип размера определяется системой автоматически в зависимости от того, какие объекты указаны;
- Осевая линия по двум точкам**;

- Автоосевая;
- команды простановки марок и позиционных обозначений;
- Обозначение узла, Обозначение узла в сечении;**
- Фигурная скобка;**
- Дуговая координационная ось, Круговая координационная ось;**
- Волнистая линия, Линия с изломами.**

Редактирование в КОМПАС-3D позволяет осуществлять:

- преобразование кривой в NURBS;
- объединение объектов в именованные группы;
- вставку существующих фрагментов в другой документ (три способа вставки: россыпью, телом или ссылкой на файл-источник);
- вставку растровых объектов, OLE-объектов и объектов из буфера обмена Windows;
- указание и выделение одного из близко расположенных (в том числе наложенных) объектов.

Параметризация в КОМПАС-3D предусматривает:

- ввод ассоциативных (связанных с базовыми объектами) размеров, штриховок, обозначений центра, обозначений шероховатости, баз, допусков и т. д. При редактировании базовых объектов автоматически перестраиваются и ассоциированные с ними объекты оформления (в том числе изменяются значения размеров);
- команды, предназначенные для наложения на графические объекты связей и ограничений (таких как параллельность, перпендикулярность, симметрия, касание, выравнивание по вертикали и горизонтали, равенство длин или радиусов и т. д.). При редактировании параметризованного объекта другие объекты перестраиваются автоматически в соответствии с заданной связью;
- возможность включения параметрического режима, в котором связи и ограничения накладываются на объекты автоматически в процессе их построения и редактирования;
- возможность присвоения размеру имени переменной и задания аналитических зависимостей (уравнений и неравенств) между переменными. При редактировании отдельных объектов изображение автоматически перестраивается в соответствии с заданными зависимостями;

- вставку в графический документ параметрического фрагмента и изменение параметров объектов в этом фрагменте путем задания значений управляющих переменных;
- таблицу значений внешних переменных файла (детали, фрагмента);
- переменные-ссылки.

Задание параметров при выполнении команд предполагает:

- активизацию параметров, необходимых для выполнения команды, в произвольном (отличном от умолчания) порядке, благодаря чему увеличивается количество способов построения одного и того же объекта;
- задание угла поворота и масштаба объектов при выполнении команд копирования и вставки из буфера.

К измерениям в КОМПАС-3D относятся расчеты массо-центровочных (массо-инерционных) характеристик фигур, тел вращения и тел выдавливания (в том числе фигур и тел с отверстиями), таких как:

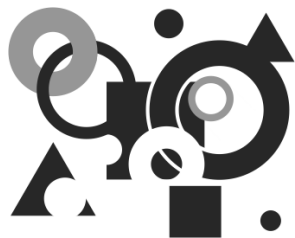
- объем;
- координаты центра тяжести;
- осевые моменты инерции в заданной системе координат;
- центробежные моменты инерции в заданной системе координат;
- осевые моменты инерции в центральной системе координат;
- центробежные моменты инерции в центральной системе координат;
- плоскостные моменты инерции.

1.10.3. Пространственные возможности КОМПАС-3D

При работе с деталями профессиональная версия системы КОМПАС-3D предоставляет следующие дополнительные возможности:

- моделирование деталей, получаемых из листового материала с помощью гибки;
- импорт поверхностей из файлов формата IGES с помощью команды **Импортированная поверхность**;
- создание поверхностей выдавливания, вращения, по сечениям, кинематической, поверхности-заплатки;

- ❑ операции над поверхностями **Сшивка** и **Удаление граней**;
- ❑ создание условного изображения резьбы;
- ❑ ввод выражений, связывающих переменные, принадлежащие различным эскизам, между собой, параметры операций между собой и с переменными, принадлежащими эскизам;
- ❑ создание скруглений с переменным радиусом;
- ❑ объединение различных объектов детали (эскизов, формообразующих, конструктивных и вспомогательных элементов) в макроэлементы;
- ❑ режим упрощенного отображения;
- ❑ управление параметрами МЦХ модели;
- ❑ управление размерами эскиза при редактировании базирующейся на нем операции;
- ❑ вызов команды **Точка** для построения вершин ломаных и сплайнов.



Графическое отображение информации о форме и геометрии деталей

Виды изделий всех отраслей промышленности при выполнении конструкторской документации устанавливает ГОСТ 2.101-68.

Изделием называется любой предмет или набор предметов производства, подлежащих изготовлению на предприятии. Установлены следующие виды изделий:

- детали;
- сборочные единицы;
- комплексы;
- комплекты.

Деталь — изделие, изготовленное из однородного по наименованию и марке материала без применения сборочных операций, например: валик из одного куска металла, литой корпус, печатная плата. К деталям также относят изделия типа коробки (склеенной, сваренной, спаянной) из одного куска листового материала (картон, листовая сталь).

Части детали, имеющие определенное назначение, называются ее элементами, например: фаска, проточка, ребро и т. п.

Виды и комплектность конструкторских документов на изделия устанавливает ГОСТ 2.102-68. Чертеж детали — документ, содержащий изображение детали и другие данные, необходимые для ее изготовления и контроля.

2.1. Изображения.

Основные положения и определения

В инженерной графике под изображением понимают отображение предмета, выполненное в натуральную величину или в масштабе при соблюдении основных правил упрощения и предназначенное для передачи информации о форме и геометрии предмета.

Правила изображения предметов устанавливает ГОСТ 2.305-68. Изображения предметов должны выполняться по методу прямоугольного проецирования. При этом предмет предполагается расположенным между наблюдателем и соответствующей плоскостью проекций (рис. 2.1, а). За основные плоскости проекций принимают 6 граней куба. Грани совмещают с плоскостью чертежа, как показано на рис. 2.1, б.

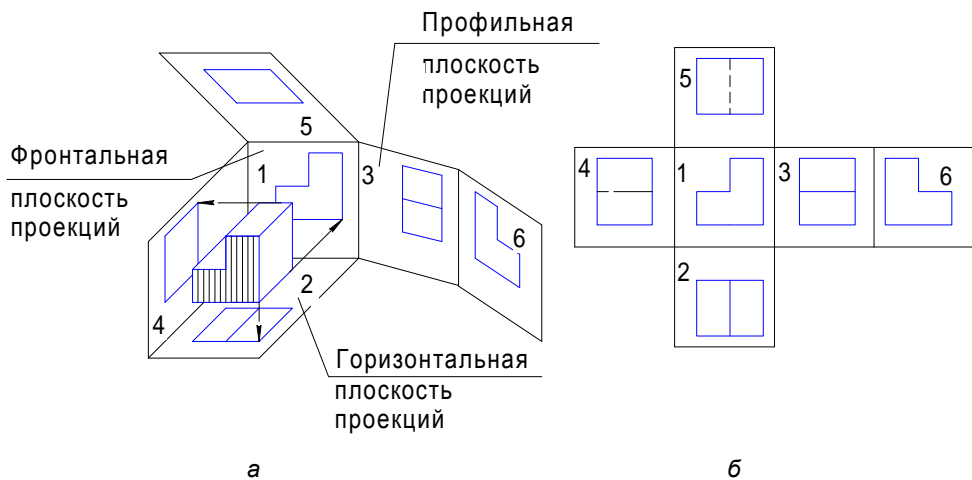


Рис. 2.1. а — расположение предмета относительно плоскостей проекций;
б — расположение основных видов

Из шести плоскостей проекций наиболее часто используют три: фронтальную (1), горизонтальную (2), профильную (3). Основные виды (рис. 2.1, б):

- 1 — вид спереди (главный вид);
- 2 — вид сверху;
- 3 — вид слева;

- 4 — вид справа;
- 5 — вид снизу;
- 6 — вид сзади.

Вид спереди принимают на чертеже в качестве главного. Предмет располагают относительно фронтальной плоскости проекций так, чтобы изображение на ней давало наиболее полное представление о форме и размерах предмета. Предметы следует изображать в их функциональном положении или в положении, удобном для изготовления предмета.

Изображения на чертеже в зависимости от их содержания разделяются на виды, разрезы, сечения.

Вид — изображение обращенной к наблюдателю видимой части поверхности предмета. Для уменьшения количества изображений допускается на видах показывать необходимые невидимые части поверхности предмета при помощи штриховых линий.

Разрез — изображение предмета, мысленно рассеченного одной или несколькими плоскостями. На разрезе показывается то, что находится в секущей плоскости и расположено за ней. Допускается показывать не все объекты за секущей плоскостью, которые не нужны для понимания конструкции предмета.

Сечение — изображение фигуры при мысленном рассечении предмета одной или несколькими плоскостями. На сечении показывается только то, что получается непосредственно в секущей плоскости.

2.2. Проекционные задачи

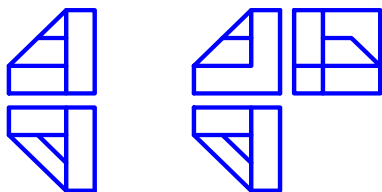
В данном и последующих разделах приведены примеры выполнения и редактирования несложных изображений основных тематических задач технического черчения.

На рис. 2.2 приведены условия и решения четырех проекционных задач. Мы кратко остановимся на содержательной стороне решения первых трех задач, а для четвертой раскроем технологию компьютерной реализации решения.

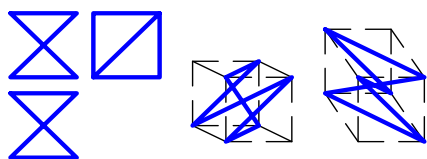
В двух первых задачах, для сокращения числа возможных решений, необходимо указать, что заданные геометрические тела снаружи ограничены набором плоских многоугольников и не имеют скрытых отсеков и внутренних поверхностей. Предварительный анализ формы заданных тел позволяет

представить, какие линии получаются в результате пересечения смежных поверхностей. В первой задаче тело состоит из трех призм и усеченной пирамиды. Призмы на виде слева изображаются прямоугольниками, усеченная пирамида — в виде трапеции.

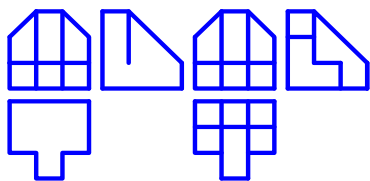
1. Построить вид слева объекта по двум заданным проекциям.



3. Построить аксонометрию замкнутой шестиреберной конструкции по заданным ортогональным проекциям.



2. Дополнить виды сверху и слева недостающими линиями в соответствии с проекционной связью.



4. Построить с использованием заданных элементов вид сверху объекта.

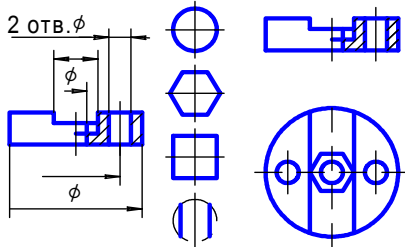


Рис. 2.2. Решение проекционных задач

Решение третьей задачи заключается в изображении двух вариантов замкнутой конструкции, у которой любая вершина образована соединением двух ребер. Следует отметить одну особенность: направление отдельных участков пространственной линии на аксонометрическом чертеже может быть недостаточно наглядным, так как в аксонометрии углы искажаются. Поэтому для большей наглядности рекомендуется изображение конструкции вписывать в изображение подходящего по форме параллелепипеда. Если для нахождения решений пространственного воображения не хватает, то возможен подход с формализацией этапов решения. На первом этапе можно пронумеровать вершины куба на прямоугольных и аксонометрических проекциях. Далее следует перечислить и изобразить на аксонометрической проекции куба все допус-

тимые ребра проволочной конструкции, которые не противоречат исходным данным. И, наконец, из данного множества ребер выбрать те, которые дадут искомое решение.

В четвертой задаче набор геометрических примитивов для вида сверху обеспечивает единственность правильного решения, и не обязательно использовать все четыре элемента. На рис. 2.3 поэтапно рассмотрена последовательность построений, необходимых для получения решения.

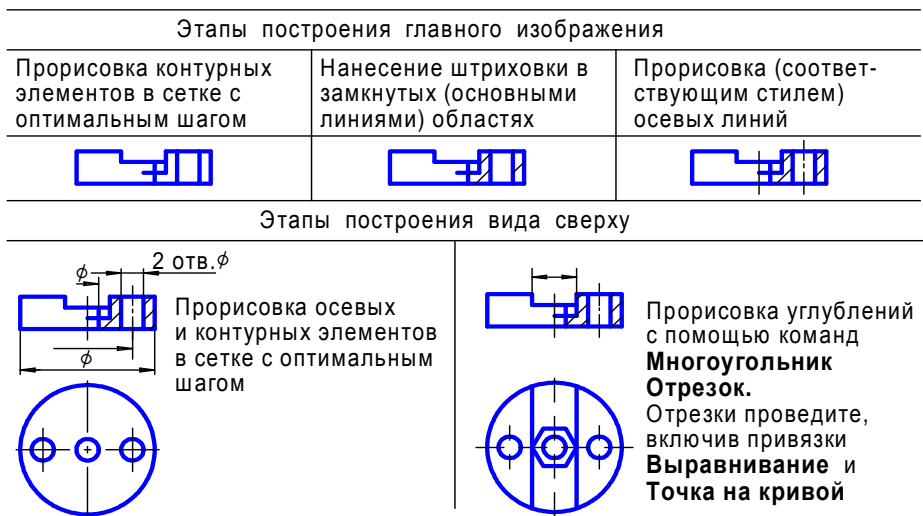


Рис. 2.3. Этапы построения изображения втулки

Показанные на рис. 2.3 размерные линии и символы необходимы для правильного построения вида сверху. При выполнении задания их наносить не требуется.

2.3. Выполнение разрезов

Задание ориентировано на применение знаний ГОСТ 2.305-68, 2.311-68, 2.316-68 и включает 4 задачи по достраиванию изображений деталей. Необходимо первоначально скопировать исходные изображения в правую часть соответствующего вида и в дальнейшем редактировать именно эти изобра-

жения. На рис. 2.4–2.7 представлены исходные данные и раскрыты этапы решения задач с указанием команд на отдельных этапах.

В первой задаче (рис. 2.4) необходимо завершить построение контуров двух изображений, а на половине вида спереди показать обращенную к наблюдателю видимую часть поверхности детали.

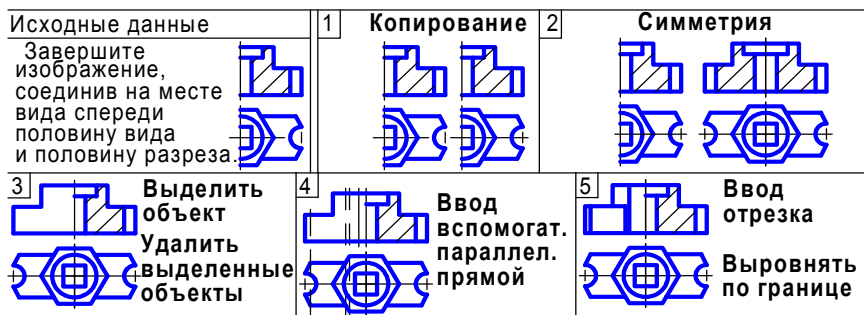


Рис. 2.4. Соединение половины вида и половины разреза

При решении второй задачи (рис. 2.5) следует обратить внимание на правильность расположения границы вида и разреза и на изображение ребра, совпадающего с осью симметрии детали.



Рис. 2.5. Соединение части вида и части разреза

Для получения правильного решения в третьей задаче (рис. 2.6) необходимо обратить внимание на условность выполнения разрезов, когда секущая плоскость направлена вдоль длинной стороны тонкой стенки типа ребра жесткости. Такие элементы согласно ГОСТ 2.305-68 показываются незаштрихованными.

Цель задачи на рис. 2.7 — закрепить знания об использовании условностей и упрощений при выполнении видов и разрезов, связанные, в частности, с изо-

бражением тонкими линиями резьбы и рифления. Из условия ясно, что внутренняя и наружная поверхности детали — поверхности вращения.

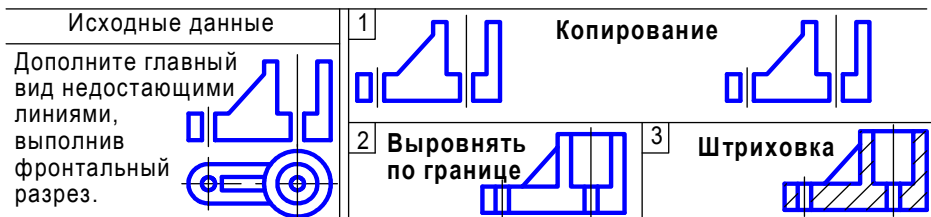


Рис. 2.6. Разрез детали с ребром жесткости

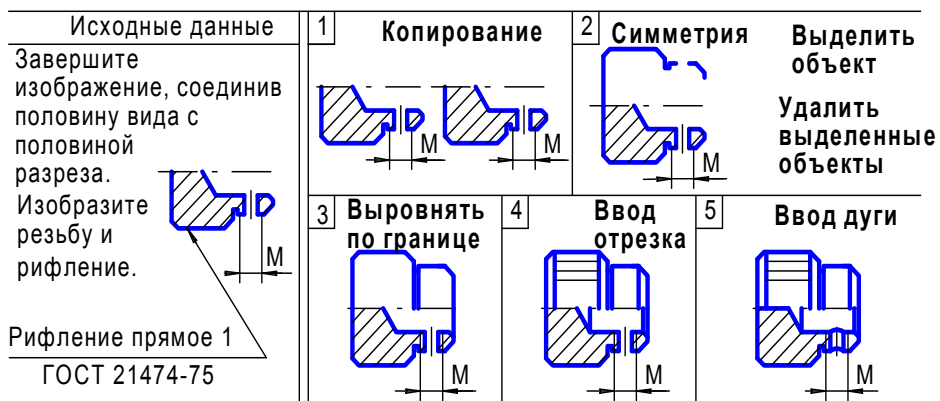


Рис. 2.7. Исходные данные и построение изображения втулки

2.4. Нанесение размеров

2.4.1. Основные требования и определения

Основанием для определения величины изображенного изделия и его элементов служат размерные числа, нанесенные на чертеже. Размер на чертеже — число, показывающее истинную величину изделия или его элементов независимо от масштаба и точности.

При нанесении размеров необходимо учитывать следующие основные требования.

- Общее количество размеров на чертеже должно быть минимальным, но достаточным для изготовления и контроля изделия.
- Каждый размер указывают только один раз.
- Линейные размеры указывают в миллиметрах без обозначения единиц измерения.
- Угловые размеры указывают в градусах, минутах и секундах с обозначением единицы измерения, например: 4с, 4с30', 4с30'40".
- При выполнении рабочих чертежей деталей, изготавливаемых отливкой, штамповкой, ковкой или прокаткой с последующей механической обработкой части поверхности детали, указывают не более одного размера по каждому координатному направлению, связывающего механически обработанные поверхности с поверхностями, не подвергаемыми механической обработке.
- Размеры на чертежах не допускается наносить в виде замкнутой цепи, за исключением случаев, когда один из размеров указан как справочный.

Размеры разделяют по разным признакам:

- действительные — размеры, установленные измерением с допустимой погрешностью;
- номинальные — размеры, относительно которых определяют предельные размеры и которые служат началом отсчета отклонений;
- исполнительные (рабочие) — размеры, подлежащие обязательному выполнению по данному чертежу;
- справочные — размеры, не подлежащие выполнению по данному чертежу и указываемые для большего удобства пользования чертежом.

Справочные размеры на чертеже отмечают звездочкой, а в технических требованиях записывают: "* Размеры для справок". Если все размеры на чертеже справочные, их знаком звездочки не отмечают, а в технических требованиях записывают: "Размеры для справок".

К справочным размерам на чертежах деталей относят следующие:

- один из размеров замкнутой размерной цепи;
- размеры, перенесенные с чертежей изделий-заготовок;

- размеры деталей (элементов) из сортового, фасонного, листового и другого проката, если они полностью определяются обозначением материала, приведённым в графе 3 основной надписи.

Размеры на чертежах, в общем случае, наносят с их предельными отклонениями. В курсе "Инженерная графика" предельные отклонения на чертежах не наносят, т. е. указывают только номинальные размеры. При установлении номинальных размеров у конструируемых изделий необходимо стремиться к сокращению разнообразия размеров. При уменьшении разнообразия в размерах упрощается производственный процесс, уменьшается число необходимого режущего и измерительного инструмента, и в результате может быть снижена стоимость изготовления изделия.

При назначении номинальных размеров необходимо учитывать требования ГОСТ 6636-69 (*см. приложение 2*).

2.4.2. Основные правила нанесения размеров

Правила нанесения размеров на чертежах устанавливает ГОСТ 2.307-68. Рассмотрим некоторые из них.

- Размеры на чертежах указывают размерными числами и размерными линиями.
- При нанесении размера прямолинейного отрезка размерную линию проводят параллельно этому отрезку, а выносные линии — перпендикулярно размерным.
- При нанесении размера угла размерную линию проводят в виде дуги с центром в его вершине, а выносные линии — радиально.
- Размерные линии предпочтительно наносить вне контура изображения.
- Размерную линию, как правило, с обоих концов ограничивают стрелками.
- Выносные линии должны выходить за концы стрелок размерной линии на 1–5 мм.
- Минимальные расстояния между параллельными размерными линиями должны быть 7 мм, а между размерной и линией контура — 10 мм и выбраны в зависимости от размеров изображения и насыщенности чертежа.

- ❑ Необходимо избегать пересечения размерных и выносных линий. Поэтому меньшие размеры ставят ближе к контуру изображения, чем большие размеры.
- ❑ Величины элементов стрелок размерных линий выбирают в зависимости от толщины линий видимого контура и вычерчивают приблизительно одинаковыми на всем чертеже. Форма стрелки и примерное соотношение ее элементов показаны на рис. 2.8.

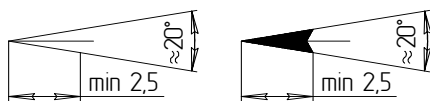


Рис. 2.8. Форма стрелки и примерное соотношение ее элементов

- ❑ При недостатке места для стрелок на размерных линиях стрелки наносят, как показано на рис. 2.9. Можно заменять стрелки засечками или четкими точками.

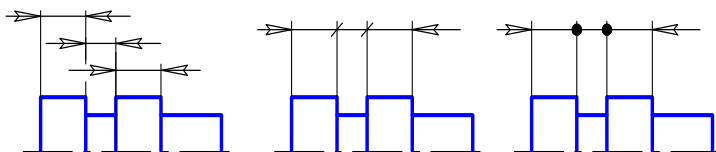


Рис. 2.9. Выполнение размерных линий при недостатке места для стрелок

- ❑ При указании размера диаметра перед размерным числом наносят знак диаметра. При нанесении размера диаметра внутри окружности размерные числа смещают относительно середины размерных линий. Если размерное число внутри окружности не помещается, его выносят за пределы окружности, как показано на рис. 2.10.

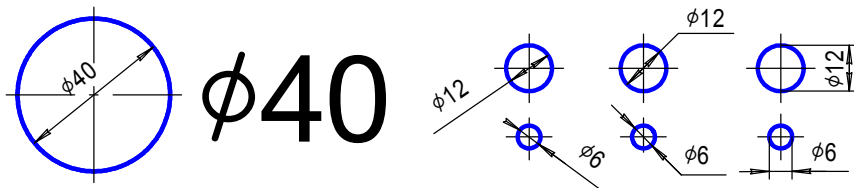


Рис. 2.10. Нанесение размера диаметра

- При нанесении размера радиуса перед размерным числом помещают прописную букву "R" (рис. 2.11). Размерная линия радиуса проходит из центра дуги и оканчивается стрелкой, упирающейся в точку дуги окружности. Для большого радиуса центр допускается приближать к дуге, в этом случае размерную линию радиуса показывают с изломом под углом 90° . Если не требуется указывать размеры, определяющие положение центра дуги окружности, то размерную линию радиуса можно не доводить до центра и смещать относительно него.

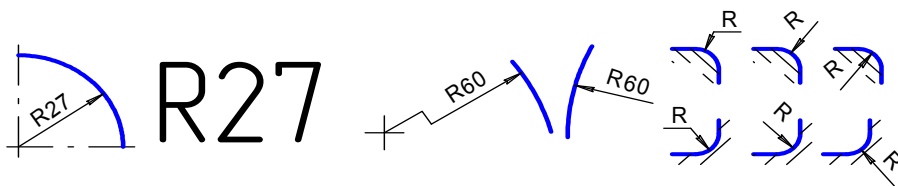


Рис. 2.11. Нанесение размера радиуса

- Перед размерным числом, указывающим сторону квадратного элемента, наносят знак квадрата (рис. 2.12). При этом высота знака равна высоте цифр.

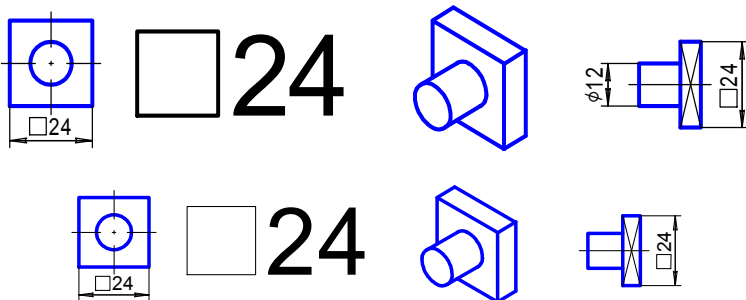


Рис. 2.12. Нанесение размера квадратного элемента

- При изображении детали в одной проекции размер ее толщины или длины наносят, как показано на рис. 2.13.
- При нанесении нескольких параллельных или концентрических размерных линий размерные числа над ними располагают в шахматном порядке (рис. 2.14).

- Размеры нескольких одинаковых элементов изделия, как правило, наносят один раз с указанием на полке линии-выноски количества этих элементов (рис. 2.15).

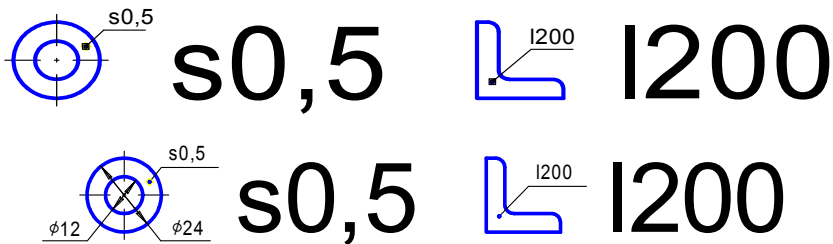


Рис. 2.13. Нанесение размера толщины s и длины l

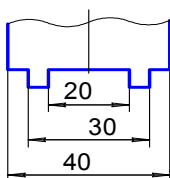


Рис. 2.14. Расположение размерных чисел при нанесении нескольких параллельных размерных линий

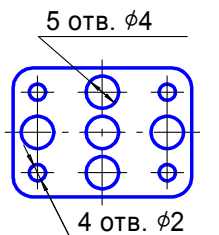


Рис. 2.15. Нанесение размеров одинаковых элементов

- Размеры двух симметрично расположенных элементов изделия (кроме отверстий) наносят один раз без указания их количества (рис. 2.16).

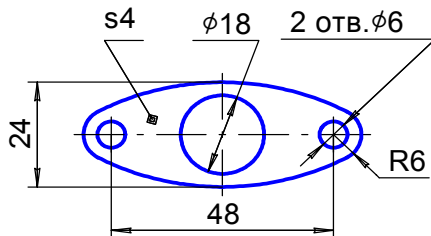


Рис. 2.16. Нанесение размеров для симметрично расположенных элементов

- Не допускается повторять размеры одного и того же элемента на разных изображениях.
- В случае, показанном на рис. 2.17, размерные и выносные линии проводят так, чтобы они вместе с измеряемым отрезком образовали параллелограмм.

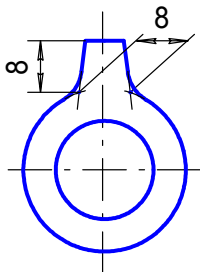


Рис. 2.17. Смещение размерной линии

- Размеры фасок под углом 45° наносят, как показано на рис. 2.18, а. Размеры других фасок указывают по общим правилам, линейным и угловым размерами или двумя линейными размерами (рис. 2.18, б);

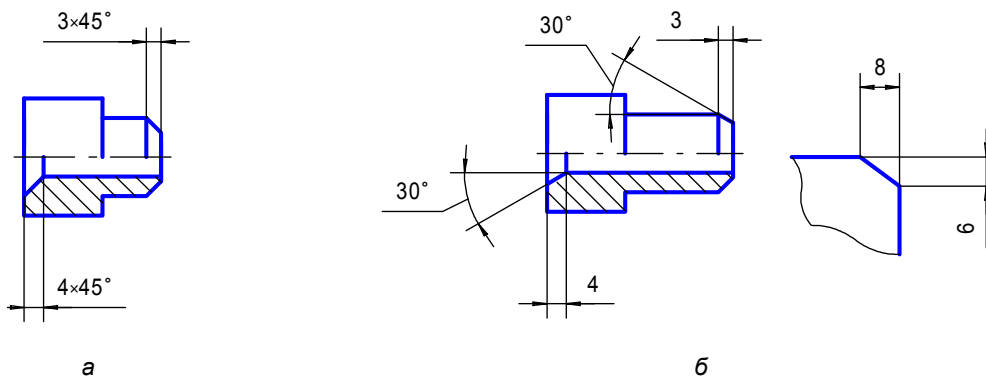


Рис. 2.18. Нанесение размера фаски

- Если на изображении совмещается вид с разрезом, то размеры, относящиеся к виду, помещают со стороны вида, а размеры, относящиеся к разрезу, помещают со стороны разреза.

- Размеры, относящиеся к одному и тому же конструктивному элементу (пазу, выступу, отверстию), рекомендуется группировать в одном месте, располагая на том изображении, где форма данного элемента показана наиболее полно (рис. 2.19).

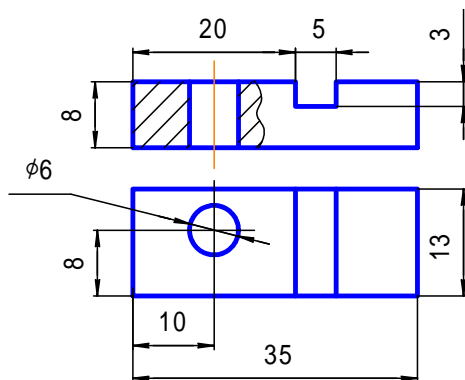


Рис. 2.19. Группировка размеров паза

- При нанесении размеров элементов, равномерно расположенных по окружности изделия (например, отверстий), вместо угловых размеров, определяющих взаимное расположение элементов, указывают только их количество (рис. 2.20).

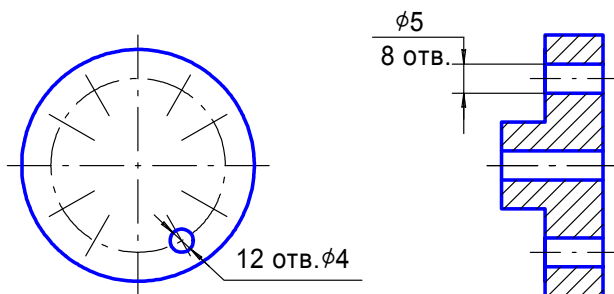


Рис. 2.20. Нанесение размеров элементов, равномерно расположенных по окружности изделия

- При нанесении размеров, определяющих расстояние между равномерно расположенными одинаковыми элементами изделия (например, отверстиями), рекомендуется вместо размерных цепей наносить размер между

соседними элементами и размер между крайними элементами в виде произведения количества промежутков на размер промежутка (рис. 2.21).

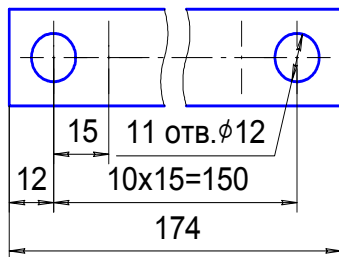


Рис. 2.21. Нанесение размеров для равномерно расположенных элементов

- Допускается не наносить на чертеже размеры радиуса дуги окружности сопрягающихся параллельных линий (рис. 2.22).

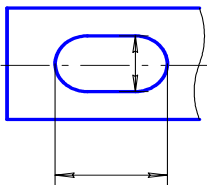


Рис. 2.22. Размер радиуса дуги не наносится

- При большом количестве размеров, нанесенных от общей базы, допускается наносить линейные размеры, как показано на рис. 2.23. При этом проводят общую размерную линию от нулевой отметки и размерные числа наносят в направлении выносных линий, у их концов.

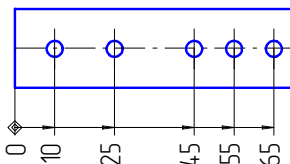


Рис. 2.23. Нанесение от общей базы большого количества размеров

- Если вид или разрез симметричного предмета или отдельных симметрично расположенных элементов изображают только до оси симметрии или с обрывом, то размерные линии, относящиеся к этим элементам, проводят с обрывом, и обрыв размерной линии делают дальше оси (рис. 2.24).

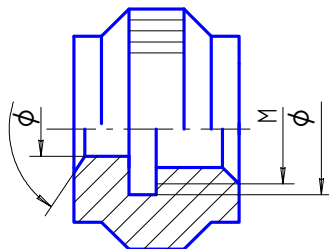


Рис. 2.24. Выполнение обрывов размерных линий

- Одинаковые элементы, расположенные в разных частях изделия (например отверстия), рассматривают как один элемент, если между ними нет промежутка или если эти элементы соединены тонкими линиями. При отсутствии этих условий указывают полное количество элементов.

2.4.3. Полуавтоматическое нанесение размеров

Размеры выражают основные геометрические характеристики объектов. Размеры бывают четырех основных типов: линейные, угловые, диаметральные, радиальные. Линейные размеры делятся на горизонтальные, вертикальные, параллельные, повернутые. Различают способы нанесения размеров от одной или нескольких общих баз, заданием размеров между смежными элементами (цепочкой).

CAD-системы предоставляют средства нанесения размеров, которые существенно упрощают этот трудоемкий процесс. Наиболее распространенным является режим полуавтоматического нанесения размеров. В этом режиме пользователю необходимо указать нужный элемент и установить размерное число в требуемую точку. На основе этих данных система автоматически формирует выносные и размерные линии и рассчитывает размерное число. Вид размеров и способов их ввода в базу данных определяется набором раз-

мерных переменных. Размерными переменными можно управлять. В большинстве систем предусматривается возможность создания ассоциативных размеров, которые автоматически пересчитываются и перерисовываются при редактировании соответствующих фрагментов изображений.

Линейные размеры

В табл. 2.1 перечислены типы линейных размеров, полуавтоматическое нанесение которых обеспечивается в САД-системах. При вводе обычного (одиночного) горизонтального или вертикального размера необходимо указать точки 1 и 2 выхода выносных линий и точку 3 пересечения размерной линии со второй выносной линией. Система автоматически располагает выносные линии параллельно друг другу, а размерную линию — перпендикулярно им. Если длина размерной линии меньше суммарной длины двух стрелок, стрелки автоматически будут сформированы снаружи выносных линий.

Если отсутствует необходимость автоматического формирования размерной надписи, то текст надписи вводит пользователь, при этом по умолчанию предлагается надпись, содержащая только точное значение размера, измеренное по координатам выносных линий.

Система автоматически определяет длину введенной размерной надписи, исходя из параметров текста. Если надпись помещается между выносными линиями, запрашивается подтверждение на такое ее размещение. В противном случае или при отказе пользователю предлагаются следующие варианты:

- указать положение надписи (по умолчанию);
- разместить надпись на полке;
- вручную разместить надписи.

Таблица 2.1. Задание точек для нанесения линейных размеров

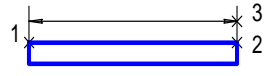
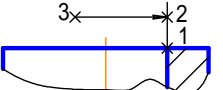
Тип линейного размера	Пример нанесения размера	Тип линейного размера	Пример нанесения размера
Обычный		С обрывом размерной линии	

Таблица 2.1 (окончание)

Тип линейного размера	Пример нанесения размера	Тип линейного размера	Пример нанесения размера
Несколько размеров от общей базы		Параллельный (размерная линия параллельна отрезку 12)	
Цепь размеров		Повернутый (размерная линия повернута на заданный угол)	
С общей размерной базой			

Угловые размеры

На рис. 2.25 схематично показаны пять типов угловых размеров, полуавтоматическое нанесение которых поддерживается в системе КОМПАС.



Рис. 2.25. Типы угловых размеров

При вводе обычного (одионого) углового размера отмечаются два непараллельных отрезка, затем точка на размерной дуге, положение которой определяет радиус и сектор размерной линии. "Резиновые" окружности и радиус указывают текущее положение размера на чертеже. Режим установки параметров размера аналогичен рассмотренному ранее случаю нанесения линейных размеров. При автоматическом вводе размерной надписи в ней будут проставлены знаки градуса и минуты, а в случае ручного ввода текста эти символы должен вводить пользователь.

Диаметральные размеры

Диаметральные размеры можно проставлять только на окружности или дугах. Для ввода диаметрального размера необходимо указать точку на элементе. Размерная линия пройдет через центр дуги или окружности и указанную точку. Последовательность выбора параметров размера такая же, как и при простановке линейных размеров. Знак диаметра подставляется в текст размерной надписи автоматически. При необходимости размерная надпись может быть полностью введена с клавиатуры.

Радиальные размеры сопровождаются прописной буквой "R" перед размерным числом, при этом стрелка на размерной линии должна упираться в дугу. Способ нанесения размера при различных положениях размерных линий (стрелок) определяется наибольшим удобством чтения. Для ввода нужного типа размера выбирают соответствующий вариант из меню.

Размеры толщины или длины можно нанести при помощи команды **Линия-выноска** со страницы **Обозначения**. При этом целесообразен следующий порядок действий:

1. Вызовите команду **Линия-выноска**.
2. На Панели свойств во вкладке **Параметры** раскройте окно **Стрелка** и выберите строку **Вспомогательная точка**.
3. На вкладке **Текст** введите толщину или длину детали (например, $\varnothing 3$ или 1200).
4. Внутри контура детали укажите курсором точку начала линии-выноски, а затем точку начала полки.
5. Нажмите кнопку **Создать объект** на Панели свойств.

Размеры конусности и уклона наносятся аналогично. При вводе текста может использоваться команда **Вставить спецзнак**.

2.4.4. Пример нанесения размеров

Пример выполненного задания по нанесению размеров разных типов показан на рис. 2.26.

На чертеже не должно быть зависимых размеров. Зависимый размер можно определить как размер одного элемента, величина которого зависит от изменения геометрии детали при изменении размера другого элемента детали.

Размеры следует наносить, учитывая удобство их контроля. Очевидно, что для внешних промеров штангенциркулем проще измерять диаметры, чем радиусы.

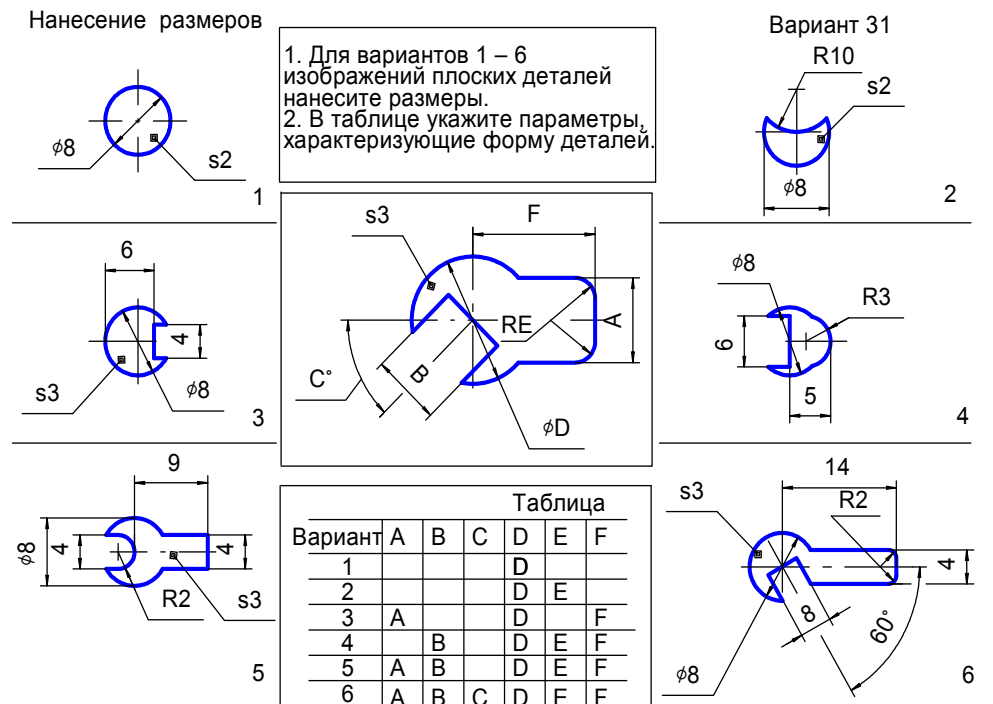


Рис. 2.26. Нанесение размеров разных типов

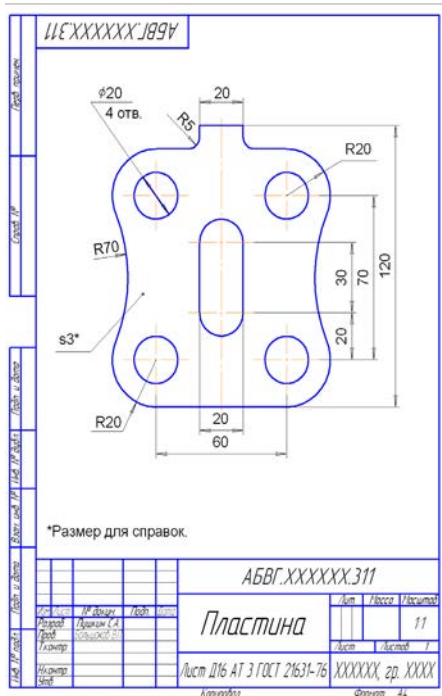
Система КОМПАС-3D LT предоставляет пользователю мощные средства для выполнения геометрических построений. Вспомогательная прямая может быть построена девятью способами, отрезок и окружность — шестью. При необходимости по вспомогательным прямым производится "обводка", при завершении чертежа вспомогательные линии стираются.

На рис. 2.27 показан пример выполнения изображения плоской детали по приведенным данным.

Рекомендуемые этапы построения изображения раскрыты в табл. 2.2.

При нанесении размеров необходимо указать толщину пластины. Так как толщина используемого материала указывается в основной надписи, то размер толщины указывают как справочный.

На заключительном этапе выполнения задания заполняется основная надпись.



Прорисовка с привязкой По сетке осевых и контурных элементов	Построение 2 дуг и 4 окружностей	Выполнение 2 скруглений	Дважды выполните команду Усечь кривую 2 точками	Дополнение изображения зеркальным фрагментом

Рис. 2.27. Изображение плоской детали и нанесение размеров

2.5. Построение аксонометрических проекций

Аксонометрическим называют изображение параллельной проекции предмета на специально выбранную плоскость.

Из многообразия аксонометрических проекций ГОСТ 2.317-69 устанавливает для выполнения чертежей 5 разновидностей: две прямоугольные (изометри-

ческую и диметрическую) и три косоугольные проекции (фронтальную изометрическую, фронтальную диметрическую и горизонтальную изометрическую). На рис. 2.28 представлены справочные данные по прямоугольным проекциям, которые создаются на основе трехмерного моделирования в системе КОМПАС-3D.

АксонOMETрические проекции характеризуются коэффициентами искажения по осям. Под коэффициентами искажения понимают отношения аксонометрических проекций отрезков к их натуральным величинам.

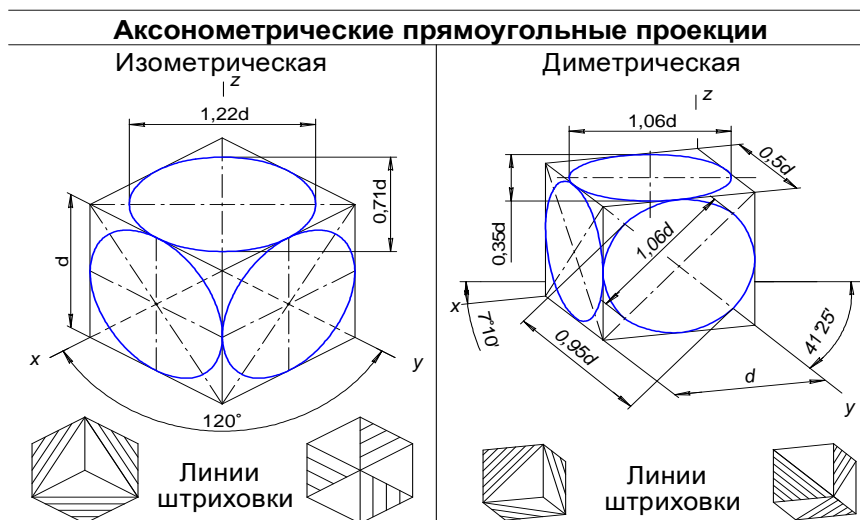


Рис. 2.28. Разновидности прямоугольных аксонометрических проекций

На рис. 2.28 показана изометрическая проекция (коэффициенты искажения по трем осям равны) и диметрическая (коэффициенты искажения одинаковы лишь по двум осям). Диметрические проекции, как правило, выполняют с коэффициентом 1 искажения по осям x , z и коэффициентом 0,5 искажения по оси y . Линии штриховки сечений в аксонометрических проекциях наносят параллельно одной из диагоналей проекций квадратов в соответствующих координатных плоскостях.

2.6. Итоговое учебное задание

На рис. 2.29 представлены исходные данные и формулировка итогового задания для выполнения изображений и чертежей пяти деталей (условно объединённых в вариант под номером 31). Исходные изображения взяты из рассмотренных заданий по темам "Проекционные задачи" и "Разрезы".

Предполагается дополнение недостающими линиями видов сверху и слева для детали 2 и представление половины вида для осесимметричной детали 3, заданной половиной сечения.

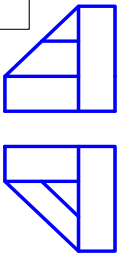
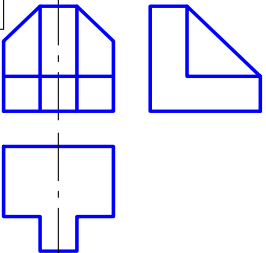

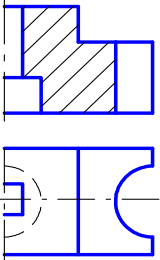
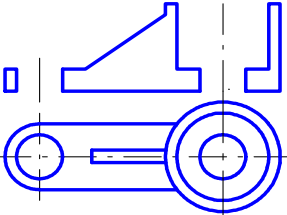
<p>31.1</p> 	<p>31.2</p> 	<p>31.3</p> <p>Рифление прямое 1 ГОСТ 21474-75</p> 
<p>31.4</p> 	<p>31.5</p> 	
<p>1. Построить по неполным данным аксонометрию деталей 1–5. 2. Завершить изображения деталей 3–5 и нанести размеры.</p>		

Рис. 2.29. Исходные данные для построения трехмерных моделей деталей

На рис. 2.30 и рис. 2.31 представлено упрощенное оформление двух листов учебного задания, а на рис. 2.32 — пример упрощенного оформления третьего листа задания. Упрощения в основном касаются выбора форм основных надписей на листах 2 и 3.

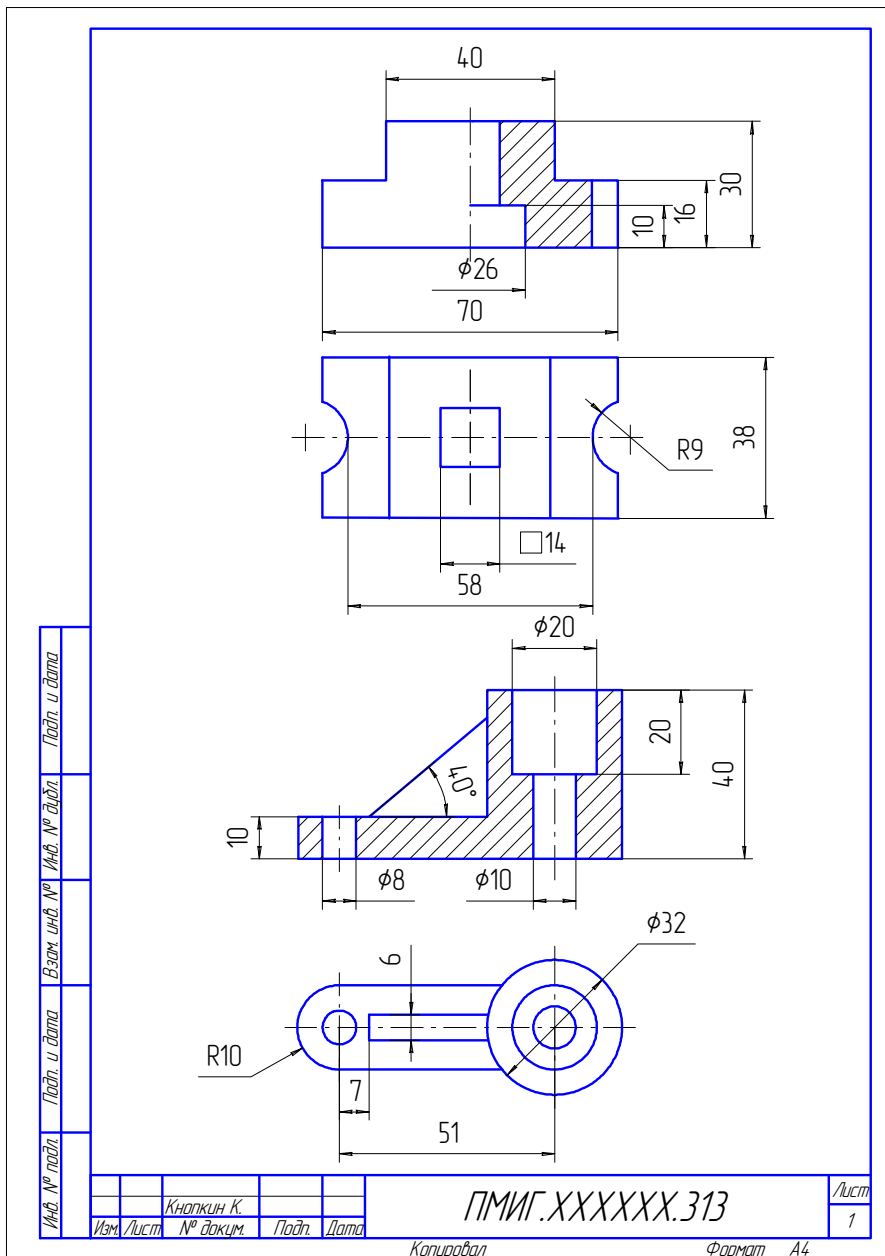
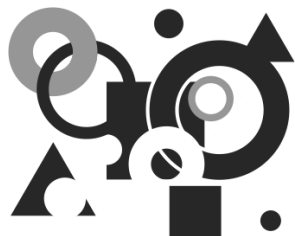


Рис. 2.32. Пример оформления третьего листа учебного задания



Изображение резьбы, резьбовых и шпоночных соединений

3.1. Изображение резьбы

Резьба — поверхность, образованная при винтовом движении плоского контура по цилиндрической или конической поверхности. Основные понятия и определения для резьб установлены в ГОСТ 11708-82.

На рис. 3.1 изображены конструктивные элементы наружной цилиндрической резьбы и указаны ее основные параметры: длина, сбег, недорез и шаг резьбы, диаметры наружный и внутренний, угол профиля.

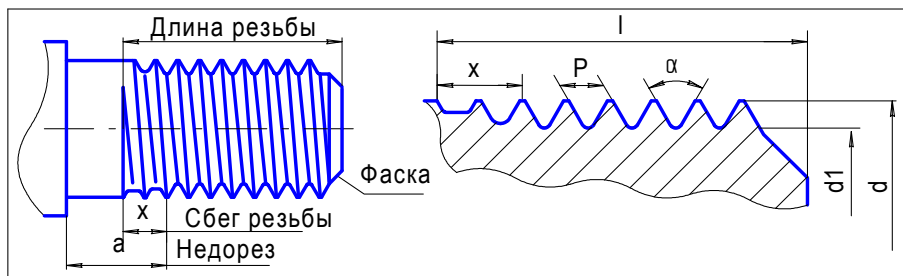


Рис. 3.1. Конструктивные элементы и параметры цилиндрической резьбы

ГОСТ 10549-80 устанавливает размеры сбега и недореза резьбы (при отсутствии проточки), формы и размеры проточек для выхода резьбонарезающего

инструмента, размеры фасок (см. приложение 2). Перечислим конструктивные элементы:

- сбеги резьбы — участок резьбы неполного профиля, получаемый по технологическим причинам в зоне перехода резьбы к гладкой части детали;
- недорез — участок изделия, включающий сбеги и недовод (гладкая часть детали между концом сбега и опорной поверхностью детали);
- фаска — срезанная в виде усеченного конуса кромка цилиндрического конуса или отверстия. Фаска обеспечивает удобство сопряжения деталей, так как способствует ликвидации острой режущей кромки на торцах деталей;
- проточка резьбовая — кольцевой желобок на стержне или кольцевая выточка в отверстии, выполняемая с целью получения одинакового профиля резьбы на всем нарезанном участке без сбега.

На чертежах все виды резьбы изображаются по ГОСТ 2.311-68.

На стержне виды резьбы изображаются сплошными основными линиями по наружному диаметру резьбы и сплошными тонкими линиями по внутреннему диаметру.

На изображениях, полученных проецированием на плоскость, сплошную тонкую линию (параллельную оси стержня) по внутреннему диаметру резьбы проводят на всю длину резьбы без сбега.

На видах, полученных проецированием на плоскость, по внутреннему диаметру резьбы проводят дугу перпендикулярно к оси стержня, длиной приблизительно в три четверти окружности, разомкнутую в любом месте (рис. 3.2).

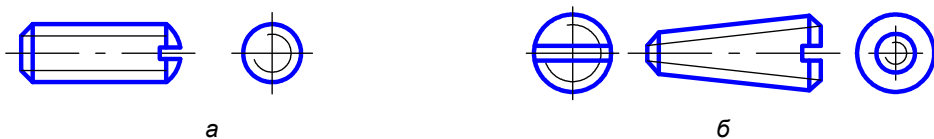


Рис. 3.2. Резьба на стержне: а — цилиндрическая; б — коническая

В отверстиях резьба изображается сплошными тонкими линиями по наружному диаметру резьбы и по внутреннему диаметру. На разрезах, параллельных оси отверстия, сплошную тонкую линию по наружному диаметру резьбы проводят на всю длину резьбы без сбега. На изображениях, полученных проецированием на плоскость, по наружному диаметру резьбы перпендикулярно

к оси отверстия проводят дугу приблизительно в три четверти окружности, разомкнутую в любом месте (рис. 3.3).

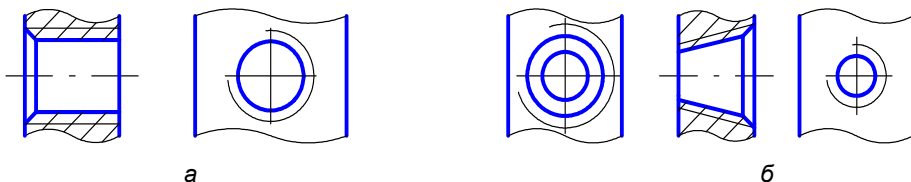


Рис. 3.3. Резьба в отверстии: а — цилиндрическая; б — коническая

Сплошную тонкую линию при изображении резьбы наносят на расстоянии не менее 0,8 мм от основной линии (не более величины шага резьбы).

Если резьба изображается невидимой, то применяют штриховую линию одной толщины по наружному и внутреннему диаметрам.

Линию, определяющую границу резьбы, наносят на стержне и в отверстии с резьбой в конце полного профиля резьбы (до начала сбега). Границу резьбы проводят до линии наружного диаметра резьбы сплошной основной или штриховой линией, если резьба изображена как невидимая (рис. 3.4).

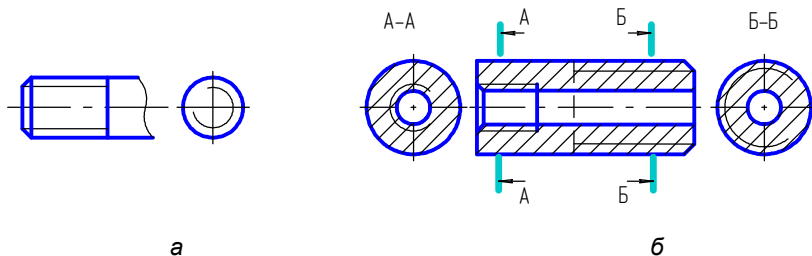


Рис. 3.4. Граница резьбы: а — на виде; б — на разрезе

Штриховку в разрезах и сечениях проводят по линиям наружного диаметра для наружной резьбы и до линии внутреннего диаметра резьбы для внутреннего разреза, в обоих случаях до сплошной основной линии.

Размер длины резьбы с полным профилем (без сбега) на стержне и в отверстии указывают, как показано на рис. 3.5, а. Размер длины резьбы (со сбегом) на стержне и в отверстии указывают, как показано на рис. 3.5, б, при этом сбег резьбы изображают сплошной тонкой прямой линией.

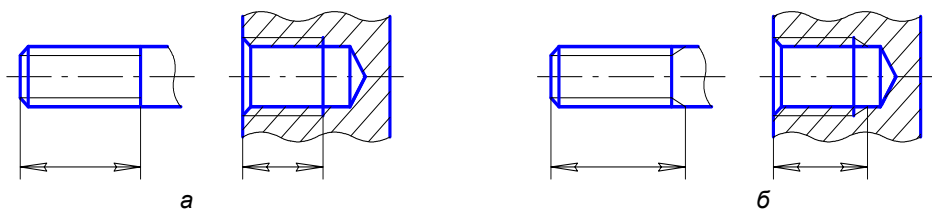


Рис. 3.5. Размер длины резьбы:
а — с полным профилем; б — со сбегом

На чертежах, по которым резьбу не выполняют, конец глухого резьбового отверстия допускается изображать, как показано на рис. 3.6, даже при наличии разности между глубиной отверстия под резьбу и длиной резьбы.



Рис. 3.6. Упрощенные изображения глухого резьбового отверстия

Фаски на стержне с резьбой и в отверстии с резьбой, не имеющие специального конструктивного назначения, в проекции на плоскость, перпендикулярную к оси стержня или отверстия не изображают (см. рис. 3.2–3.4). У наружной резьбы сплошная тонкая линия должна пересекать линию границы фаски.

Резьбу классифицируют по эксплуатационному назначению: крепежная (метрическая), крепежно-уплотнительная (трубная, коническая), ходовая (трапецидальная, упорная), специальная и др.

Наиболее распространена метрическая резьба, которая образуется при винтовом движении равностороннего треугольника (теоретический профиль). При этом вершины теоретического профиля срезаны, а впадины скруглены. Диаметры и шаги метрической цилиндрической резьбы общего назначения в диапазоне от 0,25 до 600 мм устанавливает ГОСТ 8724-81 (см. приложение 2), основные параметры резьбы — ГОСТ 24705-813. В обозначение метрической цилиндрической резьбы входят буква "М", номинальный диаметр и шаг резьбы, причем шаг крупной резьбы не указывают (рис. 3.7).

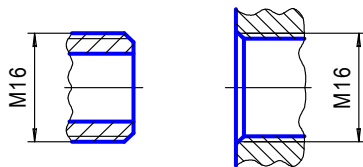


Рис. 3.7. Примеры обозначения метрической резьбы

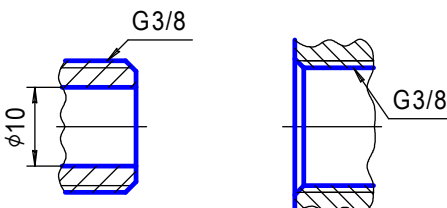
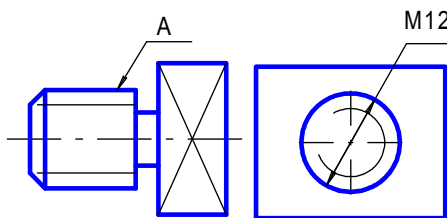
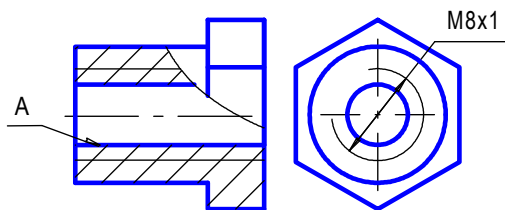


Рис. 3.8. Примеры обозначения трубной цилиндрической резьбы

Изобразить и обозначить резьбу метрическую с крупным шагом на поверхности А
Построить вид слева.



Изобразить и обозначить резьбу метрическую с мелким шагом на поверхности А
Построить вид слева.



Показать условное изображение резьбы при длине нарезанной части L на поверхностях А и Б.

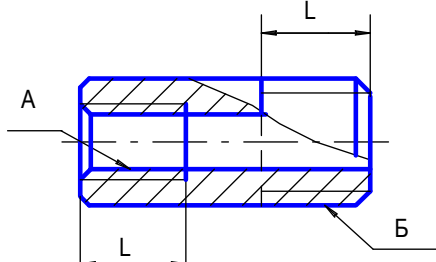


Рис. 3.9. Пример изображения и обозначения метрической резьбы

Размеры трубной цилиндрической резьбы устанавливает ГОСТ 6557-81. Размер трубной резьбы в отличие от метрической задается по внутреннему диаметру трубы (диаметр 10 мм на рис 3.8). Размер наружного диаметра трубной резьбы больше диаметра условного прохода на две толщины стенки трубы. Например, трубная резьба в 3/8 дюйма имеет наружный диаметр 16,663 мм (а не 10,08 мм).

Условное обозначение трубной цилиндрической резьбы включает букву "G" и размер резьбы. На рис. 3.9 показан пример выполненного учебного задания по изображению и обозначению метрической резьбы.

3.2. Изображение резьбовых соединений

Резьбовые соединения можно разделить на две группы:

- соединения, осуществляемые непосредственным свинчиванием соединяемых деталей, без применения специальных соединительных частей;
- соединения, осуществляемые с помощью специальных соединительных (крепежных) деталей, таких как болты, винты, шпильки и пр.

Изображения резьбовых соединений деталей выполняют по ГОСТ 2.311-68, в месте соединения резьбу показывают как на стержне, а в отверстии показывают только ту часть резьбы, которая не закрыта резьбой стержня (рис. 3.10).

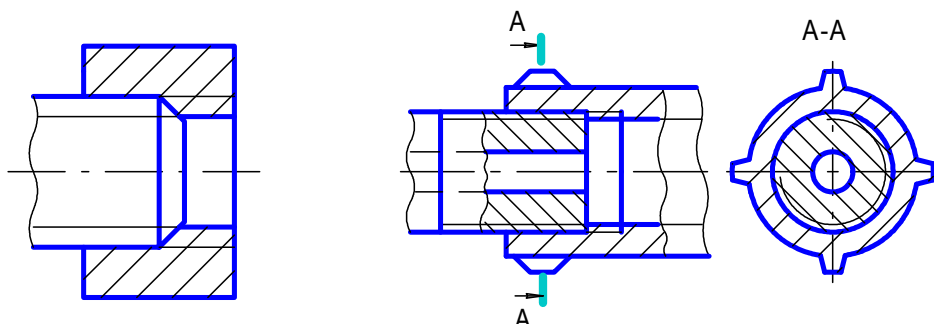
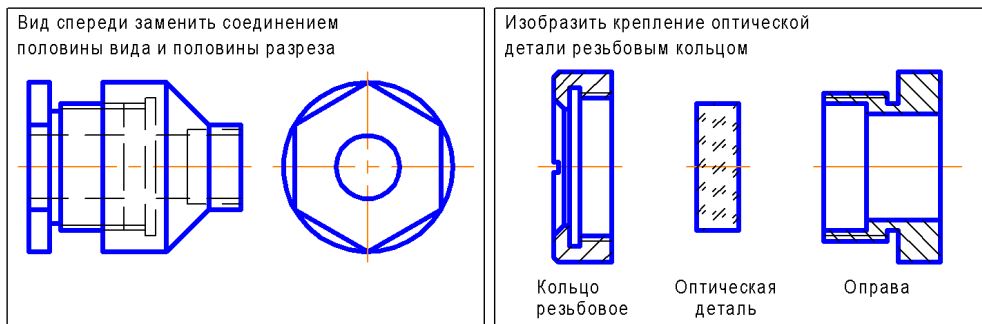
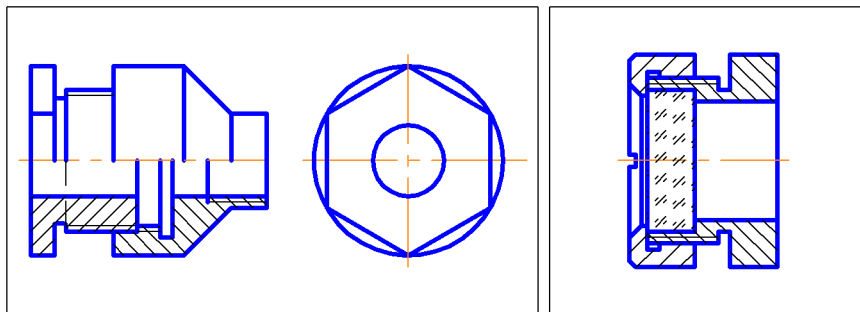


Рис. 3.10. Примеры изображения резьбовых соединений

На рис. 3.11, *а* представлен пример исходных данных, а на рис. 3.11, *б* — пример выполнения двух учебных задач по изображению резьбовых соединений.



а



б

Рис. 3.11. Изображение резьбовых соединений:
а — исходные данные; б — пример выполнения

Рисунок 3.12 раскрывает этапы выполнения второй задачи. При выполнении различных вариантов этой задачи следует обратить внимание на то, что на изображении сборки не должно быть зазоров, позволяющих оптической детали или свободно перемещаться в осевом направлении, или быть раздавленной при доворачивании резьбового кольца.

Резьбовые соединения на сборочных чертежах изображают по ГОСТ 2.109-73, как правило, с упрощениями. Можно не показывать фаски, скругления, проточки, углубления и другие мелкие элементы, а также зазоры между стержнем и отверстием.

Болты, винты, шпильки при продольном разрезе показывают нерассеченными. Как правило, нерассеченными на сборочных чертежах показывают также гайки и шайбы.

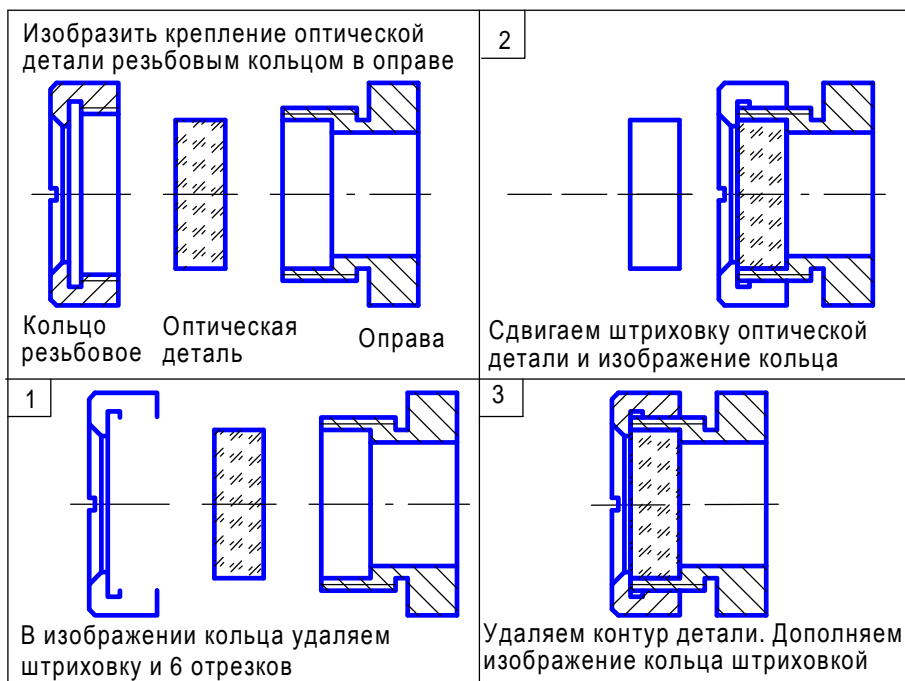


Рис. 3.12. Этапы изображения резьбового соединения

3.3. Изображение резьбовых соединений с крепежными деталями

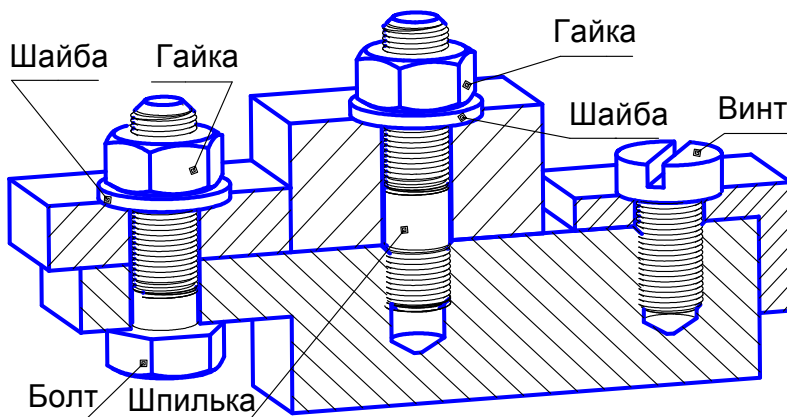
К соединениям резьбовыми крепежными деталями относят соединение деталей при помощи болтов, шпилек, винтов, шурупов, накидных гаек и пр.

Болты, винты, шпильки и гайки выпускаются грубой точности (класс С), нормальной точности (класс В) и повышенной точности (класс А) без покрытий или с покрытиями. Указанные изделия изготавливают в нескольких исполнениях, характеризующихся присутствием тех или иных конструктивных элементов. Класс В и исполнение 1 в обозначениях болтов, винтов шпилек и гаек не указывают.

В курсе "Инженерная графика" при заполнении спецификаций допускается приводить сокращенные обозначения стандартных изделий, характеризующие только форму и размеры изделий.

Размеры сквозных отверстий под болты, винты, шпильки с диаметрами стержней от 1 до 160 мм, применяемых для соединений с зазорами, устанавливает ГОСТ 11284-75 (см. приложение 2).

Болтовое соединение (рис. 3.13) включает болт, гайку, шайбу и скрепляемые детали, в которых просверлены отверстия диаметром по размерам из табл. П2.4.



Данные для приближенного выбора длины l стандартных изделий

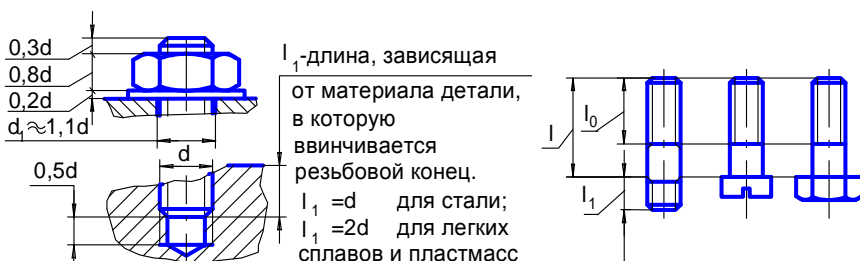


Рис. 3.13. Данные для выбора длины болта, винта и шпильки

При изображении болтового соединения на чертеже часто болт, гайку и шайбу вычерчивают не по их действительным размерам, которые даны в соответствующих стандартах, а по относительным — в зависимости от наружного диаметра резьбы (рис. 3.13). Длину болта определяют как сумму толщины скрепляемых деталей, толщины шайбы, высоты гайки и размера части болта, выходящей за гайку (примерно на два-три витка резьбы). После вычисления длина болта округляется до ближайшего значения из соответствующего стандарту.

Длину нарезанной части болта определяют в 1,5 диаметра, если навинчивается гайка, и округляют до ближайшего значения по стандарту.

Шпильчное соединение включает шпильку, гайку, шайбу и скрепляемые детали. Нижняя скрепляемая деталь имеет углубление с фаской и резьбой — гнездо, в которое ввинчивается резьбовой конец шпильки, а другая скрепляемая деталь имеет отверстие для прохода шпильки с диаметром по размерам.

Глубину гнезда на учебных чертежах делают на 0,5 диаметра больше длины. Неупрощенное изображение гнезда требует выбора по ГОСТ 10549-80 размеров сбега, недореза, а для внутренней метрической резьбы — и высоты фаски (см. табл. П2.1).

Длина ввинчиваемого конца в длину шпильки не включается и зависит от материала детали, в которую ввинчивается резьбовой конец. Эта длина связана определенными соотношениями с диаметром шпильки. В табл. 3.1 указаны номера стандартов для шпилек нормальной точности с различными длинами.

Таблица 3.1. Варианты длины шпилек

ГОСТ	22032-76	22034-76	22036-76	22038-76	22040-76
Длина ввинчиваемого конца	1d	1,25d	1,6d	2d	2,5d

Длина гладкой части стержня шпильки должна быть не менее 0,5d. Длина шпильки определяется аналогично длине болта.

Пример условного обозначения шпильки с диаметром резьбы 8 мм, крупным шагом резьбы, длиной шпильки 60 мм и размерами по ГОСТ 22038-76 — Шпилька М8×60 ГОСТ 22038-76.

Та же, но с мелким шагом резьбы 1,0 мм — Шпилька М8×1,0×60 ГОСТ 22038-76.

Винтовое соединение (рис. 3.13) включает скрепляемые детали, винт и шайбу. В соединениях винтами с потайной головкой и установочными винтами шайбу не ставят. У одной из скрепляемых деталей должно быть гнездо с резьбой для конца винта, а у остальных — отверстие диаметром по размерам из табл. П2.4.

Неупрощенное изображение гнезда требует выбора по ГОСТ 10549-80 размеров сбег, недореза для внутренней метрической резьбы и высоты фаски. В табл. П2.1 частично представлены сведения из указанного ГОСТа.

Если используется винт с потайной или полупотайной головкой, то соответствующая сторона отверстия верхней детали должна быть раззенкована под головку винта. Размеры опорных поверхностей под головки винтов выбираются по ГОСТ 12876-67 (см. табл. П2.5).

Длину винта определяют как сумму толщин скрепляемых деталей, толщины шайбы и глубины завинчивания. Глубина завинчивания выбирается так же, как для шпильки, а длина резьбы — с увеличением на $0,5d$, чтобы конец резьбы был выше разъема деталей.

Дополнительное требование: на плоскости проекции, перпендикулярной к оси винта, прорезь (шлиц) для отвертки изображают условно повернутой на 45° .

Пример условного обозначения винта с цилиндрической головкой, диаметром 8 мм, длиной 40 мм и размерами по ГОСТ 1491-72, исполнение 1 с крупным шагом резьбы — Винт М8×40 ГОСТ 1491-72. В исполнении 2 с мелким шагом 0,5 мм резьбы — Винт 2М8×0,5×40 ГОСТ 1491-72.

Установочный винт отличается от крепежного тем, что он имеет нажимной конец определенной формы, входящий в специальное углубление сопряженной детали (рис. 3.14, а). Размеры отверстий под концы установочных винтов выбираются по ГОСТ 12415-80 (см. табл. П2.6). Возможно вворачивание установочного винта в резьбовое отверстие, общее для соприкасаемых деталей (рис. 3.14, б).

Пример сокращенного обозначения винта установочного с цилиндрическим концом и шестигранным углублением под ключ, диаметром резьбы 8 мм, длиной 10 мм (рис. 3.14, а) — Винт М8×10 ГОСТ 11075-93.

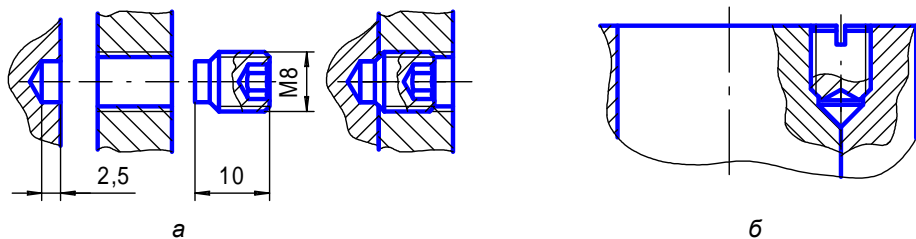


Рис. 3.14. Отверстия под установочный винт — а;
примеры установки этих винтов — б

Гайка — резьбовое изделие, имеющее отверстие с резьбой для навинчивания на резьбовую стержень. По форме гайки бывают шестигранные, квадратные, круглые и др. По высоте шестигранные стандартные гайки разделяются на низкие нормальные и высокие. Гайки нормальной высоты класса нормальной точности стандартизованы ГОСТ 5915-70.

Пример условного обозначения гайки исполнения 1 диаметром 12 мм — Гайка М12 ГОСТ 5915-70.

Для соединения деталей, работающих при вибрациях или испытывающих динамические нагрузки, применяют прорезные и корончатые гайки стандартизованные, например, по ГОСТ 5918-73. Обозначение прорезных и корончатых гаек аналогично приведенному ранее. Такие гайки ставят совместно со шплинтом.

Шайба — деталь, которую устанавливают под гайку или головку болта или винта для предохранения материала детали от задиров и смятия при затяжке гайки или винта, а также, чтобы исключить возможность самоотвинчивания крепежной детали. Шайбы разделяются на круглые, косые, пружинные и др.

Шайбы плоские по ГОСТ 11371-78 изготавливают без наружной фаски как исполнение 1 (классы точности А и С) и с наружной фаской — как исполнение 2 (класс точности А).

Пример условного обозначения шайбы исполнения 2 для крепежной детали с диаметром резьбы 12 мм — Шайба 2.12 ГОСТ 11371-78.

Для предупреждения самоотвинчивания болтов, винтов и гаек применяют пружинные шайбы по ГОСТ 6402-70. Обозначение пружинной шайбы аналогично приведенному выше.

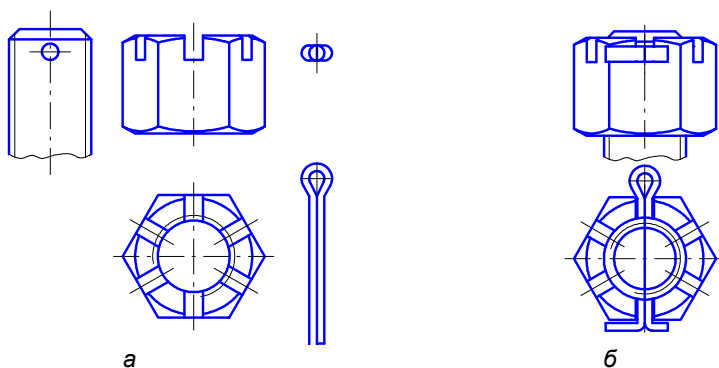


Рис. 3.15. Составляющие соединения со шплинтом (а); соединение в сборе (б)

Шплинты представляют собой отрезок изогнутой проволоки полукругового сечения, пропускаемый сквозь радиальное отверстие гайки, болта, вала и т. д. Он имеет кольцевую головку в виде петли и два конца разной длины. Шплинты по ГОСТ 397-79 (см. табл. П2.8) предназначены для фиксирования болта или вала относительно прорезных и корончатых гаек (рис. 3.15, а).

После установки шплинта его концы разводят (рис. 3.15, б).

В условное обозначение шплинта без покрытия входят, наименование, условный диаметр и длина.

Пример условного обозначения шплинта с условным диаметром 5 мм, длиной 30 мм, из низкоуглеродистой стали без покрытия:

Шплинт 5×30 ГОСТ 397-79.

3.4. Конструктивное изображение болтового, винтового и шпилечного соединений

Формулировка задания и необходимые исходные и справочные данные для конструктивного изображения болтового, винтового и шпилечного соединений представлены на рис. 3.16.

Для завершения сборочного чертежа обратимся к конструкторской библиотеке, входящей в систему КОМПАС (рис. 3.17).

Для обращения к библиотекам из меню **Сервис** выберите **Менеджер библиотек**. На открывшейся панели выберите разделы **Машиностроение** и **Конструкторская библиотека**.

Из нужного раздела библиотеки можно выбрать соответствующий элемент, заказать размеры, необходимый вид и вставить в чертёж. После вставки элемента в чертёж необходимо, как правило, удалить лишние элементы и отредактировать штриховки.

В задании на рис. 3.18 для изображения гнезда с резьбой и гнезда без резьбы ниже конца винта или шпильки также могут быть использованы библиотечные элементы. Для этого на открывшейся панели Менеджера библиотек выберите разделы **Прочие** | **Прикладная библиотека КОМПАС** | **Резьбовое отверстие** | **Глухое отверстие**. Для этого отверстия задаются такие параметры, как диаметр и длина резьбы, глубина отверстия и т. д.

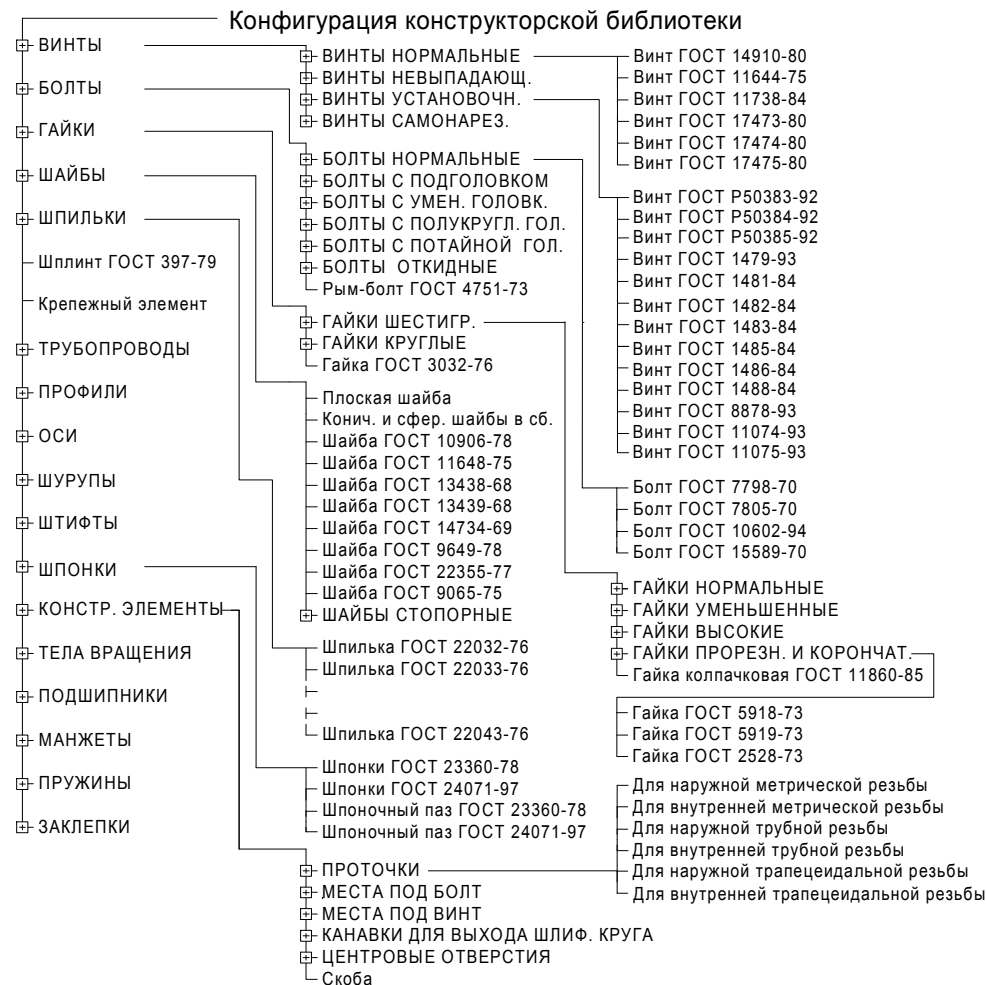


Рис. 3.17. Конфигурация конструкторской библиотеки

Следует отметить, что в конструкторской библиотеке КОМПАС на шпильках не показан сбег резьбы, поэтому конструктивное изображение шпилечного соединения требует редактирования.

На рис. 3.19 представлен пример заполнения спецификации изделия, изображенного на рис. 3.18. Очевидно, что в спецификацию следует ввести раздел "Документация", а в разделе "Стандартные изделия" спецификации необходимо указать обоснованно выбранные длины болта, винта и шпильки.

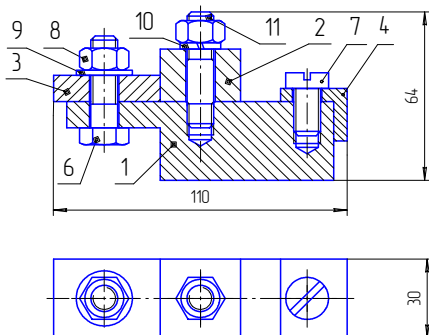


Рис. 3.18. Пример конструктивных изображений резьбовых соединений

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Приме- чение
				<u>Документация</u>		
A4			ПМИГ.ХХХХХХ.312СБ	Сборочный чертеж		
				<u>Детали</u>		
A4	1		ПМИГ.ХХХХХХ.312	Основание	1	
A4	2		ПМИГ.ХХХХХХ.312	Накладка	1	
A4	3		ПМИГ.ХХХХХХ.312	Пластина	1	
A4	4		ПМИГ.ХХХХХХ.312	Угольник	1	
				<u>Стандартные изделия</u>		
		6		Болт М10х35 ГОСТ 7798-70	1	
		7		Винт М10х18 ГОСТ 1491-80	1	
		8		Гайка М10 ГОСТ 5915-70	2	
		9		Шайба 10 ГОСТ 11371-78	2	
		10		Шпилька М10х35 ГОСТ 22032-76	1	
КИКГ.ХХХХХХ.312						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Разраб.	Студентов С.				Лит.	Лист
Пров.	Большаков В.					Листов
						1
Н.контр.					СПГЭТУ	
Утв.					гр. ХХХХ	

Рис. 3.19. Спецификации соединения крепежными деталями

3.5. Шпоночное соединение

Шпонкой называется деталь, обеспечивающая соединение деталей путем закрепления ее в углублениях (пазах) этих деталей. Назначением шпонок является передача крутящего момента от одной из двух соприкасающихся деталей к другой, чаще всего от вала к расположенным на нем деталям, например зубчатым колесам, маховикам и др. По форме шпонки разделяются на призматические, клиновые, сегментные и тангенциальные. Широко применяют призматические шпонки. Длину шпонки условно принимают равной 0,7–0,8 от длины соприкосновения соединяемых деталей, измеренной вдоль оси вала. Размеры поперечного сечения шпонки — ширина b и высота h , а также размеры пазов выбирают по ГОСТ 23360-78 в зависимости от диаметра вала d (рис. 3.20). По указанному стандарту уточняется и длина l шпонки.

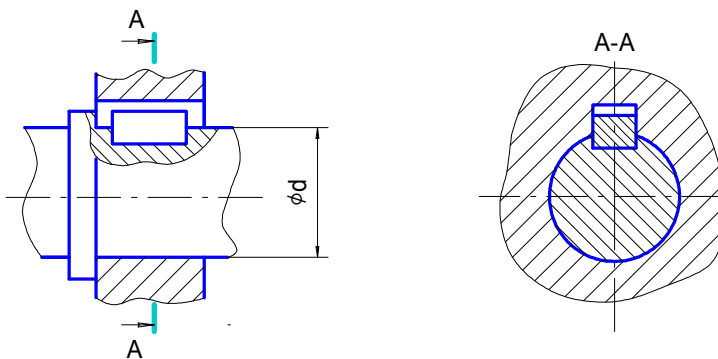


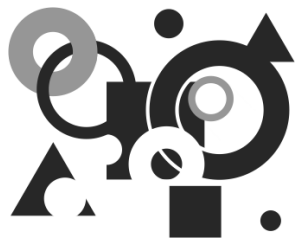
Рис. 3.20. Соединение деталей призматической шпонкой

Допускается три варианта исполнения призматических шпонок.

Пример условного обозначения призматической шпонки исполнения 1, размерами $b = 10$ мм, $h = 8$ мм, $l = 36$ мм:

Шпонка 10×8×36 ГОСТ 23360–78.

В табл. П2.7 представлены сведения из ГОСТ 23360-78, необходимые для выполнения по вариантам из приложения 1 чертежей деталей со шпоночными пазами.



Выполнение и редактирование сборочных чертежей и схем

Соединения отдельных деталей и сборочных единиц делятся на разъемные и неразъемные. К неразъемным относятся соединения, разборка которых невозможна без разрушения соединительных элементов. Это паяные, заклепочные, клееные и другие соединения. Особенности изображения неразъемных соединений, а также редактирования и оформления сборочных чертежей и электрических принципиальных схем рассмотрены в данной главе.

4.1. Содержание спецификации и сборочного чертежа

Спецификация — основной конструкторский документ для сборочной единицы, который в совокупности с другими конструкторскими документами полностью и однозначно определяет данное изделие и его состав.

Спецификацию составляют на каждую сборочную единицу на отдельных листах формата А4. Форму и порядок заполнения спецификации устанавливает ГОСТ 2.108-68.

Спецификация в общем случае состоит из разделов, располагаемых в следующей последовательности:

- документация;
- комплексы;
- сборочные единицы;

- детали;
- стандартные изделия;
- прочие изделия;
- материалы;
- комплекты.

Наименование каждого раздела указывают в виде заголовка в графе "Наименование" и подчеркивают. После каждого раздела оставляют несколько свободных строк для дополнительных записей. Допускается резервировать номера позиций.

Запись изделий, указываемых в разделах "Сборочные единицы" и "Детали", производят в алфавитном порядке сочетания начальных индексов организаций-разработчиков и далее в порядке возрастания цифр, входящих в обозначение.

В разделе "Стандартные изделия" записывают изделия, примененные по следующим категориям стандартов: государственным, республиканским, отраслевым и стандартам предприятия. В пределах каждой категории стандартов записи производят по группам изделий, объединенных по их функциональному назначению (крепежные изделия, электротехнические изделия), в пределах группы — в алфавитном порядке наименований изделий, в пределах каждого наименования — в порядке возрастания обозначений стандартов, а в пределах каждого обозначения стандарта — в порядке возрастания основных параметров или размеров изделия.

В раздел "Материалы" вносят все материалы, непосредственно входящие в специфицируемое изделие в последовательности, которая определена ГОСТ 2.108–68.

В графе "Формат" указывают форматы документов, обозначения которых заносят в графу "Обозначение".

В графе "Поз." указывают порядковые номера составных частей специфицируемого изделия в соответствии с последовательностью их записи в спецификации. Номера позиций не присваивают документам, приводимым в разделе "Документация".

В графе "Кол." указывают количество составных единиц на одно специфицируемое изделие. В разделе "Документация" эту графу не заполняют.

Допускается совмещение спецификации со сборочным чертежом при условии их размещения на формате А4 (рис. 4.1). Такому совмещенному документу присваивают обозначения основного конструкторского документа.

- размеры, предельные отклонения, другие параметры и требования по данному сборочному чертежу;
- указания о способе выполнения неразъёмных соединений (сварных, паяных и др.);
- номера позиций составных частей изделия;
- габаритные размеры, определяющие предельные внешние или внутренние очертания изделия; установочные размеры, согласно которым изделие устанавливается на месте монтажа; присоединительные размеры, по которым данное изделие присоединяется к другим изделиям; другие необходимые справочные размеры.

Все составные части на сборочном чертеже нумеруют в соответствии с номерами позиций, указанными в спецификации. Номера позиций наносят на полках линий-выносок, проводимых от изображений видимых составных частей, располагая параллельно основной надписи чертежа вне контура изображения и группируя в колонку или строку, по возможности, на одной линии.

Линию-выноску, пересекающую контур изображения и не отводимую от какой-либо линии, заканчивают точкой. Линию-выноску, отводимую от линий видимого и невидимого контура, а также от линий, обозначающих поверхности, заканчивают стрелкой. Линии-выноски не должны пересекаться между собой и (по возможности) с размерными линиями или элементами изображения, к которым не относится помещенная на полке надпись.

Номера позиций на чертеже наносят, как правило, один раз. Допускается повторно указывать номера позиций одинаковых составных частей.

Размер шрифта номеров позиций должен быть несколько больше, чем размер шрифта, принятого для размерных чисел на том же чертеже.

Для группы крепежных деталей, относящихся к одному и тому же месту крепления, можно делать общую линию-выноску с вертикальным расположением номеров позиций.

Сборочные чертежи выполняют с упрощениями, соответствующими требованиями стандартов ЕСКД.

На сборочных чертежах допускается не показывать:

- фаски, скругления, проточки, углубления, выступы и другие мелкие элементы;
- зазоры между стержнем и отверстием;

- крышки, кожухи, перегородки и т. п., если необходимо показать закрытые ими составные части изделия. При этом делают соответствующую надпись, например: "Крышка поз. 3 не показана";
- надписи на табличках, фирменных планках, шкалах и других подобных деталях, изображая только их контур.

Изделия, расположенные за винтовой пружиной, изображенной лишь сечениями витков, изображают до зоны, условно закрывающей эти изделия и определяемой осевыми линиями сечений витков.

Технические требования на чертеже излагают, группируя вместе однородные и близкие по своему характеру требования по возможности в последовательности, рекомендованной ГОСТ 2.315-68.

Чертеж общего вида — документ, определяющий конструкцию изделия, взаимодействие его основных частей и поясняющий принцип работы изделия.

4.2. Сборочный чертеж изделия с паяными соединениями

На рис. 4.2 представлены исходные данные для выполнения изображения паяного соединения, а на рис. 4.3 приведены сведения из ГОСТ 2.313-82, которые располагаются рядом с рабочим полем чертежа. При оформлении конструкторского документа необходимо на сборочном чертеже нанести необходимые размеры, номера позиций составных частей и заполнить спецификацию и основную надпись.

Выполнение задания предполагает совмещение спецификации со сборочным чертежом в формате А4 (рис. 4.4).

При оформлении сборочного чертежа необходимо отметить места паяных швов, применив условные обозначения, и нанести нужные размеры. Обязательным является нанесение "исполнительных" размеров, которые должны быть выполнены по сборочному чертежу (например, определяющих взаимное положение деталей, соединяемых пайкой), а также обозначения знака "*" для справочных размеров и запись в технических требованиях "*Размеры для справок".

Линия-выноска, указывающая место шва, начинается двусторонней стрелкой от сплошной линии видимого шва или точкой при указании невидимых плоскостей соединения.

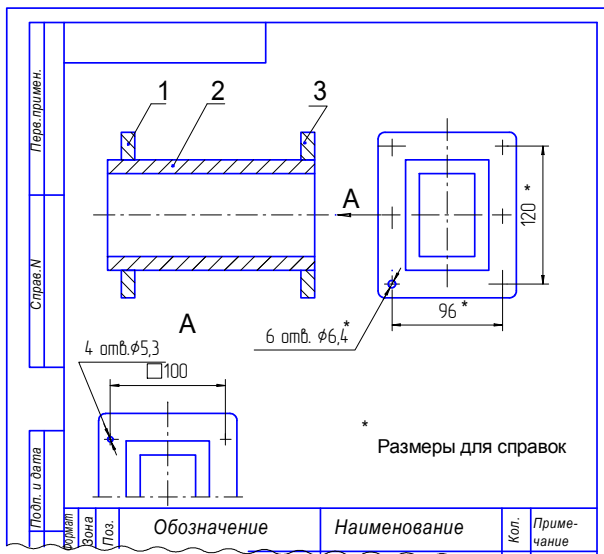


Рис. 4.2. Форма представления исходных данных для выполнения изображения паяного соединения

Условные изображения и обозначения паяных соединений установлены ГОСТ 2.313-82.	
<p>Место соединения элементов пайкой следует изображать сплошной линией толщиной $2s$, если нет необходимости указывать размеры шва. Для обозначения пайки следует применять условный знак, который наносят на линии-выноске сплошной основной линией.</p>	
<p>Швы, выполняемые по замкнутой линии, следует обозначать окружностью диаметром от 3 до 5 мм, выполняемой тонкой линией.</p>	
<p>Швы, ограниченные определенным участком, следует обозначать, как показано на рисунке.</p>	
<p>На изображении паяного соединения при необходимости следует указывать размеры шва и обозначение шероховатости поверхности.</p>	

Рис. 4.3. Справочные данные к выполнению учебного задания

На полке линии-выноски указывают номер пункта технических требований, содержащих сведения о качестве швов или обозначения припоя.

Обозначение припоя по соответствующему стандарту или техническим условиям приводят в технических требованиях к чертежу записью по типу: "ПОС 40 ГОСТ 21931-76" или "Припой ПСр 70 ГОСТ 19738-74".

При необходимости в том же пункте технических требований указывают требования к качеству шва. Ссылку на номер пункта помещают на полке линии-выноски, проведенной от изображения шва (рис. 4.4).

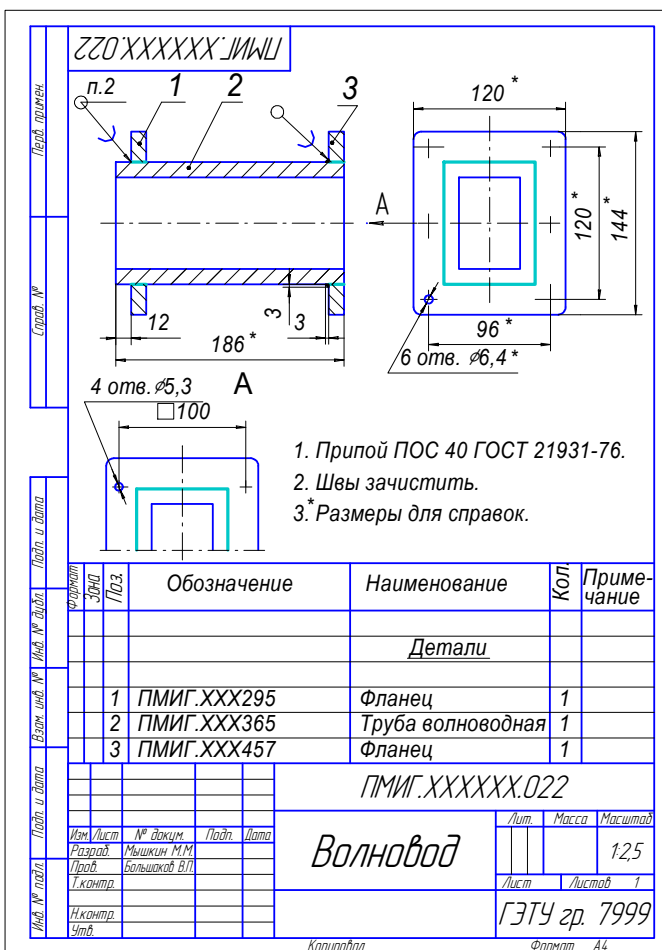


Рис. 4.4. Пример выполненного задания по изображению изделия с паяными соединениями

При выполнении швов припоями или клеями различных марок всем швам, выполненным одним и тем же материалом, следует присваивать один порядковый номер, который наносят на линии-выноске. При этом в технических требованиях материал указывают записью типа: "ПОС 40 ГОСТ ... (№1)..., ПМЦ 36 ГОСТ ... (№2)".

В технических требованиях чертежей и в других конструкторских документах на паяные соединения следует писать: "Требования к качеству паяных швов по ОСТ 4 ГО.054.035".

Определения и термины, относящиеся к пайке, устанавливает ГОСТ 17325-71.

4.3. Изображение изделия по описанию его сборки

Сборочный чертёж и чертёж общего вида являются наиболее удобными формами отражения геометрических моделей конструируемых сборочных единиц. Умение синтезировать геометрические модели успешно формируется при решении учебных задач, в которых сборочный чертёж выполняется по словесному описанию синтезируемого объекта с наглядными изображениями составных частей изделия.

На рис. 4.5 представлены исходные данные учебного задания. Предлагается выполнить следующее:

- завершить изображение сборочной единицы, используя изображения составных частей;
- на сборочном чертеже нанести необходимые размеры и номера позиций составных частей;
- заполнить спецификацию и основную надпись.

Целесообразна следующая последовательность действий:

1. Копируем в рамке фронтальный разрез основания, выбрав в качестве базовой точку пересечения оси верхнего отверстия с правой наружной поверхностью основания. Второй точкой перемещения является точка пересечения оси ролика с его левой торцевой поверхностью. В рамку не включаем блоки с линейными размерами. Редактируем размерную надпись с указанием числа отверстий.
2. Копируем вид слева основания. В качестве базовой и второй точек перемещения выбираем центры отверстий основания и ролика.

7. Копируем второй вид гайки, выбрав в качестве базовой точку пересечения осевой линии резьбового отверстия с правым ребром гайки. Вторую точку перемещения выбираем на пересечении левого ребра шайбы с осевой линией, проходящей через отверстия ролика и основания.

Перв. примен.

ЛМИГ.ХХХХХХХ.023

Размеры для справок

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Приме-чание
				<u>Детали</u>		
		1	ПМИГ.ХХХХХХХ.ХХХ	Ролик	1	
		2	ПМИГ.ХХХХХХХ.ХХХ	Шина	1	
		3	ПМИГ.ХХХХХХХ.ХХХ	Основание	1	
		4	ПМИГ.ХХХХХХХ.ХХХ	Болт	1	
				<u>Стандартные изделия</u>		
		5		Гайка М8 ГОСТ 5915-70	1	
		6		Шайба 8 ГОСТ 11371-78	1	

Подп. и дата

ЛМИГ.ХХХХХХХ.023

Изм.	Лист	№ док-м.	Подп.	Дата		Лит.	Масса	Масштаб
					<i>Опора</i>			1:1
		Разраб. Мышкин М.						
		Проб. Большаков В.						
		Т.контр.						1
		Н.контр.						
		Этд.						

Инв. № подл.

ГЭТУ, зр. 9999

Подп. и дата

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Копировал

Формат А4

Рис. 4.6. Пример выполненного задания

8. Дорисовываем конец болта, выступающий за гайку, копируем или дорисовываем головку болта, а также удаляем лишние линии, пересекающие болт.
9. На главном изображении наносим габаритный размер опоры. Перед нанесением этого линейного размера удаляем размер (25 мм), определяющий ширину ролика.
10. Заполняем спецификацию, проводим линии-выноски с указанием на их полках номеров позиций составных частей, входящих в изделие. На завершающем этапе заполняется основная надпись, дополнительная графа и, при необходимости, уточняются технические требования.

На рис. 4.6 показан пример выполненного задания.

4.4. Сборочный чертеж армированного изделия

4.4.1. Общие сведения о процессе армирования

Армирование — процесс образования неразъемного соединения различных по твердости материалов для получения таких эксплуатационных свойств изделия, которыми порознь не обладает ни один из этих материалов. Наиболее распространенный вид армированных изделий — пластмассовые изделия с различными вставками из других материалов (арматурой). В качестве арматуры применяются детали из металлов, керамики и стекла. Соединения арматуры с пластмассой производят путем опрессовки или заливки.

Заливкой называется способ неразъемного соединения путем заливки одного материала в подготовленные углубления детали из другого материала.

Опрессовкой называется способ неразъемного соединения деталей путем опрессовывания одной или нескольких деталей (армирующих) из одного материала другим материалом.

Опрессовка пластмассой — один из наиболее распространенных способов изготовления деталей в электро- и радиотехнической аппаратуре.

К армирующим деталям и их расположению в армированных изделиях предъявляется ряд требований, которые необходимо учитывать при выполнении чертежей. Армирующие детали не следует располагать близко к краю или поверхности изделия. Толщина стенок из пластмассы должна быть не

менее 2–4 мм. Арматура должна быть прочно зафиксирована в пресс-форме, для чего рекомендуется буртик, выступающий на 1,5–2 мм (рис. 4.7, а).

При опрессовке арматуры с наружной резьбой не следует доводить резьбу до пластмассы или вводить ее в пластмассу. Необходимо оставить свободный от резьбы участок длиной 1,5–2 мм (рис. 4.7, б).

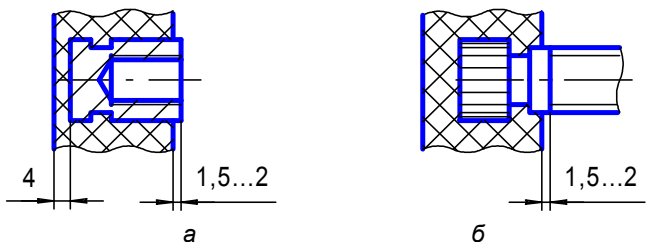


Рис. 4.7. Рекомендуемые размеры установки в пресс-форме резьбовой втулки (а); стержня (б)

Для крепления проволочной арматуры на ее концах делают различные отгибы, разрезы с отгибами и петли (рис. 4.8, а). Надежное крепление дает расплющивание арматуры на участке длиной 2–4 мм. Плоскую листовую арматуру крепят с помощью вырезов, отверстий, отгибов (рис. 4.8, б).

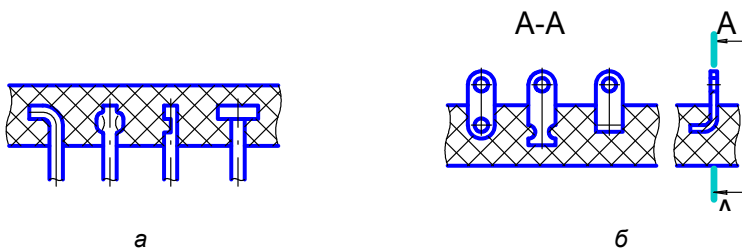


Рис. 4.8. Конструктивные элементы крепления арматуры проволочной (а); листовой (б)

Втулочную арматуру рекомендуется применять с глухими отверстиями. Для того чтобы втулочная арматура не имела осевого перемещения, предусматриваются кольцевые канавки шириной не менее 0,5 мм. Арматура с внешней цилиндрической поверхностью не должна расшатываться и вращаться в изделии. Для этого на ее поверхности выполняют рифление. Шаг рифления выбирают в зависимости от диаметра накатываемой поверхности и материала детали по ГОСТ 21474-75.

4.4.2. Конструкторская документация армированного изделия

Армированное изделие является сборочной единицей, поэтому относящаяся к нему конструкторская документация должна включать в спецификацию и сборочный чертеж.

В общем случае для изготовления армирующих деталей разрабатывают отдельные чертежи. На чертеже армированного изделия проставляют все размеры элементов пластмассовой части изделия, а форму этих изделий изображают без упрощений. По этим данным проектируют формообразующие поверхности пресс-формы с учетом усадки материала. Отдельно на пластмассовую часть опрессованного изделия чертежи не выпускают и обозначения ей не присваивают.

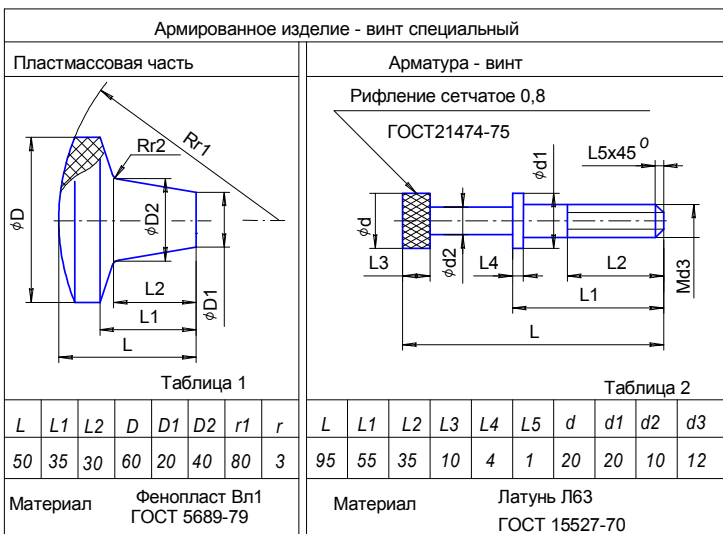
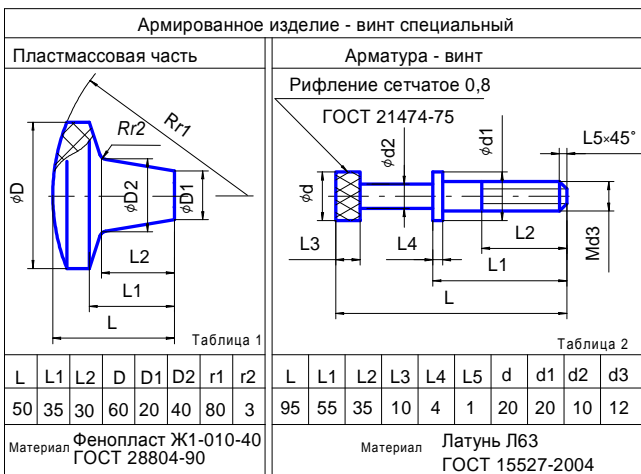
В спецификации сборочной единицы указания об опрессованной пластмассе приводят в разделе "Материалы" с указанием в графе "Кол." ее массы. По ГОСТ 2.109-73 ЕСКД допускается чертеж для изготовления арматуры не выпускать, а изготавливать ее непосредственно по сборочному чертежу, на котором необходимо указать размеры поверхностей или элементов под опрессовку и другие данные, необходимые для изготовления и контроля. В этом случае в графе "Формат" спецификации вместо размера формата записывают "БЧ" — без чертежа. В графе "Наименование" указывают сведения о материале армирующей детали, а в разделе "Обозначение" записывают присвоенное обозначение армирующей детали.

4.4.3. Пример выполнения задания

В качестве примера рассмотрим порядок выполнения сборочного чертежа на армированное изделие "Винт специальный". На рис. 4.9 изображены исходные данные задания. Как видно из рисунка, в задании представлены: составные части изделия с указанием размеров, обозначенных буквами, таблицы с численными значениями этих параметров, указаны марки и номера стандартов на материал, из которого они должны быть изготовлены.

Из задания следует, что в состав изделия входит винт, выполняемый из латуни, и фенопласт для опрессовки.

На основании табличных данных необходимо выполнить сборочный чертеж армированного изделия в формате А4 и совместить его со спецификацией, как это показано в примере выполнения задания на рис. 4.10.



Задание.

Вариант 31

По приведенным в таблицах данным, используя показанные изображения арматуры и пластмассовой части армированного изделия, выполнить чертеж этого изделия. При оформлении конструкторского документа требуется:

- а) нанести необходимые размеры;
- б) проставить номера позиций составных частей изделия;
- в) заполнить спецификацию и основную надпись.

Рис. 4.9. Исходные данные задания на выполнение сборочного чертежа на армированное изделие

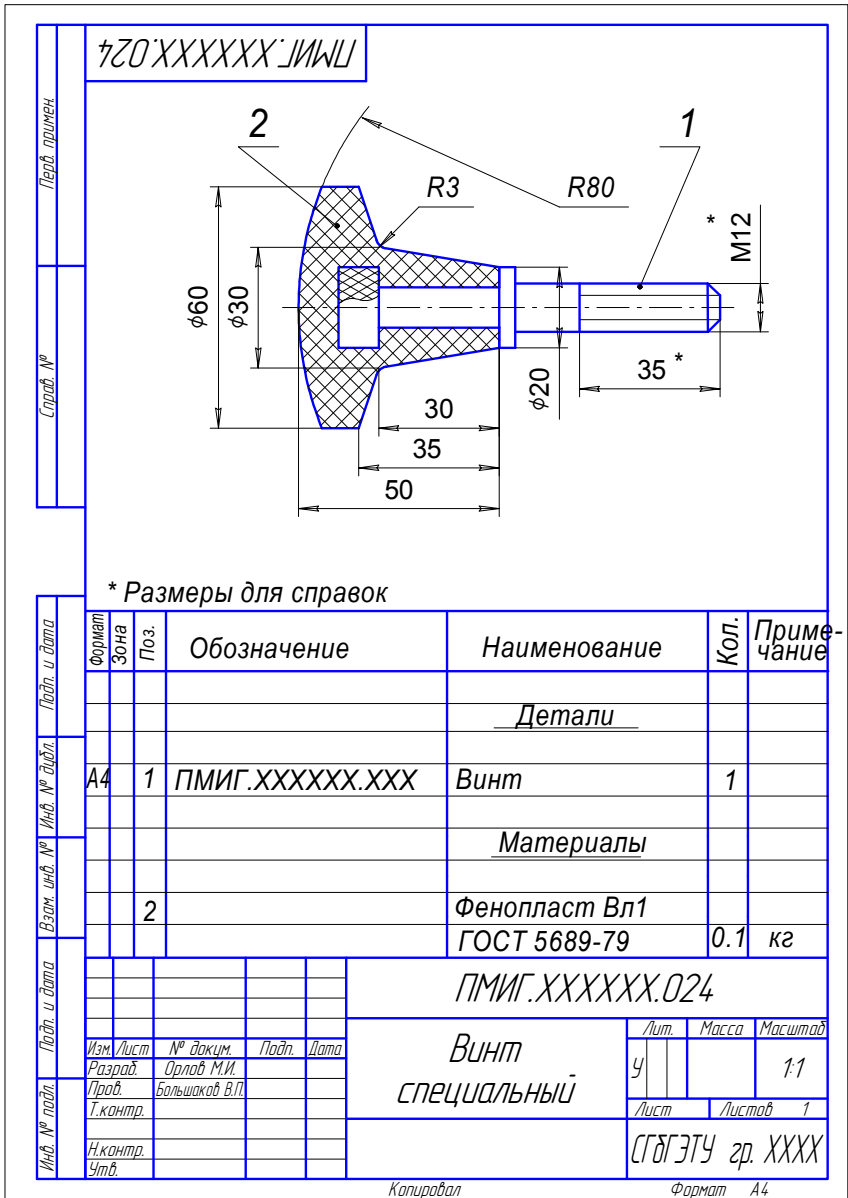


Рис. 4.10. Сборочный чертеж армированного изделия

4.5. Сборочный чертёж изделия с клепаными соединениями

Заклепка представляет собой цилиндрический стержень (сплошной или полый) с закладной головкой на одном конце.

Вторая головка, замыкающая, образуется в результате клепки с помощью пуансона (рис. 4.11) или развальцовки.

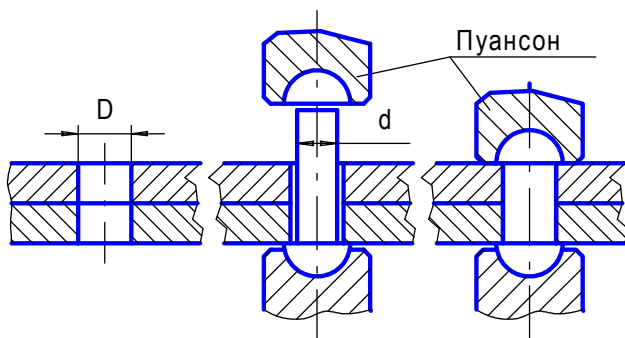


Рис. 4.11. Последовательность соединения деталей заклепкой

Сквозные отверстия под заклепки в соединяемых деталях выполняются по размерам ГОСТ 11284-75 (см. приложение 2).

Изображение клепаного соединения на чертеже выполняют либо конструктивным, либо условно, в соответствии с ГОСТ 2.313-82 (рис. 4.12).

Вид соединения	Изображение соединения		
	Конструктивное	Условное	
		в сечении	на виде
Заклепкой с полукруглой, плоской, скругленной головкой и полукруглой плоской, скругленной замыкающей головкой			
Заклепкой с потайной головкой и с полукруглой, плоской, скругленной замыкающей головкой			

Рис. 4.12. Примеры изображений клепаных соединений

Справочные данные

Заклепка с плоской головкой по ГОСТ 10303-80

Формула для расчета ориентировочной длины заклепки:

$$l = d + (d_0^2 / d^2) S,$$

где S — толщина соединяемых деталей;
d₀ — диаметр отверстия;

d	H	D	r	r1
4.0	2.0	7.5	0.4	1.0

Диаметр отверстия под заклепку выбирается из таблицы

d	1.0	1.2	1.6	2.0	3.0	3.5	4.0	5.0	6.0
d0	1.2	1.4	1.8	2.2	3.2	3.7	4.2	5.3	6.4

Длина заклепки выбирается из ряда:
...4;5;6;7;8;9;10;12;14;16;18;20;...

Изображение соединения

Заклепкой по ГОСТ 10303-80	Конструктивное	Условное		
		в сечении	на вид	

Параметры замыкающей головки заклепки

Соединение заклепками. Вариант 21

Изобразить соединение деталей заклепками заданного типа. Выбрать необходимые параметры заклепок. При оформлении конструкторского документа требуется:

- нанести необходимые размеры;
- проставить номера позиций составных частей изделия;
- заполнить спецификацию и основную надпись.

Соединяемые детали

Кожух

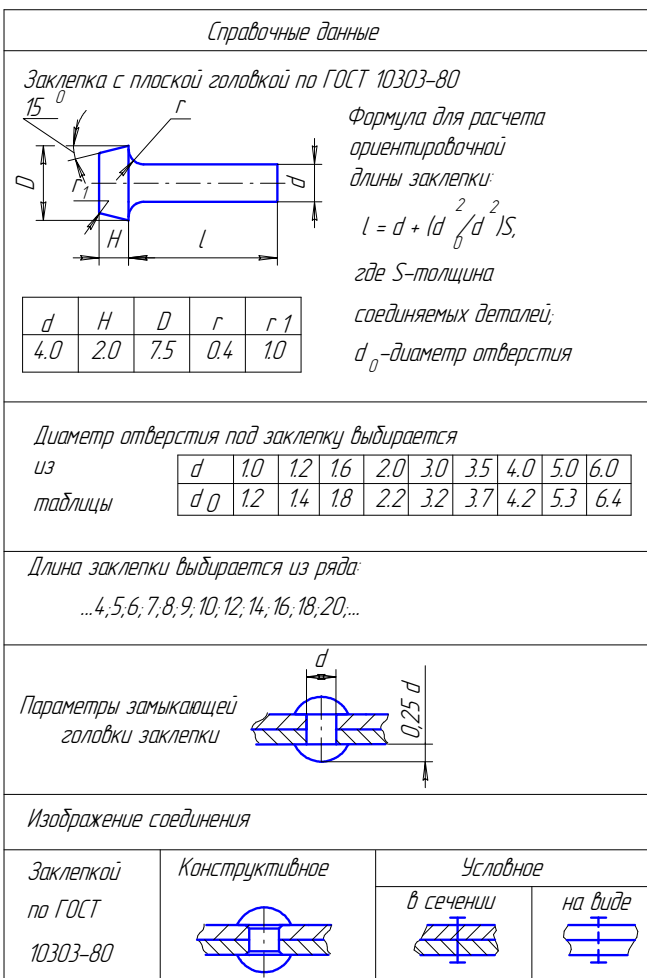
Схема сборки деталей

Основание

Материал	Лист	Листов	Масса	Механизм
Лист	Лист	Лист	Лист	Лист

a

Рис. 4.13. Условия сборочного чертежа изделия с клепаными соединениями: a — исходные данные



б

Рис. 4.13. Условия сборочного чертежа изделия с клепаными соединениями: б — справочные данные

В задании на рис. 4.13 необходимо для заданных деталей выбрать расчетным путем длину заклепки заданного типа и выполнить сборочный чертеж изделия, показав в разрезе условно соединение деталей с помощью заклепки.

Если изделие, изображенное на сборочном чертеже, имеет многорядные клепаные соединения, то одну или две заклепки в сечении или на виде следует показывать условно, а остальные центровыми или осевыми линиями (рис. 4.14).

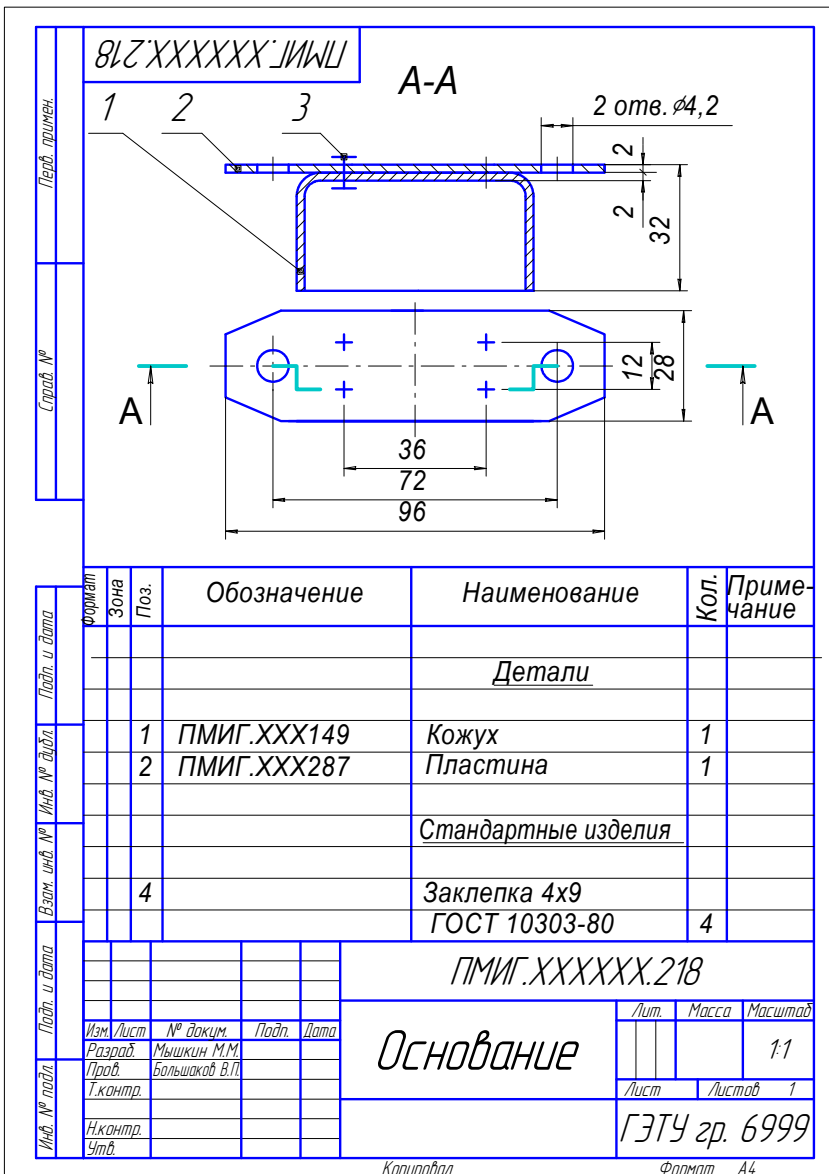


Рис. 4.14. Пример выполнения сборочного чертежа изделия с клепаными соединениями

4.6. Завершение выполнения сборочного чертежа и спецификации

На рис. 4.15, 4.16 представлены исходные данные для выполнения задания. Учитывая, что по отредактированному сборочному чертежу в *главе 12* рассматривается выполнение детализирования, обратимся к описанию изделия.

Кран распределительный. Вариант 31

По данным спецификации изобразить следующие соединения:

- А – болтовое – фланца 5 с корпусом 1;
- Б – винтовое – рукоятки 3 с пробкой 2;
- В – шпилечное – фланца 5 с корпусом 1;
- Г – шпоночное – рукоятки 3 с пробкой 2.

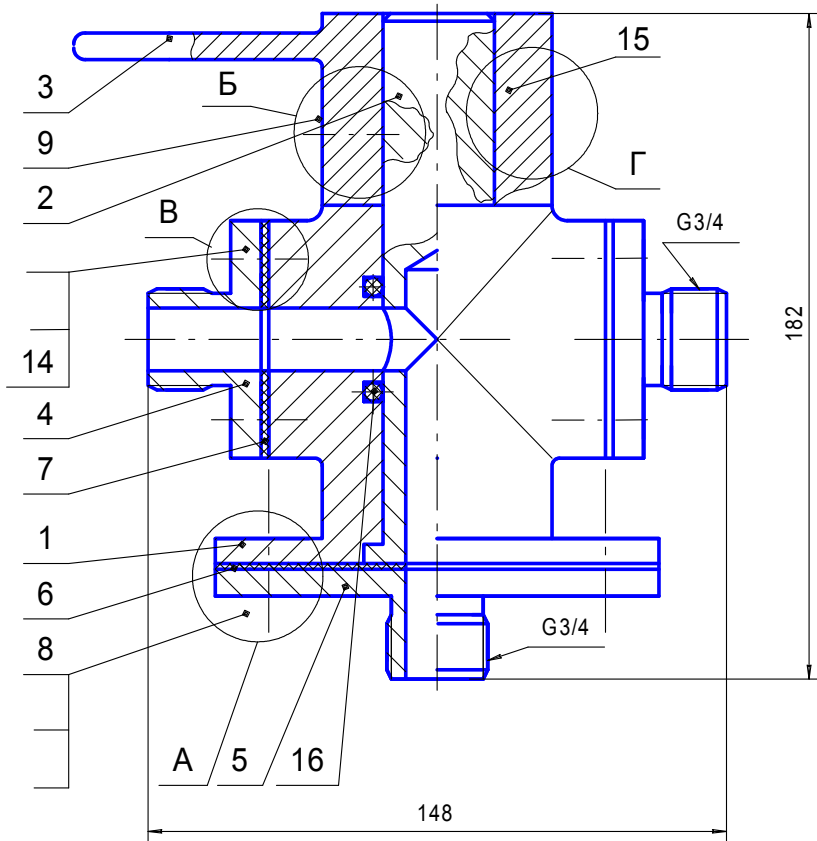


Рис. 4.15. Незавершенное изображение крана

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				<u>Документация</u>		
			ПМИГ.ХХХХХХ.031СБ	Сборочный чертёж		
				<u>Детали</u>		
		1	ПМИГ.ХХХХ01.031	Корпус	1	
		2	ПМИГ.ХХХХ02.031	Пробка	1	
		3	ПМИГ.ХХХХ03.031	Рукоятка	1	
		4	ПМИГ.ХХХХ04.031	Фланец	2	
		5	ПМИГ.ХХХХ05.031	Фланец	1	
		6	ПМИГ.ХХХХ06.031	Прокладка	1	
		7	ПМИГ.ХХХХ07.031	Прокладка	2	
				<u>Стандартные изделия</u>		
		8		Болт М12х ... ГОСТ 7798-70	4	
		9		Болт М10 ... ГОСТ 11075-93	1	
				Гайка М ... ГОСТ 5915-70		
				Гайка М ... ГОСТ 5915-70		
				Шайба ... ГОСТ 6402-70		
				Шайба ... ГОСТ 11371-78		
		14		Шпилька М8х ... ГОСТ 22034-76	8	
		15		Шпилька ... х36 ГОСТ 23360-78	1	
		16		Кольцо 036-044-46 ГОСТ 9833-73	2	

Рис. 4.16. Незавершенная спецификация крана

Распределительный кран является одним из видов арматуры трубопроводов и предназначается для одновременной подачи жидкости по двум трубопроводам.

Кран состоит из корпуса 1, в котором установлена цилиндрическая пробка 2. В пробке выполнено осевое цилиндрическое отверстие, соединяющееся с полостями двух цилиндрических отверстий. На свободный цилиндрический конец пробки установлена рукоятка 3, закреплённая установочным винтом 9.

Для осуществления поворота пробки в нужное положение установлена шпонка 15, которая передаёт вращательное движение от рукоятки к пробке. Фланцы 4 крепятся к корпусу при помощи шпилек 14, шайб и гаек. Фланец 5 закреплён на корпусе с помощью болтов, шайб и гаек.

На рис. 4.15 кран изображён в открытом положении. При положении рукоятки, указанном на чертеже, жидкость по трубопроводу (трубопроводы на чертеже не показаны) подходит к фланцу 5, а затем по отверстиям пробки проходит в полости цилиндрических отверстий корпуса и фланцев 4 и поступает к трубопроводам системы.

Пробка при повороте на 90° в любую сторону цилиндрической частью перекрывает отверстия в корпусе, и жидкость не поступает в трубопроводы. Для обеспечения герметичности пробки установлены резиновые кольца 16. Фланцы 4 и корпус 1 уплотнены прокладками 7. Герметизация фланца 5 и корпуса осуществлена прокладкой 6.

Сборочный чертёж с наименьшими временными затратами можно завершить, если использовать прикладные библиотеки системы КОМПАС. В меню **Сервис** выберите пункт **Менеджер библиотек | Машиностроение | Конструкторская библиотека**.

В сборочный чертёж из библиотеки копируются необходимые графические элементы, выполняется необходимое редактирование, указываются недостающие позиционные обозначения.

При нанесении номеров позиций следует учитывать требования ГОСТ 2.109-73. В частности, допускается делать общую линию-выноску с вертикальным расположением номеров позиций для группы крепежных деталей, относящихся к одному и тому же месту крепления. В этом случае линию-выноску отводят от закрепляемой детали.

Номера позиций располагают параллельно основной надписи чертежа вне контура изображения и группируют в колонку или строчку по возможности на одной линии. Размер шрифта номеров позиций должен быть несколько больше, чем размер шрифта, принятого для размерных чисел на том же чертеже.

Для завершения спецификации определяются параметры стандартных изделий и в соответствующем разделе указываются следующие сведения:

- длины болтов, винтов, шпилек, размеры шпонок и штифтов;
- диаметры, номера позиций и количество гаек и шайб.

Перед завершением выполнения сборочного чертежа и спецификации щелкните в главном меню по пункту **Сервис**. Появится выпадающее меню. Щелкните в выпадающем меню по пункту **Параметры**. Появится диалоговое окно **Параметры** с четырьмя вкладками.

Щелкните по вкладке **Новые документы**, которая сразу откроется. В левой части вкладки расположено дерево настройки нужного документа: **Текстовый документ**, **Спецификация**, **Графический документ** и **Модель**.

Щелкните по знаку "плюс", стоящему перед названием **Графический документ**, затем по знаку "плюс", стоящему перед названием **Параметры** первого листа, и далее по знаку "плюс", стоящему перед названием **Оформление**.

					<i>Стандартные изделия</i>		
	8				Болт М12х30 ГОСТ 7798-70		4
	9				Винт М10х16 ГОСТ 11075-93		1
	10				Гайка М8 ГОСТ 5915-70		8
	11				Гайка М12 ГОСТ 5915-70		4
	12				Шайба 8 ГОСТ 6402-70		8
	13				Шайба 12 ГОСТ 11371-78		4
	14				Шпилька М8х22 ГОСТ 22034-76		8
	15				Шпонка 10х8х36 ГОСТ 23360-78		1
	16				Кольцо 036-044-46 ГОСТ 9833-73		2
					ПМИГ.ХХХХХХ.031		
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Кран распределительный		
Разраб.	Студентов С.						
Пров.	Доцентов Д.						
Н.контр.							
Утв.					Лит.	Лист	Листов
							1
					СПЯГЭТУ гр. ХХХХ		

Рис. 4.17. Заполнение раздела "Стандартные изделия"

Далее в зависимости от типа документа необходим следующий выбор:

- **Чертеж констр. Первый лист. ГОСТ 2.104-68** — копируется отредактированное изображение сборочной единицы из файла с заданием;
- **Текст. констр. докум. Первый лист. ГОСТ 2.104-68** — копируется отредактированная таблица спецификации из файла с заданием.

На заключительном этапе выполнения спецификации (рис. 4.17) и сборочно-го чертежа (рис. 4.18) заполняется основная надпись.

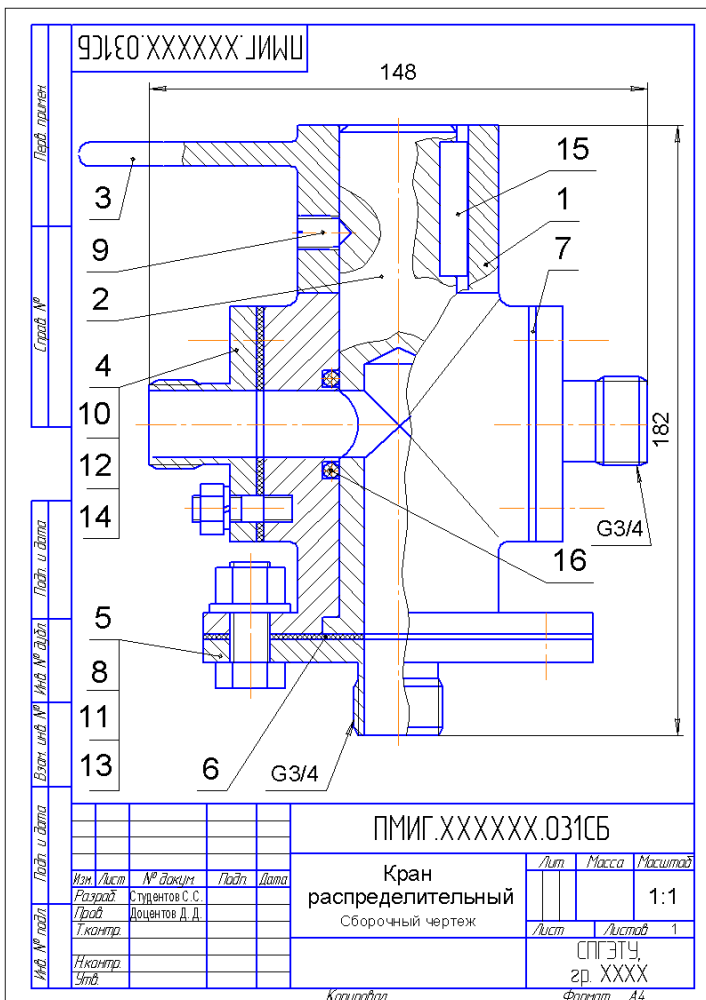


Рис. 4.18. Сборочный чертеж крана

4.7. Редактирование электрической принципиальной схемы и заполнение перечня элементов

Принципиальная схема определяет полный состав элементов и связи между ними и дает детальное представление о принципах работы изделия. На ней изображают все электрические элементы и устройства изделия, необходимые для осуществления и контроля заданных электрических процессов, все электрические связи между ними, а также электрические элементы (разъемы, зажимы и т. п.), которыми заканчиваются входные и выходные цепи.

Принципиальные схемы служат основанием для разработки других конструкторских документов, например схем соединений. Пользуются ими для изучения принципа работы изделий, а также при их наладке, контроле и ремонте. Схемы выполняют для изделий, находящихся в отключенном состоянии. Элементы на схеме изображают в виде условных графических обозначений.

Схемы рекомендуется выполнять строчным способом. Условные графические обозначения (УГО) элементов и их составных частей, входящих в одну цепь, изображают последовательно друг за другом по прямой, а отдельные цепи — рядом, в виде параллельных или вертикальных строк.

Рекомендуется от точки пересечения или разветвления электрических цепей до контура элемента оставлять 3–5 мм, между элементами в вертикально расположенных цепях расстояние составляет 3–15 мм, в горизонтальных цепях — 8–10 мм.

Наличие точек в местах пересечения линий связи означает наличие электрических соединений между ними. Наоборот, отсутствие точек означает отсутствие электрической связи между пересекающимися проводниками.

Каждый элемент, входящий в изделие и изображенный на схеме, в том числе входные и выходные элементы (разъемы, клеммы и т. п.), должны иметь буквенно-цифровое позиционное обозначение в соответствии с требованиями ГОСТ 2.710-81.

Позиционные обозначения, присваиваемые элементам в пределах изделия, проставляют на схеме рядом с условным графическим обозначением элемента по возможности с правой стороны или над ним. Обозначение элемента в общем случае состоит из трех частей, указывающих вид элемента, его номер и функцию. Вид и номер являются обязательной частью условного буквенно-

цифрового обозначения. Указание функции элемента не является обязательным. Вид элемента указывается в виде буквенного кода, например: R — резистор, C — конденсатор, K — реле. Для уточнения вида элементов допускается применять двухбуквенные и многобуквенные коды, например: VD — диод, стабилитрон, VT — транзистор. Во второй части позиционного обозначения указывается порядковый номер элемента данного вида, например: R2, ... R10; C1, C2, ... C8. Порядковые номера элементам, изображенным на схеме, присваиваются в соответствии с последовательностью расположения элементов на схеме сверху вниз в направлении слева направо. В третьей части записывают одну или несколько букв (буквенный код) функции элемента, например: C1D — конденсатор C1, используемый как дифференцирующий. По требованию международных стандартов для позиционных обозначений применяют буквы только латинского алфавита. Позиционные обозначения выполняют шрифтом 3,5 или 5 (высота букв и цифр в одном условном обозначении должна быть одинаковой).

На рис. 4.19 в упрощенном виде показана форма представления графических и текстовых данных. Для удобства редактирования используемые УГО оформлены в виде блоков для копирования. Все данные, необходимые для заполнения перечня элементов, имеются на исходной схеме и в соответствующих таблицах. Сформулируем задание:

- отредактировать схему по требованиям стандартов ЕСКД;
- проставить буквенно-цифровые позиционные обозначения элементов;
- заполнить перечень элементов, используя данные, приведенные на схеме и в таблице.

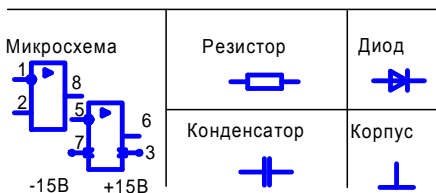
Рассмотрим этапы выполнения задания на рис. 4.20.

Редактирование схемы

Нестандартные условные графические обозначения элементов исходной схемы следует заменить на стандартные УГО и при необходимости соответствующим образом изменить линии электрических связей.

Основными операциями редактирования схемы (для любого графического редактора) являются операции копирования, переноса, поворота, удаления.

Изображения стандартных УГО выполняются в одинаковом масштабе. Рекомендуется редактировать отдельные фрагменты схемы, предварительно их увеличив, а также выполнять большинство команд редактирования в режиме привязки курсора к сетке с шагом 1 мм, в которой выполнена исходная схема.



б

Справочные данные

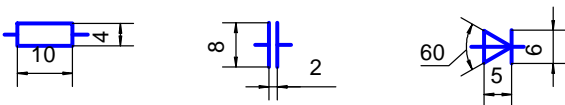


Таблица соответствия типов элементов

Тип элемента	Диод	Операционный усилитель
Зарубежный	1N4148	TLO72
Отечественный	КД521А	КР574УД2А

Таблица данных для заполнения перечня элементов

Поз. обозначение	Примеры наименований элементов
C1...	Диод КД521А ДР3.362.035ТУ Конденсатор К10-17-16-М47-18пФ±5% ОЖО.460.107ТУ Микросхема КР574УД2А БКО.347.131ТУ
R1...	Резистор С2-29В-0,25-88,4кОм±1%-1-А-В ОЖО.467.099ТУ
R3	Резистор С2-23-0,25- * ±5%-А-В-В ОЖО.467.081ТУ

*-Вставить необходимый номинал

в

Рис. 4.19. К выполнению схемы:

б — блоки для копирования; в — справочные данные

Простановка буквенно-цифровых обозначений элементов

При необходимости предварительно следует зафиксировать сведения о номинальных значениях сопротивлений и емкостей используемых резисторов и конденсаторов, введя необходимую информацию в соответствующие строки таблицы данных для заполнения перечня элементов. Далее с исходной схемы удаляются ненужные надписи.

При простановке обозначений рекомендуется использовать шрифт с высотой букв и цифр 5 мм.

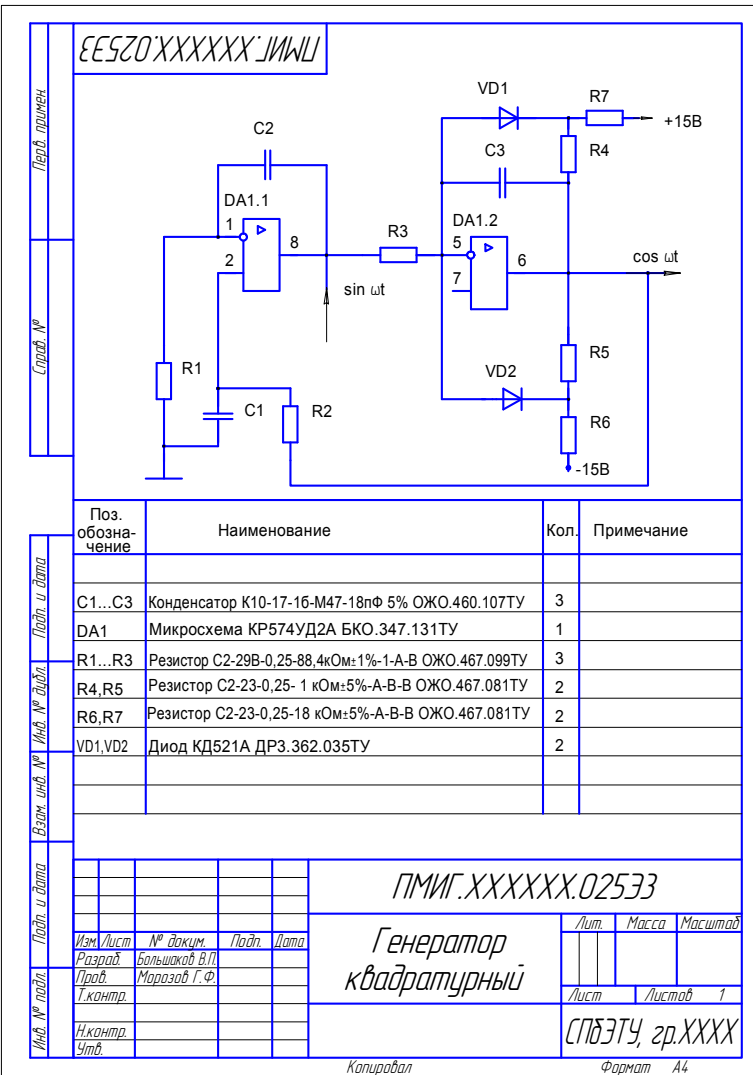


Рис. 4.20. Пример выполнения электрической принципиальной схемы

Заполнение перечня элементов

Заполнение перечня элементов включает в себя указание позиционных обозначений, количества и наименования этих элементов. Рекомендуемая высота символов 5 мм.

При заполнении графы "Наименование" рекомендуется соблюдать определенный порядок действий. Вначале в соответствующую строку таблицы вводится номинальное значение элемента. Используется шрифт с высотой 7 мм. Затем наименование элемента масштабируется с коэффициентом 0,71 и окончательно позиционируется в нужной строке перечня.

Необходимо упомянуть также о системе автоматизированного проектирования электрооборудования — КОМПАС-Электрик. Система имеет 3 конфигурации:

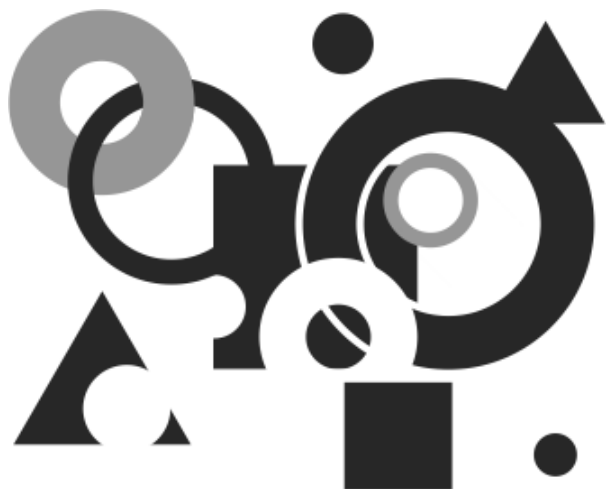
- КОМПАС-Электрик Express;
- КОМПАС-Электрик STD;
- КОМПАС-Электрик PRO.

При разработке принципиальных схем и перечней элементов система КОМПАС-Электрик Express предоставляет следующие возможности:

- вставка условных графических объектов из библиотеки в схему;
- вставка дополнительных символов на линии связи;
- построение линий электрической, групповой линии связи, электрической шины;
- автоматическая маркировка;
- автоматическое формирование перечня элементов.

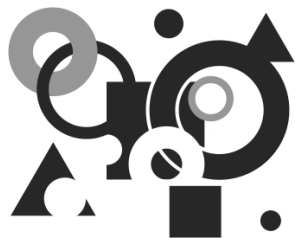
Система КОМПАС-Электрик STD автоматизирует выпуск следующих документов проекта электрооборудования:

- схемы электрические — принципиальная, соединений, подключения, общих соединений, расположения;
- таблицы электрические: соединений, подключения, общих соединений;
- разметка поверхностей под крепление электроаппаратов — выполняется на каждую схему электрическую расположения;
- перечень элементов к схеме — выпускается на весь проект в целом и (или) на каждую схему отдельно;
- ведомости и спецификации: ведомость покупных изделий, ведомость содержания драгоценных металлов, спецификация узла.



ЧАСТЬ II

СОЗДАНИЕ ТРЕХМЕРНЫХ МОДЕЛЕЙ ДЕТАЛЕЙ И СБОРОК



Создание моделей деталей

Трехмерное твердотельное моделирование обеспечивает полное описание геометрической формы детали.

5.1. Формирование основания модели детали

В общем случае создание модели включает формирование основания, приклеивание и вырезание дополнительных элементов, построение массивов элементов и зеркальное копирование, создание дополнительных конструктивных элементов (рис. 5.1).

Формирование отдельных трехмерных объектов начинается с создания эскиза — плоской фигуры, на основе которой образуется объемное тело. Эскиз может располагаться в одной из стандартных плоскостей проекций, на плоской грани существующего тела или во вспомогательной плоскости, положение которой задано пользователем. Эскиз обычно состоит из одного или нескольких контуров.

По умолчанию в эскизе включен параметрический режим. В этом режиме наносятся размеры, управляющие положением выносных линий, привязанных к определенным точкам эскиза. С изменением параметрических размеров изменяется геометрия контуров в эскизе.

В эскиз можно перенести изображение из ранее подготовленного чертежа или фрагмента. Это позволяет при создании трехмерной модели опираться на существующую чертежно-конструкторскую документацию.

Объемные элементы образуются в результате операций — формообразующих перемещений эскизов (рис. 5.2).

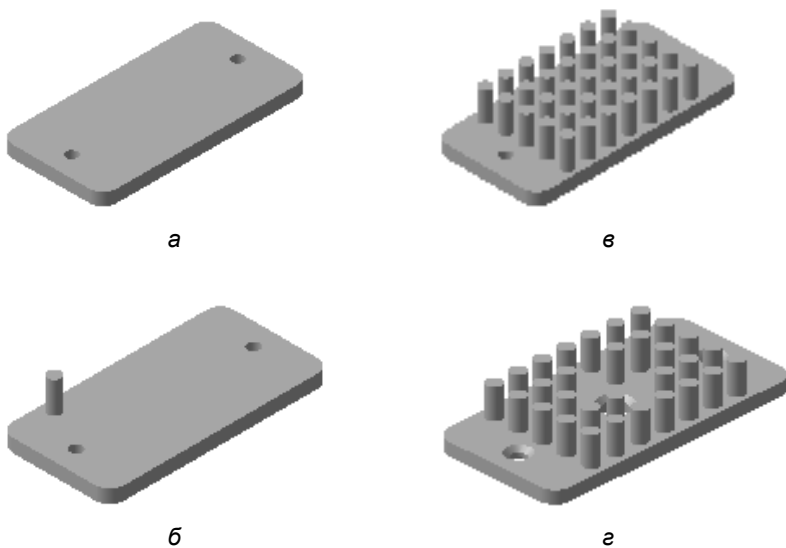


Рис. 5.1. Этапы создания твердотельной модели детали:

а — формирование основания; б — приклеивание дополнительного элемента; в — построение массива элементов скруглений; г — создание дополнительных конструктивных элементов

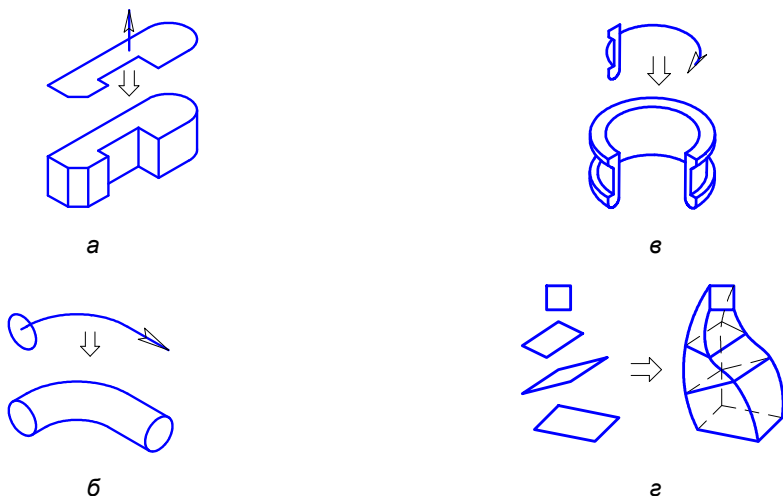


Рис. 5.2. Основные формообразующие операции создания трехмерных объектов: а — выдавливание; б — кинематическая; в — вращения; г — по сечениям

Построение трехмерной модели детали начинается с основания. Форма основания детали определяется из конструкции будущей детали. При выборе формы основания деталь разбивается на составляющие ее формообразующие элементы (параллелепипеды, призмы, цилиндры, конусы, торы, кинематические элементы и т. д.). При этом мелкие конструктивные элементы (фаски, скругления, проточки и т. п.) из рассмотрения исключаются.

Чаще всего в качестве основания используют самый крупный из этих элементов. Если в составе детали есть несколько сопоставимых по размерам элементов, то в качестве основания можно использовать любой из них.

5.2. Добавление и удаление материала детали

Добавление материала детали — это создание в ней новых тел, а также приклеивание к имеющемуся телу (телам) новых элементов. Тело детали — это область, ограниченная гранями детали. Считается, что эта область заполнена однородным материалом детали. Удаление материала детали — это вырезание формообразующих элементов из тел. Как новое тело, так и приклеиваемый или вырезаемый элемент может являться элементом одного из следующих типов:

- элемент выдавливания;
- элемент вращения;
- элемент по сечениям;
- кинематический элемент.

Построение любого элемента начинается с создания эскиза.

После того как создание эскиза завершено, необходимо указать, каким способом требуется перемещать эскиз в пространстве для получения элемента нужного типа — выбрать вид формообразующей операции.

Во время выполнения операции добавления над эскизом можно указать, будет ли создаваемый элемент являться отдельным телом, или его необходимо приклеить — объединить с другими телами.


Отличие операций удаления материала от операций добавления состоит в том, что результатом удаления является не создание нового тела или объединение тел, а вычитание или пересечение. Вычитание формообразующего


элемента из тела — это удаление материала, находящегося внутри поверхности элемента. Пересечение формообразующего элемента и тела — это удаление материала, находящегося снаружи поверхности элемента.

Чтобы выполнить операции вырезания из детали формообразующих элементов, вызовите команды из группы **Операции | Вырезать**. Кнопки для вызова этих команд находятся на панели **Редактирование детали**.

5.3. Дополнительные конструктивные элементы

Рассмотрим создание фасок и скруглений (рис. 5.3, а).

Команда **Фаска**  позволяет создать фаску на указанных ребрах детали (рис. 5.3, б). Команда не выполняется для ребер, образованных гладко сопряженными гранями.

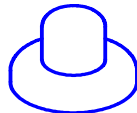
Команда **Скругление**  позволяет скруглить указанные ребра детали (рис. 5.3, в).



а




б



в

Рис. 5.3. Результат построения на исходном объекте (а): б — фаска; в — скруглений

Команда **Отверстие**  служит для создания круглого отверстия со сложным профилем. Перед вызовом этой команды требуется выделить плоскую грань, на которой должно располагаться отверстие. Фантом отверстия с заданными параметрами отображается в окне детали. Точка привязки отверстия (она помечена на эскизе красным цветом) по умолчанию располагается в начале локальной системы координат грани, на которой создается это отверстие.

Чтобы разместить отверстие в нужном месте грани, раскройте поле **p** в строке параметров объектов и укажите положение отверстия мышью или введите координаты центра отверстия в поле **p**.

На рис. 5.4 показано несколько вариантов форм круглых отверстий, которые строятся с помощью команды **Отверстие**.

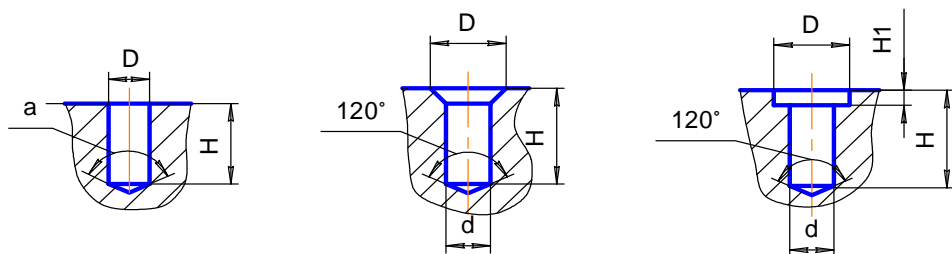


Рис. 5.4. Примеры круглых отверстий, которые строятся с помощью команды **Отверстие**



Команда **Уклон** позволяет придать уклон плоским граням, перпендикулярным основанию, или цилиндрическим граням, образующие которых перпендикулярны основанию. Команда **Уклон** позволяет наклонить отдельные грани (рис. 5.5).

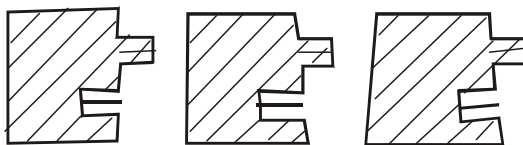


Рис. 5.5. Результат при выполнении команды **Уклон**



Команда **Ребро жесткости** позволяет создавать ребра жесткости детали (рис. 5.6).

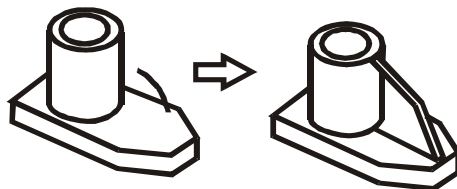


Рис. 5.6. Результат при выполнении команды **Ребро жесткости**

5.4. Система координат и плоскости проекций

В каждой детали существует система координат и проекционные плоскости, определяемые этой системой. Название этих объектов появляется в Дереве модели после создания нового файла детали. Дерево модели является графическим интерфейсом для управления процессом создания и редактирования модели изделия. Изображение системы координат появляется посередине окна построения модели; чтобы увидеть изображение проекционных плоскостей, нужно выделить их в Дереве модели.

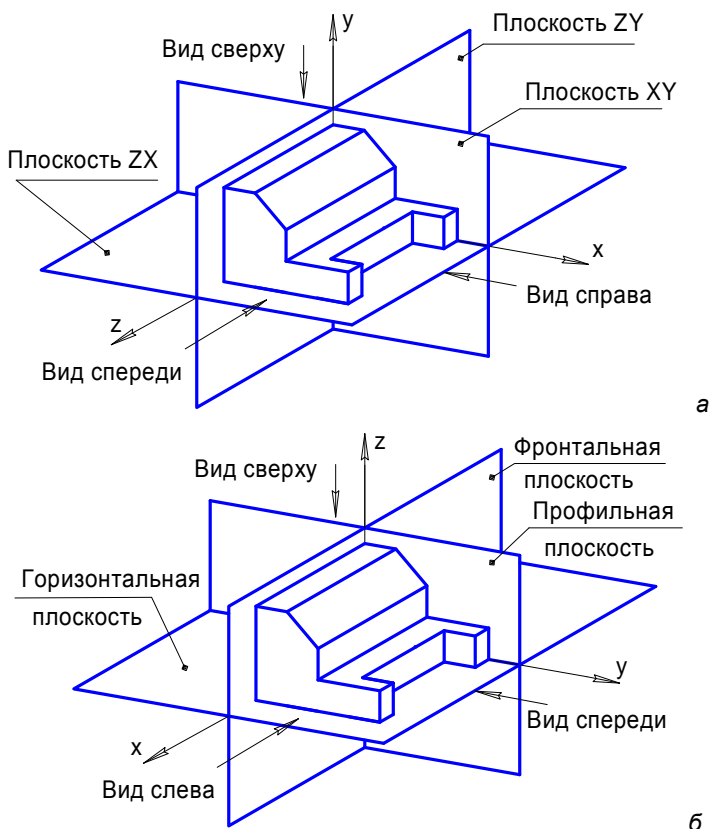


Рис. 5.7. Ориентация координатных осей и плоскостей проекций:
а — в системе КОМПАС-3D; б — по ГОСТ 2.317-69

Плоскости показываются на экране в виде прямоугольников, обозначающих расположение плоскости в пространстве. Плоскости проекций и систему координат невозможно удалить из файла модели. Их можно переименовать, а также отключить их показ в окне модели.

В системе КОМПАС-3D при ориентации **Изометрия XYZ** координатные оси и плоскости проекций расположены, как показано на рис. 5.7, а. Эта ориентация не совпадает с требованиями ГОСТ 2.319-69 (рис. 5.7, б).

При выполнении чертежа детали необходимо правильно выбрать главное изображение. Согласно ГОСТ 2.305-68, в качестве главного принимается изображение на фронтальной плоскости проекций. Предмет располагают относительно фронтальной плоскости проекций так, чтобы изображение на ней давало наиболее полное представление о форме, размерах и функциональном назначении предмета.

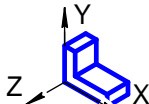

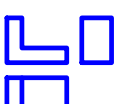
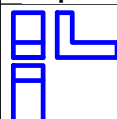
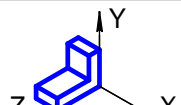

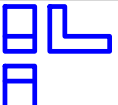

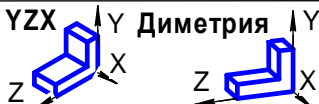

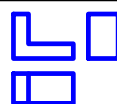
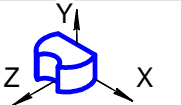

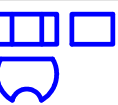
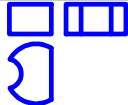
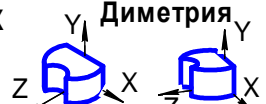

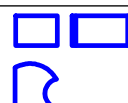
Ориентация на панели Вид/Изометрия	Эскиз в плоскости	Стандартные виды при ориентации главного вида		
		Спереди	Снизу	Справа
XYZ 	XY 			
XYZ 	ZY 			
YZX Диметрия 	ZX 			
XYZ 	ZX 			
YZX Диметрия 	XY 			

Рис. 5.8. Связь между аксонометрическим изображением, расположением эскиза и стандартными видами

При создании трехмерной модели от выбора главного вида зависит форма основания моделируемой детали и эскиза этого основания. Рисунок 5.8 показывает связь между аксонометрическим изображением, расположением эскиза и стандартными видами (при различных ориентациях главного вида).

На основе анализа изображений на рис. 5.8 можно сделать следующие рекомендации по выбору начальной ориентации плоскостей проекций при создании моделей:

- в общем случае целесообразен выбор ориентации **Изометрия XYZ**, при этом изображение в эскизе плоскости YZ должно быть перевернуто;
- выбор ориентации **Изометрия YZX** оправдан при необходимости получения аксонометрии в прямоугольной диметрической проекции. Ориентацию **Изометрия ZXY** при выполнении учебных заданий, рассматриваемых в данном пособии, не нужно применять.

5.5. Создание ассоциативных видов

Многие трехмерные модели деталей создаются с целью получения конструкторской документации, в том числе чертежей деталей.

В системе КОМПАС-3D имеется возможность создания ассоциативных чертежей трехмерных деталей. В таких чертежах все виды связаны с моделью так, что изменения в модели приводят к изменению изображения в каждом ассоциативном виде.

Ассоциативное изображение формируется в обычном чертеже. В нем создаются выбранные пользователем ассоциативные виды и разрезы (сечения) трехмерной детали. Виды автоматически располагаются в проекционной связи. При необходимости связь можно отключить, это дает возможность произвольного размещения видов в чертеже.

Для создания в текущем чертеже стандартных видов детали вызовите команду **Вставка | Вид с модели | Стандартные** (рис. 5.9) или нажмите кнопку **Стандартные виды** на панели **Ассоциативные виды**.

После вызова команды на экране появится стандартный диалог выбора файла для открытия. Выберите деталь для создания видов и откройте файл. В окне чертежа появится фантом изображения в виде габаритных прямоугольников видов.

На Панели свойств появятся элементы управления (рис. 5.10), которые позволяют задать параметры создаваемых видов.

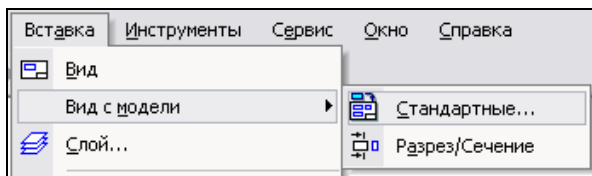


Рис. 5.9. Кнопки вызова стандартных видов

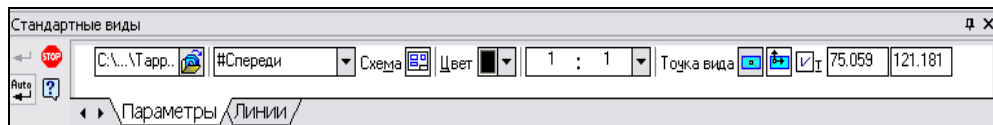


Рис. 5.10. Элементы управления параметрами задаваемых видов

Чтобы изменить набор стандартных видов выбранной модели, активизируйте переключатель **Схема видов**.

После выбора нужных стандартных видов и настройки их параметров укажите положение точки привязки изображения — начала координат главного вида. В чертеж будут вставлены выбранные виды детали, в основную надпись чертежа передадутся следующие сведения из документа-детали:

- обозначение;
- масса;
- материал.

В Дереве построения чертежа появятся пиктограммы (рис. 5.11) созданных видов и их названия.

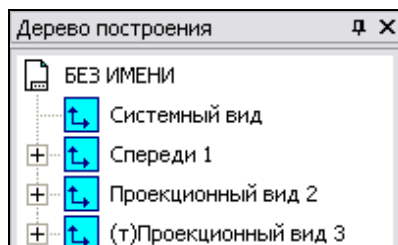


Рис. 5.11. Пиктограммы созданных видов

Чертеж модели, полученный с помощью команды **Стандартные виды**, нуждается в некоторой доработке: например добавлении осевых линий, обозначений центра и т. п. Кроме того, он не содержит объектов оформления: размеров, технических требований и др.

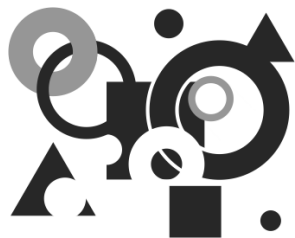
Для создания в текущем чертеже вида, содержащего изображение разреза или сечения модели, вызовите команду **Вставка | Вид с модели | Разрез/сечение** или нажмите кнопку **Разрез/сечение** на панели **Ассоциативные виды**.

Укажите в окне чертежа обозначение секущей плоскости. На экране появится фантом изображения в виде габаритного прямоугольника.

На Панели свойств появятся элементы управления, которые позволяют задать параметры создаваемых объектов.

После настройки всех параметров укажите положение точки привязки изображения.

В чертеж будет вставлен новый разрез или сечение, в Дереве построения чертежа появится пиктограмма созданного вида и его название.



Примеры трехмерного моделирования и ассоциативных чертежей

В этой главе рассмотрены особенности выполнения пяти учебных заданий. При создании моделей во всех эскизах необходимо задать управляющие параметрические размеры. Исходные данные для создания моделей не содержат всех необходимых размеров, поэтому недостающие размеры следует назначить самостоятельно и согласовать с рекомендованными ГОСТ 6636-69.

6.1. Общие рекомендации

При освоении методов трехмерного моделирования следует в соответствии с требованиями ГОСТ 2.305-69 и ГОСТ 2.317-69 по выбору главного изображения оптимизировать процедуру создания модели. Для этого необходимо:

- рационально располагать модель относительно начала координат;
- обоснованно выбирать плоскость проекций для создания эскиза основания модели;
- предварительно планировать формы эскизов с целью минимизации количества формообразующих операций, необходимых для создания модели.

Для построения модели радиатора пластинчатого (рис. 6.1, *а*) потребуется 3 формообразующие операции.

Для построения модели втулки (рис. 6.1, *б*) потребуется не более 3 формообразующих операций. На главном изображении необходимо соединить поло-

вину вида с половиной разреза. Построение трехмерной модели следует выполнить в ориентации **Изометрия YZX**. В чертеж делаются вставки прямоугольной изометрической и диметрической проекций.

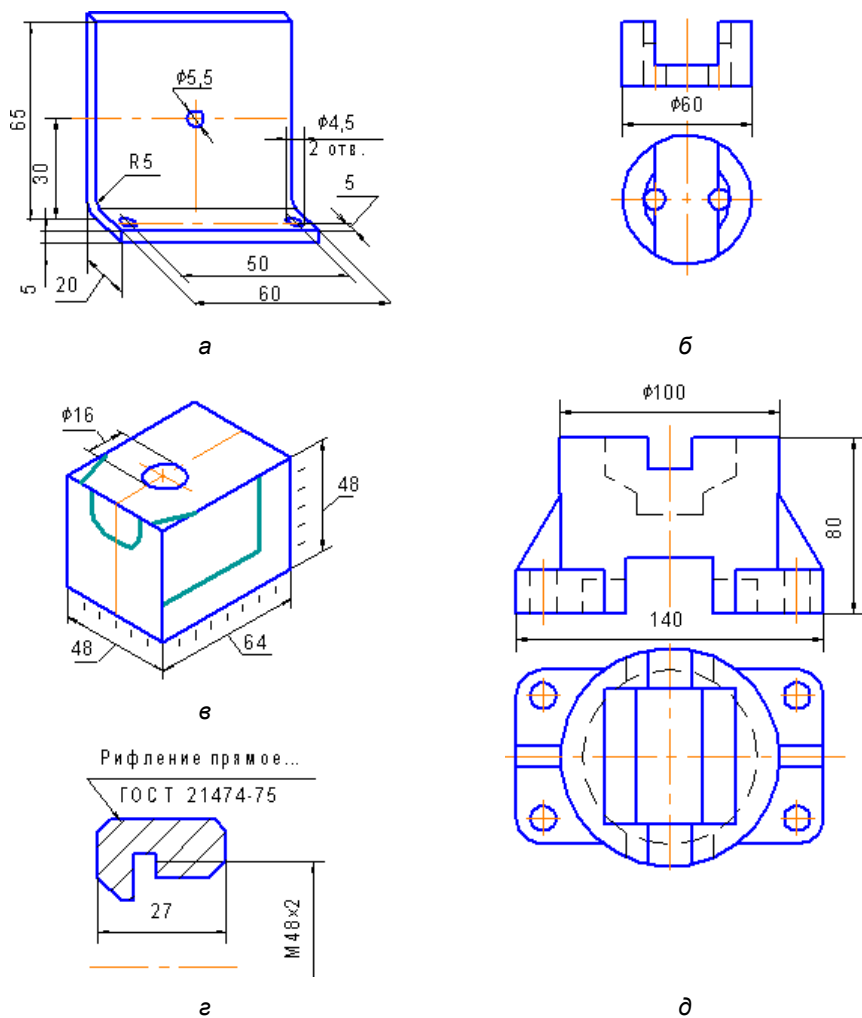


Рис. 6.1. Задания по созданию ассоциативных чертежей:

а — пластинчатого радиатора; б — втулки; в — опоры; г — кольца; д — корпуса

Исходные данные на рис. 6.1, в представлены в виде параллелепипеда с нанесенными на его поверхность линиями разметки. Показанная разметка сов-

падает с пространственной сеткой с шагом 8 мм, поэтому все размеры в эскизах и на чертеже кратны указанному шагу. Для построения модели опоры потребуется 3 формообразующих операции. В большинстве вариантов задания на главном изображении необходимо соединить половину вида с половиной разреза.

Исходные данные для кольца (рис. 6.1, з) представлены в виде упрощенного сечения детали с резьбой, проточкой и рифлением. На исходном сечении заданы диаметр d внутренней резьбы — диаметр воображаемого прямого цилиндра, описанного вокруг впадин внутренней резьбы, а также мелкий шаг P этой резьбы.

Внутренний диаметр резьбы (диаметр воображаемого прямого цилиндра, описанного вокруг вершин внутренней резьбы) связан с диаметром d и шагом P известным соотношением $D1 = d - 1,082531755P$.

Это соотношение (с округлением вычитаемого) необходимо учитывать при моделировании отверстия под резьбу. Размер $D1$ необходим для выполнения эскиза основания детали, но его не наносят на чертеже.

При нарезании резьбы в отверстии выполняют проточку — специальный элемент, необходимый для выхода резьбонарезного инструмента или для удаления участка с неполным профилем резьбы. Форма проточки показана на рис. 6.2, размеры проточки должны соответствовать данным ГОСТ 10549-80 (см. приложение 5). На чертеже проточку следует показать, применяя выносной элемент, который можно выбрать из библиотеки системы КОМПАС.

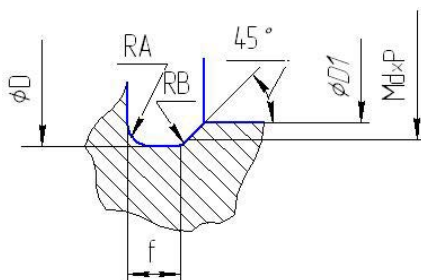


Рис. 6.2. Параметры проточки и резьбы

Наличие рифления предотвращает проскальзывание руки по поверхности детали. Форма и размеры рифлений определены ГОСТ 21474-75.

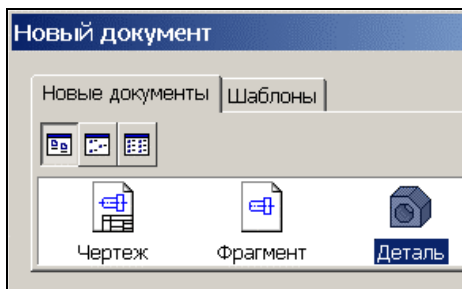
Для создания главного изображения, включающего соединение половины вида с половиной разреза, соответствующую вставку целесообразно сделать с упрощенной модели (без рифления). Отредактированную модель с рифлением и вырезом одной четверти следует использовать для вставки в чертеж в режиме **Изометрия XYZ**.

В задании на рис. 6.1, *д* необходимо выполнить модель и чертеж детали, изготавливаемой отливкой с последующей механической обработкой части поверхности детали.

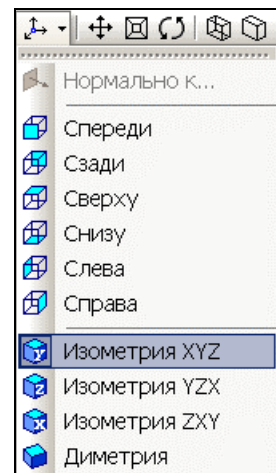
6.2. Моделирование и выполнение чертежа радиатора пластинчатого

6.2.1. Создание модели

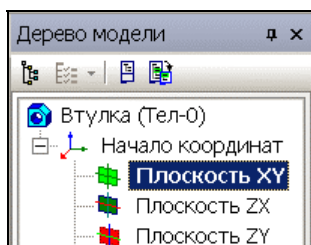
1. Нажмите кнопку **Создать** на Стандартной панели. В открывшемся окне выберите тип нового документа **Деталь** (рис. 6.3, *а*).
2. На панели **Вид** нажмите кнопку списка справа от кнопки **Ориентация** и укажите вариант **Изометрия XYZ** (рис. 6.3, *б*).
3. В окне **Дерево модели** выберите **Плоскость XY** (рис. 6.3, *в*).
4. Нажмите кнопку **Эскиз** на Панели текущего состояния (рис. 6.3, *г*). Плоскость **XY** станет параллельной экрану.
5. Нажмите кнопку **Эскиз**. Установите глобальные привязки: **Ближайшая точка**, **Пересечение**, **Угловая привязка**, **Выравнивание**.
6. На Инструментальной панели в режиме **Геометрия** сделайте приближенную прорисовку контура, поочередно выбирая команды **Непрерывный ввод объектов** и **Скругление** (рис. 6.4, *а*).
7. Нанесите 2 радиальных размера, один вертикальный и 2 горизонтальных размера, указав в окне **Установить значение размера** требуемые значения (рис. 6.4, *б*).
8. На панели **Параметризация** (рис. 6.5, *а*) нажмите кнопку **Равенство длин**, укажите вертикальный отрезок длиной 5 мм и верхний горизонтальный отрезок (рис. 6.5, *б*).
9. Закончите эскиз повторным нажатием кнопки **Эскиз**.



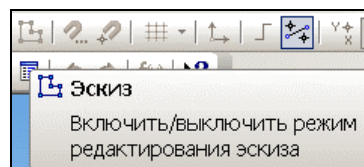
а



б

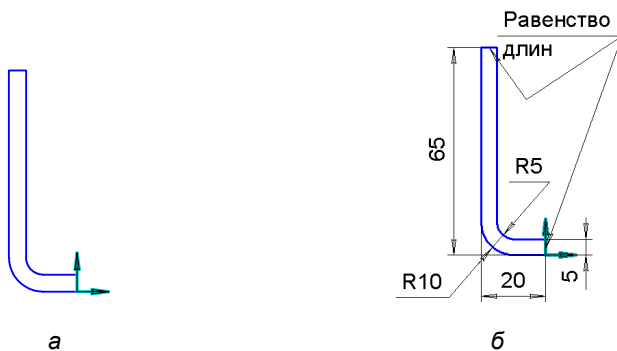


в



г




Рис. 6.3. Панели выбора команд



а

б

Рис. 6.4. Этапы создания эскиза

10. На панели **Редактирование детали**  нажмите кнопку **Операция выдавливание** .
11. На Панели свойств устанавливаем параметры выдавливания: **Два направления**, **Расстояние 1** — вводим 30.0, **Расстояние 2** — вводим 30.0 (рис. 6.6).
12. Ввод параметров закончите нажатием кнопки **Создать объект** . Результат выполнения операции выдавливания показан на рис. 6.7.

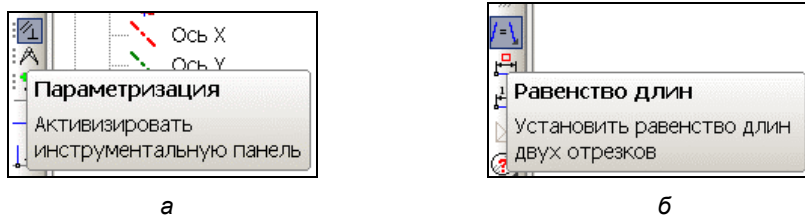


Рис. 6.5. Обращение к панели **Параметризация**

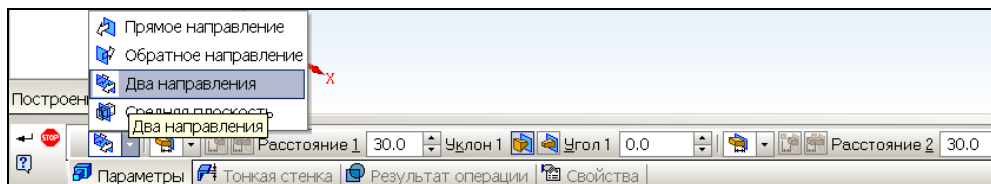


Рис. 6.6. Панель свойств

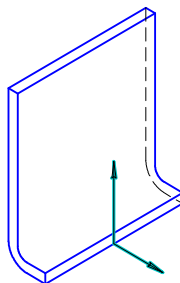


Рис. 6.7. Результат выдавливания

13. Выберите **Плоскость ZX** и нажмите кнопку **Эскиз**.
14. На инструментальной панели в режиме **Геометрия** выберите команду **Отрезок** и нарисуйте 3 отрезка со стилем линии **Осевая**. Постройте две окружности и нанесите один диаметральный размер (рис. 6.8).

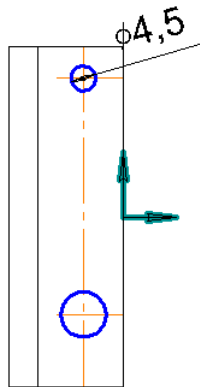
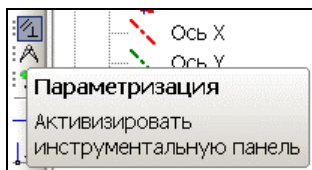
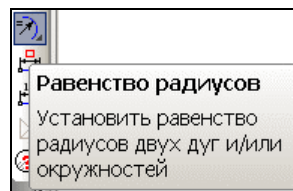


Рис. 6.8. Начало выполнения эскиза

15. На панели **Параметризация** (рис. 6.9, а) нажмите кнопку **Равенство радиусов** (рис. 6.9, б).





а



б

Рис. 6.9. Обращение к панели **Параметризация**

16. Укажите две окружности. Нанесите два вертикальных размера и один горизонтальный (рис. 6.10, а). Закройте эскиз повторным нажатием кнопки **Эскиз**.

17. На панели редактирования детали  нажмите кнопку **Вырезать выдавливанием** . Появляется Панель свойств, на которой устанавливаем параметры выдавливания: **Обратное направление**, **Расстояние 2** — 10.0.

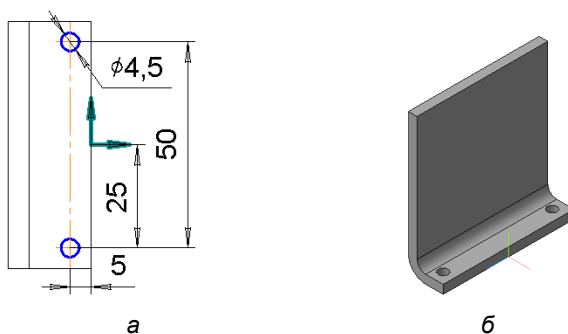



Рис. 6.10. Вырезание двух отверстий

18. Нажмите кнопку **Создать объект** . Получим модель, как на рис. 6.10, б.
19. Снова выберите **Плоскость ZX**. Нажмите кнопку **Эскиз**. На Инструментальной панели в режиме **Геометрия** выберите команду **Отрезок** и нарисуйте два отрезка со стилем линии **Осевая**.
20. Постройте окружность. Нанесите диаметральный размер (рис. 6.11).

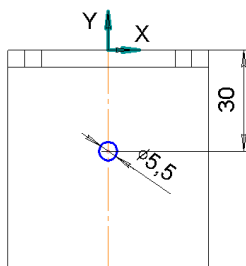


Рис. 6.11. Эскиз в плоскости

21. Закройте эскиз и примените к нему операцию **Вырезать выдавливанием** | **Обратное направление** | **Через все**.
22. Получив требуемое изображение, сохраните файл с именем *Радиатор*.

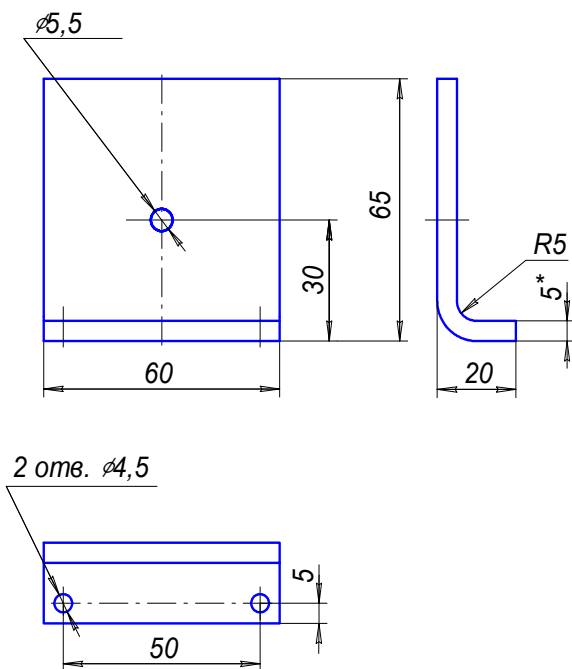
6.2.2. Ассоциативный чертеж

Для создания ассоциативного чертежа воспользуйтесь командой **Создать | Чертеж** из меню **Файл**.

Создание стандартных видов

Для этого случая необходимо применить команду **Вставка | Вид с модели | Стандартные**.

1. Откройте ранее сохраненный документ Радиатор. На вкладке **Параметры** панели свойств в поле **Ориентация главного вида** отображается название ориентаций модели на главном виде чертежа. По умолчанию для построения главного вида выбрана ориентация **Спереди**. Вы можете определить для построения вида спереди любую другую ориентацию модели, выбрав ее из списка ориентаций. Задайте **Справа**.
2. Нажмите кнопку **Схема видов**. В поля **Зазор по горизонтали** и **Зазор по вертикали** введите расстояние между видами в горизонтальном направлении 40 и вертикальном — 50. Нажмите кнопку **ОК** и расположите фантом стандартных видов в поле чертежа (рис. 6.12).



**Размер для справок.*

Рис. 6.12. Пример оформления трех видов радиатора

Оформление чертежа производится поочередно в отдельных видах и включает проведение осевых линий и нанесение размеров. На заключительном этапе оформляются технические требования и заполняются графы основной надписи.


6.3. Моделирование и выполнение чертежа втулки

6.3.1. Создание модели

Создадим трехмерную модель втулки согласно рис. 6.13.



Рис. 6.13. Модель втулки с вырезом

1. Нажмите кнопку **Создать** на Стандартной панели. В открывшемся окне выберите тип нового документа **Деталь** (рис. 6.14, а).
2. На панели **Вид** нажмите кнопку списка справа от кнопки **Ориентация** и укажите вариант **Изометрия YZX** (рис. 6.14, б). В окне **Дерево модели** выберите **Плоскость XY** (рис. 6.14, в). Нажмите кнопку **Эскиз** на Панели текущего состояния.
3. В появившейся Компактной панели нажмите кнопку переключения **Геометрия** для вызова соответствующей инструментальной панели (рис. 6.15, а).
4. В появившейся инструментальной панели в режиме **Геометрия** выберите команду **Окружность** , с помощью которой нарисуйте основание детали. Для этого постройте одну окружность со стилем линии **Осевая** и 3 окружности со стилем линии **Основная**.
5. Нанесите 3 диаметральных размера. Нажмите кнопку **Точка на кривой** на странице **Параметризация**. Укажите окружность стиля **Осевая** и центры двух малых окружностей (рис. 6.15, б).

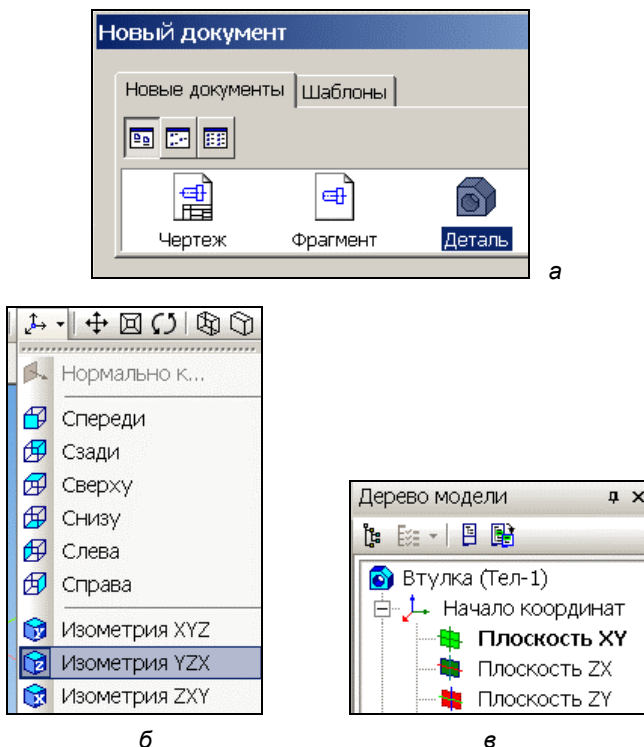


Рис. 6.14. Панели выбора команд

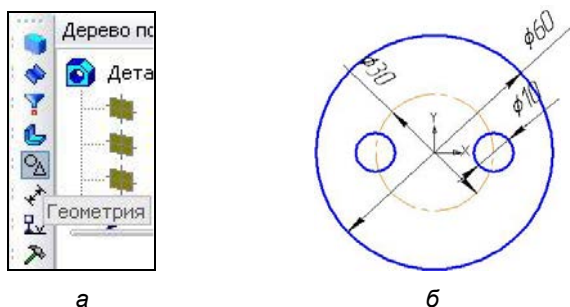

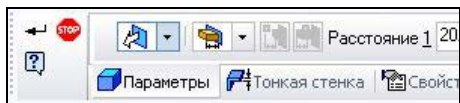


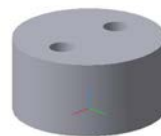
Рис. 6.15. Создание эскиза основания втулки

6. Нажмите кнопку **Равенство радиусов**, укажите окружность диаметром 10 и вторую окружность малого диаметра. Закончите эскиз повторным нажатием кнопки **Эскиз**.

7. Для создания основания втулки на инструментальной панели редактирования детали нажмите кнопку **Выдавливание** . Внизу экрана появится Панель свойств, с помощью которой выбираем **Направление** (прямое) и **Расстояние** выдавливания (30 мм) (рис. 6.16, а).



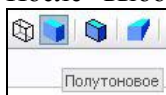
а



б


Рис. 6.16. Создание основания втулки


После выбора на панели **Вид** команды **Полутоновое изображение**

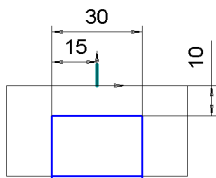


получится изображение основания втулки (рис. 6.16, б).

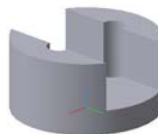
Ввод параметров заканчивается нажатием кнопки **Создать объект** .

8. Выберите **Плоскость ZX**. Открыв эскиз, постройте прямоугольник . Нижний отрезок расположите за пределами модели. Нанесите два горизонтальных размера и один вертикальный (рис. 6.17, а). Завершите эскиз, повторно нажав на кнопку **Эскиз**.

9. Нажмите кнопку **Вырезать выдавливанием** . На вкладке **Параметры** выберите **Два направления** и **Через все**.




а



б

Рис. 6.17. От второго эскиза к модели

10. Нажмите кнопку **Создать объект** . Получим модель, как на рис. 6.17, б.
11. Щелчком мыши выделите верхнюю грань втулки и создайте показанный (рис. 6.18, а) эскиз в этой грани. Закройте эскиз.

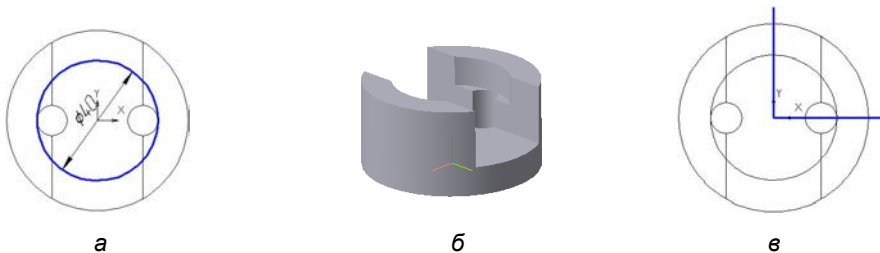



Рис. 6.18. Третий эскиз — а; модель — б; завершающий эскиз — в

12. Нажмите кнопку **Вырезать выдавливанием** . На вкладке **Параметры** выберите **Направление** (прямое) и **Расстояние** (10 мм). Получим модель, показанную на рис. 6.18, б.
13. Сохраните файл с именем Втулка.
14. Выберите **Плоскость XY**. Открыв эскиз, постройте от центра по осям 2 отрезка (рис. 6.18, в). Завершив эскиз, в меню **Операции** выберите команду **Сечение | По эскизу**. Получив требуемое изображение, сохраните файл с именем Втулка_1.

6.3.2. Ассоциативный чертёж

Рассмотрим создание стандартных видов.

1. Выберите команду **Файл | Создать | Чертеж**.
2. Установите **Вставка | Вид с модели | Стандартные**. Откройте документ Втулка. На вкладке **Параметры** панели свойств в поле **Ориентация главного вида** задайте **Снизу**. На вкладке **Линии** панели свойств в поле **Невидимые линии** нажмите кнопку **Показывать**.
3. Нажмите кнопку **Схема видов**. В поле **Зазор по вертикали** введите расстояние между видами в вертикальном направлении 40. Удалите третий вид. Нажмите кнопку **ОК** и расположите фантом двух стандартных видов в поле чертежа.

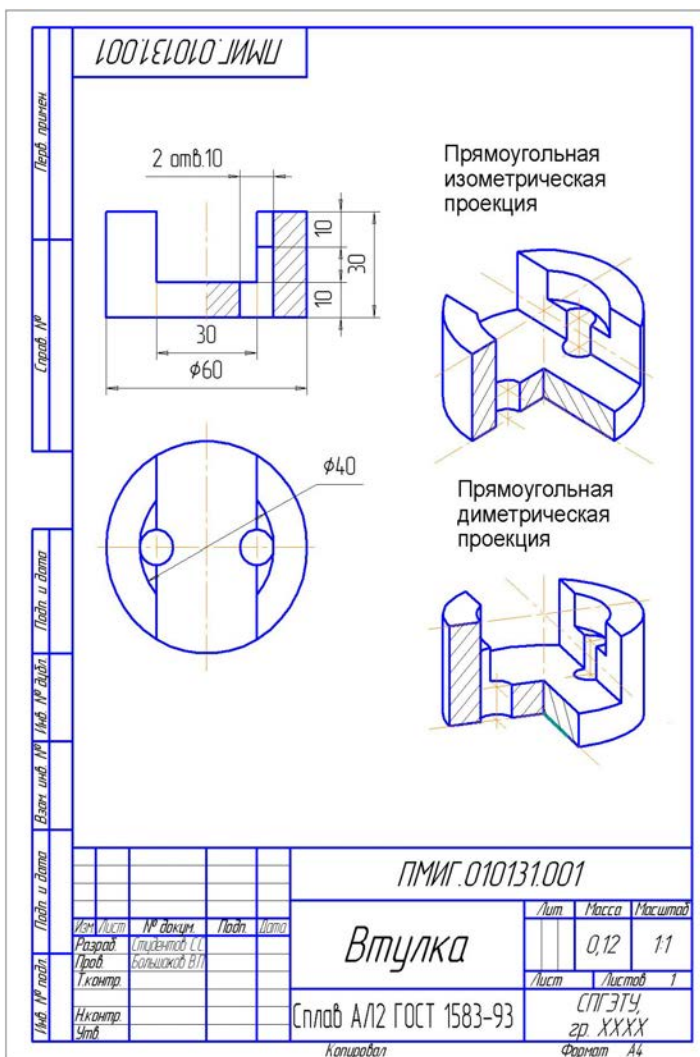


Рис. 6.19. Чертеж втулки

Перейдем к созданию произвольных видов.

1. Установите **Вставка | Вид с модели | Произвольный**. Откройте документ Втулка_1. На вкладке **Параметры** панели свойств в поле **Ориентация главного вида** задайте **Изометрия XYZ**.
2. Расположите фантом в поле чертежа. Повторив предыдущий шаг, можно вставить в чертеж еще один произвольный вид — **Диметрия**.

Оформление чертежа производится поочередно в отдельных видах и включает проведение осевых линий, линий штриховки, нанесение размеров. На рис. 6.19 представлен пример выполнения учебного чертежа втулки.

6.4. Моделирование и выполнение чертежа опоры

6.4.1. Создание модели

Создадим трехмерную модель опоры, у которой сделаны сквозные вырезы по нанесенной разметке (рис. 6.20, а).

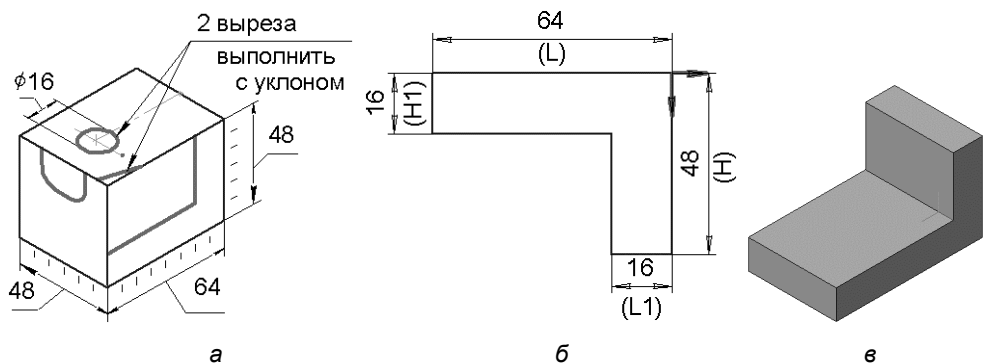


Рис. 6.20. От исходных данных к модели основания опоры

1. Нажмите кнопку **Создать** на Стандартной панели. В открывшемся окне выберите тип нового документа **Деталь**.
2. На панели **Вид** нажмите кнопку списка справа от кнопки **Ориентация** и укажите вариант **Изометрия XYZ**.
3. В дереве модели укажите **Плоскость ZY**.
4. Нажмите кнопку **Эскиз** на панели **Текущее состояние**.
5. Выполните установку глобальных привязок: **Ближайшая точка**, **Пересечение**, **Выравнивание**, **Угловая привязка**.

6. Используя команду **Непрерывный ввод объектов**, приближенно прорисуйте контур.
7. Нанесите 4 размера, указав в окне **Установить значение размера** требуемые значения и присвоив имена L, L1, H, H1 (рис. 6.20, б).
8. Нажмите кнопку **Переменные** на панели **Стандартная** — появится окно **Переменные** для работы с переменными и выражениями.
9. Щелкните на символе "плюс" слева от названия модели **Деталь**. Ниже откроется список всех объектов, составляющих модель. Щелкните на символе "плюс" слева от названия эскиза **Эскиз:1**. Ниже откроется список всех переменных, созданных в эскизе.
10. Щелчком мыши сделайте текущей ячейку **Выражение** для переменной **L1** и введите выражение $L/4$. Для переменной **H1** введите выражение $H/3$.
11. Закройте эскиз и примените к нему операцию **Выдавливание** | **Два направления**, указав одинаковые расстояния для обоих направлений, например, 24. Получим модель основания опоры, показанную на рис. 6.20, в.
12. Выберите **Плоскость XY**. Открыв эскиз, выполните команду **Операции** | **Спроецировать объект**. Измените стиль линии проекции на **Утолщенная**. Постройте вертикальный отрезок со стилем линии **Осевая**.
13. Постройте прямоугольник с двумя скругленными углами (рис. 6.21, а).
14. Нанесите два горизонтальных размера и один вертикальный, присвоив им имена V1, V2, H2, а также радиальный размер.

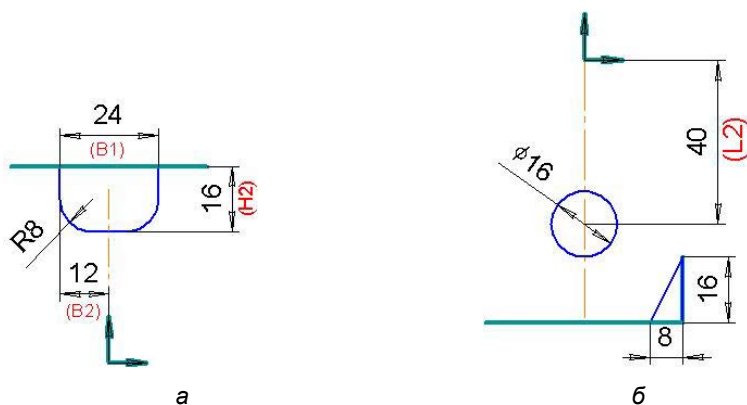



Рис. 6.21. Второй и третий эскизы создания модели

15. На панели **Параметризация** нажмите кнопку **Совпадение радиусов**, укажите две дуги и нажмите кнопку **Запомнить состояние**.
16. Нажмите кнопку **Переменные** на панели **Стандартная** — появится окно **Переменные** для работы с переменными и выражениями.
17. Для переменной **H2** введите выражение $n/3$, а для переменной **B1** — выражение $v2*2$. Закройте эскиз.
18. Нажмите кнопку **Вырезать выдавливанием**. На вкладке **Параметры** выберите **Обратное направление** и **Через все**.
19. Выберите **Плоскость ZX**.
20. Открыв эскиз, выполните команду **Операции/Спроецировать объект** в эскиз. Измените стиль линии проекции на **Утолщенная**.
21. Включите привязки **Выравнивание** и **Точка на кривой**.
22. Постройте вертикальный отрезок со стилем линии **Осевая**.
23. Постройте окружность и проставьте диаметральный размер.
24. Нажмите кнопку **Точка на прямой** на странице **Параметризация**. Укажите осевой отрезок и центр окружности. Постройте треугольник. Проставьте один горизонтальный размер и два вертикальных, присвоив одному из них имя **L2**. Для переменной **L2** введите выражения $0.625*L$.
25. Закройте эскиз (рис. 6.21, б).
26. Нажмите кнопку **Вырезать выдавливанием** . На вкладке **Параметры** выберите **Обратное направление** и **Через все**. Установите уклон 10° .
27. Сохраните файл с именем **Опора**.

6.4.2. Ассоциативный чертеж

Создание чертежа выполняется командой **Файл | Создать | Чертеж**.

1. Создание стандартных видов выполняется командой **Вставка | Вид с модели | Стандартные**.
2. Откройте документ **Опора**. На вкладке **Параметры** панели свойств в поле **Ориентация главного вида** задайте **Справа**.

3. Нажмите кнопку **Схема видов**. В поля **Зазор по горизонтали** и **Зазор по вертикали** введите расстояние между видами в горизонтальном направлении 40 и вертикальном — 50 мм.
4. Нажмите **ОК** и расположите фантом стандартных видов в поле чертежа.

Построение разрезов

1. Сделайте текущим Проекционный вид 2. Включите привязки **Выравнивание** и **Точка на прямой**.
2. На странице **Размеры и технологические обозначения** включите кнопку **Линия разреза**.
3. Укажите на горизонтали, проходящей через центр отверстия, две точки, через которые должна пройти линия разреза. Для правильного задания взгляда нажмите кнопку **Расположение стрелок**.
4. Укажите курсором пунктирную габаритную рамку главного вида. Затем нажатием на клавишу <Delete> удалите вид. На чертеже останутся два вида: сверху и слева.
5. Нажмите кнопку **Разрез/сечение** панели **Ассоциативные виды** и укажите курсором любой элемент линии разреза. На экране появится фантом изображения разреза в виде габаритного прямоугольника.
6. Нажмите кнопку **Показать все**. При необходимости выровняйте положение видов. Выделите вид **Разрез А-А** щелчком на его габаритной рамке.
7. Сделайте текущим Проекционный вид 2. Проведите к ребру углового среза вспомогательную перпендикулярную прямую.
8. На странице **Размеры и технологические обозначения** включите кнопку **Линия разреза**. Укажите на вспомогательной прямой две точки, через которые должна пройти линия разреза. Для правильного задания нажмите кнопку **Расположение стрелок**.
9. Нажмите кнопку **Разрез/сечение** панели **Ассоциативные виды** и укажите курсором на любом элементе линии разреза. После этого на экране появится фантом изображения разреза в виде габаритного прямоугольника. Выделите вид **Разрез Б-Б** щелчком на его габаритной рамке.

Создание произвольного вида начинается с команды **Вставка | Вид с модели | Произвольный**. Откройте документ Опора. На вкладке **Параметры па-**

нели свойств в поле **Ориентация** главного вида задайте **Изометрия XYZ**. Расположите фантом в поле чертежа.

На рис. 6.22 показан пример выполнения учебного чертежа опоры.

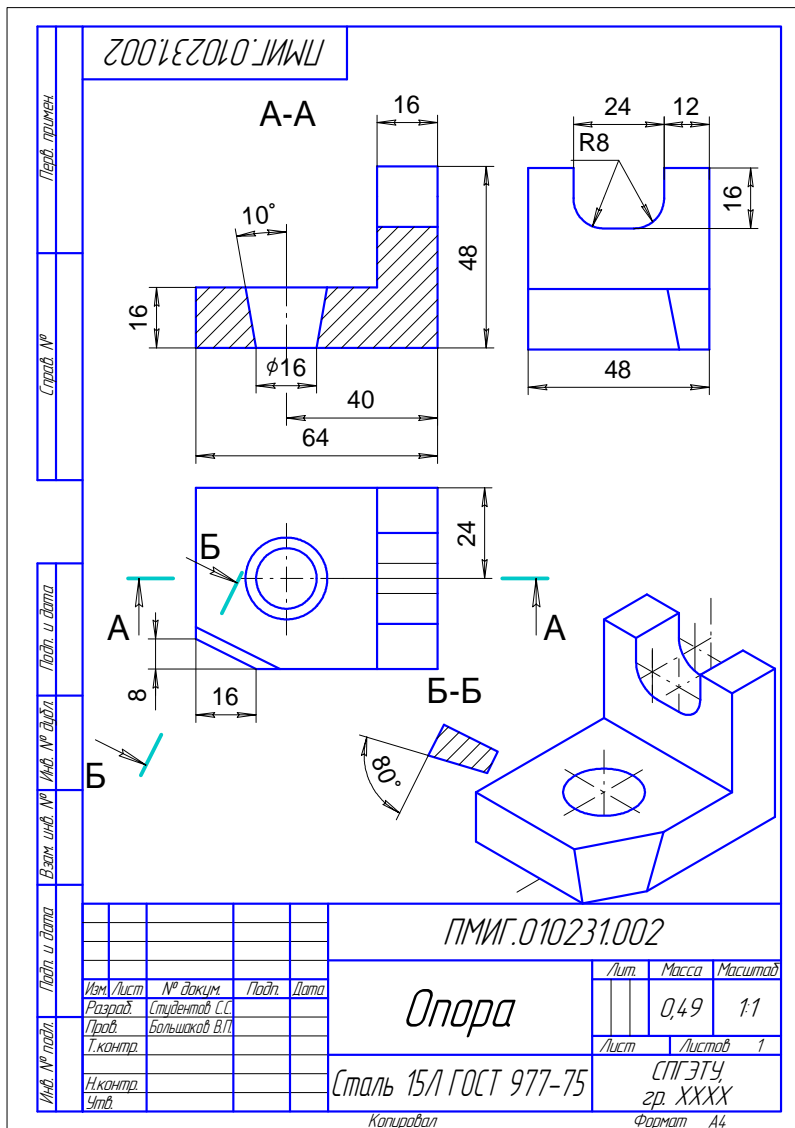


Рис. 6.22. Чертеж опоры

6.5. Моделирование и выполнение чертежа кольца

6.5.1. Создание упрощенной модели кольца

По заданному сечению (рис. 6.23, а) создадим трехмерную модель кольца резьбового.

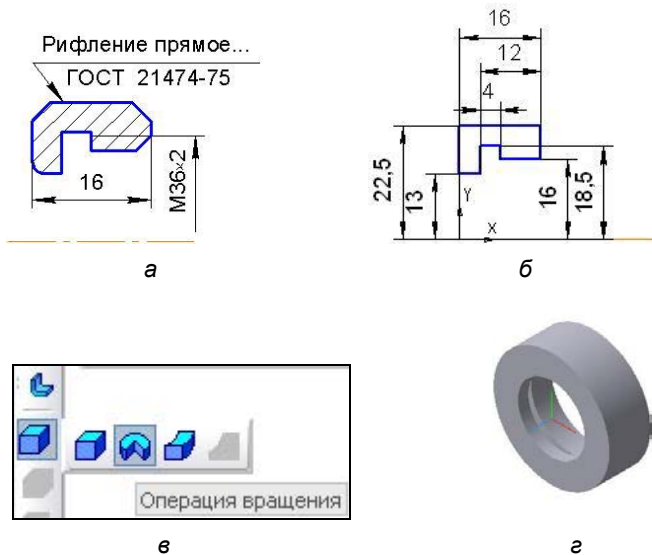


Рис. 6.23. Создание эскиза для операции вращения

1. Нажмите кнопку **Создать** на Стандартной панели. В открывшемся окне выберите тип нового документа **Деталь** и нажмите кнопку **ОК**.
2. На панели **Вид** нажмите кнопку списка справа от кнопки **Ориентация** и укажите вариант **Изометрия XYZ**.
3. В Дереве модели укажите **Плоскость ZY**.
4. Нажмите кнопку **Эскиз** на панели **Текущее состояние**. Выполните глобальные привязки **Ближайшая точка**, **Пересечение**, **Выравнивание**, **Угловая привязка**.
5. Проведите осевую линию. Используя команду **Непрерывный ввод объектов**, приближенно прорисуйте контур.

6. Нанесите 7 размеров, указав в окне **Установить значение размера** требуемые значения (рис. 6.23, б).
7. На панели **Построение детали** выберите в раскрывающемся меню **Операции** тип выполняемого действия **Операция вращения** (рис. 6.23, в).
8. На Панели свойств выберите объект **Сфероид**, задайте прямое направление, угол 360° , а в параметрах тонкой стенки выберите **Нет**. Нажмите кнопку **Создать объект**. Получим модель, показанную на рис. 6.23, г.

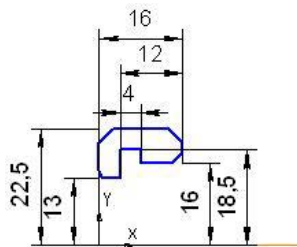


Рис. 6.24. Отредактированный эскиз

9. Выделите **Эскиз:1** в Дереве модели. Вызовите из контекстного меню панели **Текущее состояние** команду **Редактировать эскиз**. Внесите исправления в эскиз, дополнив его изображением трех фасок и одного скругления (рис. 6.24). Закройте эскиз. Сохраните файл с именем *Кольцо*.

Полученная модель содержит упрощения по сравнению с реальной формой кольца, но она наиболее удобна для создания ассоциативного чертежа, на котором рифление показывается условно, а для изображения проточки используется выносной элемент.

Для моделирования проточки и рифления отредактируем модель *Кольцо* (рис. 6.25).

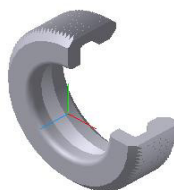
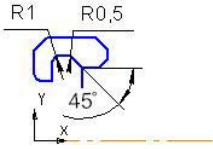
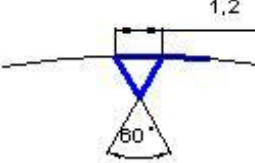
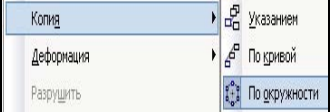

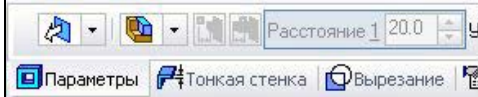
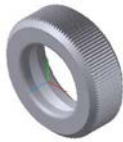


Рис. 6.25. Модель кольца показана с вырезом четверти объема


Таблица 6.1 отражает этапы моделирования.

Таблица 6.1. Редактирование трехмерной модели кольца

Требуемые действия и комментарии	Иллюстрации
<p>Выделить Эскиз:1 в Дереве построения. Команда Редактировать эскиз на панели Текущее состояние позволит внести исправления в эскиз, дополнив его изображением двух скруглений и одной фаски</p>	
<p>Выбрать Плоскость XY и создать эскиз выдавливаемого элемента прямого рифления. Согласно ГОСТу, для диаметра накатываемой поверхности 45 мм необходимо рифление с шагом 1,2 мм</p>	
<p>Выбрать команду Копия По окружности из меню Редактор и указать центр</p>	
<p>В настройках копирования выбрать Количество копий 120 в кольцевом направлении. Завершив ввод, нажать кнопку Создать объект</p>	
<p>Нажать кнопку Вырезать выдавливанием в Способе построения выбрать Через все</p>	
<p>Выберите Плоскость XY и создайте эскиз, на котором постройте от центра по осям два отрезка. Завершив эскиз, в меню Операции выберите команду Сечение По эскизу. Получив требуемое изображение, сохраните файл с именем Кольцо_1</p>	

6.5.2. Ассоциативный чертеж

Создание чертежа выполняется командой **Файл | Создать | Чертеж**.

1. Создание стандартных видов выполняется командой **Вставка | Вид с модели | Стандартные**.
2. Откройте документ Кольцо. На вкладке **Параметры** панели свойств в поле **Ориентация главного вида** задайте **Справа**. На вкладке **Линии** панели свойств в поле **Невидимые линии** нажмите кнопку **Показывать**. Расположите фантом в поле чертежа.
3. Для вставки библиотечного элемента на местном виде проточки для внутренней метрической резьбы выберите в меню **Сервис** команду **Менеджер библиотек** или нажмите кнопку **Менеджер библиотек** на панели **Стандартная**. На экране появится окно Менеджера библиотек.
4. В левой части окна откройте папку **Машиностроение**. В правой части отметьте элемент **Конструкторская библиотека**. Откройте вкладку **Конструктивные элементы**. В списке разделов раскройте раздел **Проточки**. Двойной щелчок на строке **Для внутренней метрической резьбы** активизирует диалоговое окно, предназначенное для выбора параметров проточки. Укажите необходимые параметры и нажмите кнопку **ОК**. После этого система построит фантом проточки, который можно разместить в поле чертежа. Для окончания размещения нажмите на значок  **Создать объект**.
5. Установите **Вставка | Вид с модели | Произвольный**. Откройте документ Кольцо_1. На вкладке **Параметры** панели свойств в поле **Ориентация главного вида** задайте **Изометрия XYZ**. Расположите фантом в поле чертежа.

Оформление чертежа производится поочередно в отдельных видах и включает проведение осевых линий и линий штриховки, нанесение размеров. Размер шрифта буквенного обозначения выносного элемента должен быть больше размера цифр размерных чисел приблизительно в два раза. Масштаб изображения на выносном элементе, отличающийся от указанного в основной надписи, указывают рядом с надписью, относящейся к выносному элементу.

На рис. 6.26 показан пример выполнения учебного чертежа резьбового кольца.

6.6. Моделирование и выполнение чертежа корпуса

В задании на рис. 6.27 необходимо выполнить модель и чертеж детали, изготовляемой отливкой с последующей механической обработкой части поверхности детали. Литье является одним из наиболее простых и дешевых способов получения деталей сложной конфигурации.



Рис. 6.27. Исходные данные для создания модели и чертежа корпуса

Литые детали имеют характерные признаки, отражающие способ их изготовления: плавные переходы (скругления) между необработанными поверхностями, наличие приливов, бобышек, ребер жесткости и т. п. Кроме того, поверхности литых деталей выполняются с уклонами, необходимыми для облегчения выемки из литейной формы. Толщина литых стенок должна быть по возможности одинаковой.

На чертежах плавные переходы от одной поверхности к другой условно показывают тонкими линиями. На изображениях, где уклон поверхности или конусность отчетливо не выявляются, проводят только одну линию, соответствующую меньшему размеру элемента с уклоном или меньшему основанию конуса. Технические требования, помещаемые на учебных чертежах литых деталей, обычно ограничивают двумя пунктами.

Отливки широко применяются в качестве заготовок деталей с последующей механической обработкой отдельных поверхностей. Перед нанесением размеров на чертежах таких деталей выбирают основные конструкторские и литейные базы. Литейной базой называют необработанную поверхность (или соответствующую ось), конструкторской — механически обработанную поверхность (или соответствующую ось). На чертеже детали можно выделить две группы размеров, для необработанных поверхностей (от литейных баз) и для обработанных поверхностей (от конструкторских баз).

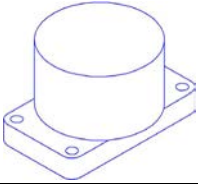
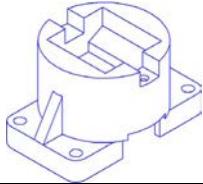
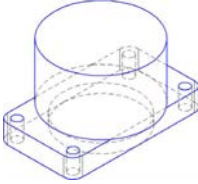
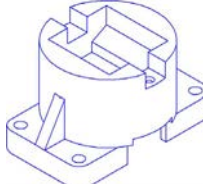
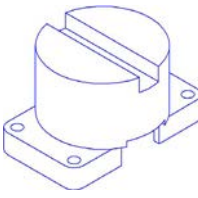
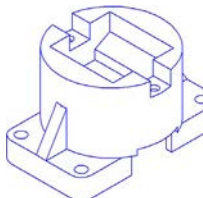
При выполнении рабочих чертежей деталей, изготавливаемых отливкой с последующей механической обработкой части поверхности детали, указывают не более одного размера по каждому координатному направлению, связывающего механически обработанные поверхности с поверхностями, не подвергаемыми механической обработке. Для литейного производства применяют специальные литейные марки материалов, что отражается в обозначении марки (буква "Л"), например "Сталь 15Л ГОСТ 977-88".

В табл. 6.2 представлена последовательность создания упрощенной модели корпуса. Упрощения заключаются, в частности, в отсутствии в модели скруглений между необработанными поверхностями детали. Эти скругления показываются при редактировании ассоциативного чертежа, когда наносятся обозначения шероховатости поверхностей (рис. 6.28).

Таблица 6.2. Этапы создания упрощенной модели корпуса

№№	Операция	3D-модель	№№	Операция	3D-модель
1	Операция выдавливания 1		5	Вырезать элемент выдавливания 2	

Таблица 6.2 (окончание)

№№	Операция	3D-модель	№№	Операция	3D-модель
2	Операция выдавливания 2		6	Ребро жесткости 1	
3	Вырезать элемент выдавливания 1		7	Отверстие 1	
4	Вырезать элемент выдавливания 2		8	Зеркальный массив 1 Зеркальный массив 2	

6.7. Моделирование крышки и кронштейна

В данном разделе рассмотрены два примера построения моделей, созданных для получения ассоциативных чертежей. В табл. 6.3 раскрыты этапы построения трехмерной модели детали "Крышка" с указанием используемых команд.

Таблица 6.3. Этапы построения модели крышки

 1	 2	 3
Операция вращения	Вырезать элемент выдавливания 1	Вырезать элемент выдавливания 2

Таблица 6.3 (окончание)

 <p>4</p> <p>Вырезать элемент выдавливания 3 и 4</p>	 <p>5</p> <p>Ребро жесткости 1 и 2. Приклеить элемент выдавливания 1</p>	 <p>6</p> <p>Вырезать элемент выдавливания 5</p>
---	---	---

На рис. 6.29 показан фрагмент чертежа крышки.

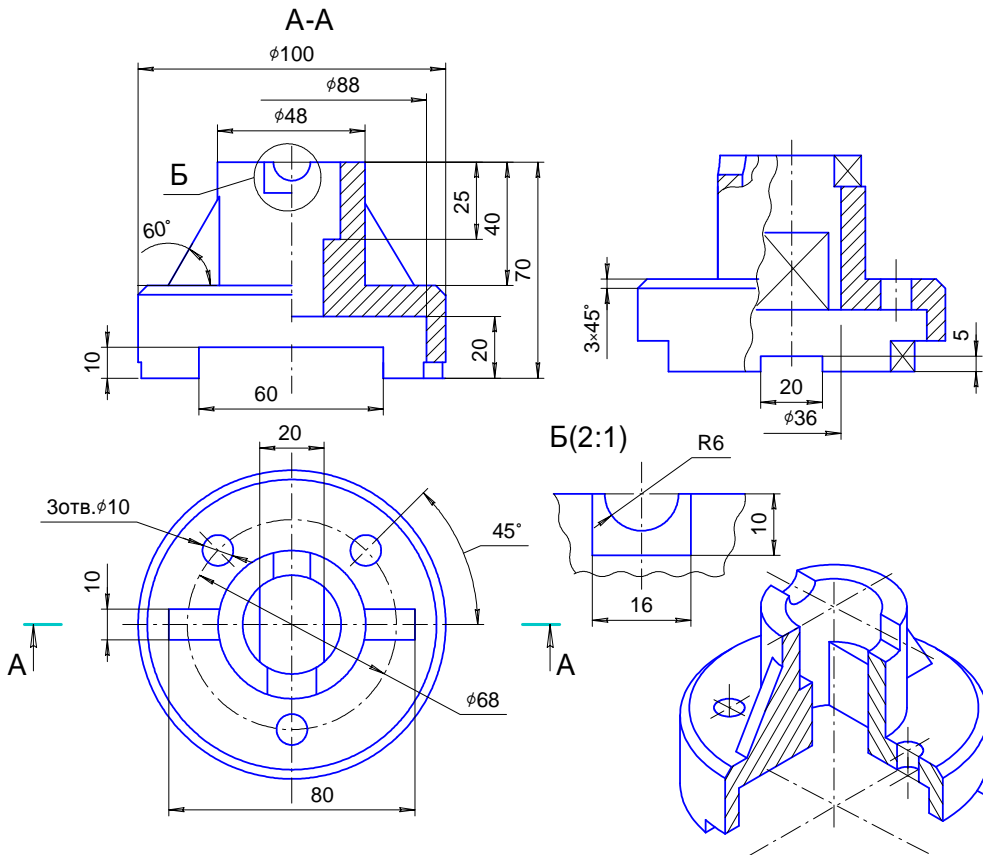


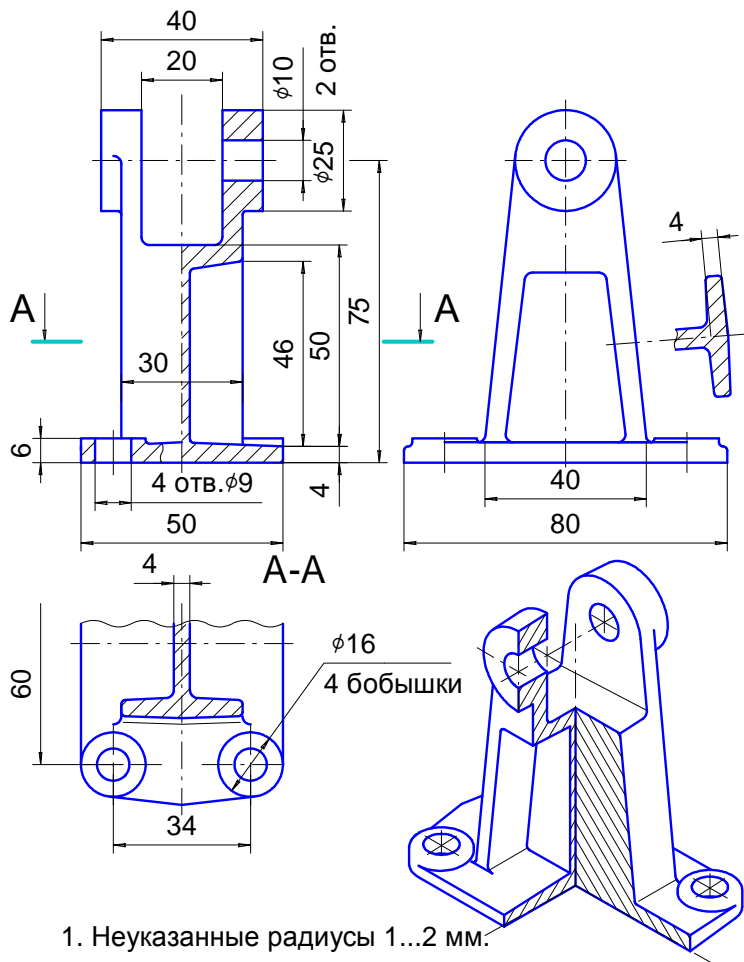
Рис. 6.29. Фрагмент чертежа крышки

В табл. 6.4 раскрыты этапы построения трехмерной модели детали "Кронштейн" с указанием используемых команд.

Таблица 6.4. Этапы построения модели кронштейна

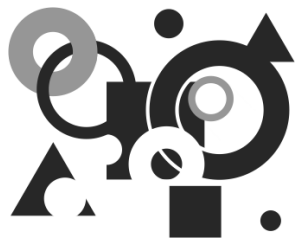
 <p>1</p> <p>Операция выдавливания</p>	 <p>2</p> <p>Приклеить элемент выдавливания 1</p>	 <p>3</p> <p>Приклеить элемент выдавливания 2</p>
 <p>4</p> <p>Приклеить элемент выдавливания 3. Вырезать элемент выдавливания 1</p>	 <p>5</p> <p>Приклеить элемент выдавливания 4</p>	 <p>6</p> <p>Вырезать элемент выдавливания 2</p>
 <p>7</p> <p>Уклон. Скругление</p>	 <p>8</p> <p>Зеркально отразить все 1</p>	 <p>9</p> <p>Зеркально отразить все 2</p>

На рис. 6.30 показан фрагмент чертежа кронштейна.



1. Неуказанные радиусы 1...2 мм.
2. Уклоны формовочные по ГОСТ 3212-80.

Рис. 6.30. Фрагмент чертежа кронштейна



Детализирование сборочного чертежа

Чертеж общего вида отражает основные конструкторские решения. По ГОСТ 2.102-68 чертеж общего вида понимается как документ, определяющий конструкцию изделия и поясняющий принцип работы изделия. Выполнение чертежей деталей по чертежу общего вида называется детализированием (или детализировкой).

При детализировании на чертежах необходимо изображать элементы:

- литейные, штамповочные и прессовочные уклоны и скругления;
- технологические и конструктивные элементы (фаски, проточки и т. д.);
- зазоры.

7.1. Общие сведения

В общем случае рекомендуется следующий порядок детализирования:

- чтение чертежа общего вида — на этом этапе необходимо получить представление о назначении, взаимодействии и способах соединения составных частей. Целесообразно понять порядок разборки и сборки изделия;
- уяснение формы и выявление габаритов деталей и сборочных единиц — главный вид детали выбирается, исходя из общих требований, а не из расположения ее на заданном чертеже. Назначается необходимое (минимальное) число изображений детали;

- выполнение изображений деталей — на чертеже детали изображают и те элементы, которые на сборочном чертеже не показаны или показаны упрощенно, например: фаски, отверстия под концы установочных винтов, проточки и др. Размеры этих конструктивных элементов определяют не по сборочному чертежу, а по соответствующим стандартам на эти элементы (*см. приложение 2*);
- нанесение размеров — копии чертежей общего вида, размноженные для учебных целей, могут иметь масштаб, не соответствующий номинальному. Поэтому необходимо по габаритному размеру и соответствующей длине на копии определить масштаб изображения на копии и пользоваться этим масштабом для назначения размерных величин. Особое внимание при назначении размеров обращают на сопряженные размеры — размеры соединяемых деталей, номинальные значения которых являются одинаковыми. Назначаемые размеры целесообразно также согласовывать с ГОСТ 6636-69. Нормальные линейные размеры;
- оформление чертежа — наименование детали и ее обозначение определяется по спецификации.

7.1.1. Групповые конструкторские документы (КД)

Составные части изделия могут быть одинаковой формы, но разных размеров, изготовлены из разных материалов и с различными покрытиями, отличаться точностью изготовления и другими параметрами.

Для сокращения количества КД ГОСТ 2.113-75 допускает составление группового КД, содержащего информацию о двух и более исполнениях детали или сборочной единицы.

Одно из исполнений условно принимают за основное, на его изображении указывают общие для всех исполнений размеры и другие параметры, а переменные размеры обозначают буквами латинского алфавита, указывая их на изображении основного исполнения. Конкретные номинальные значения этих размеров следует указывать в таблице исполнений. Каждому исполнению (кроме основного) присваивают порядковый номер, приписываемый через дефис к основному обозначению в основной надписи группового КД. В спецификации изделия записывают полные обозначения всех исполнений в порядке возрастания их номеров. На рис. 7.1 показан пример группового чертежа прокладки.

При выполнении чертежа детали необходимо правильно выбрать главное изображение. Согласно ГОСТ 2.305-68, в качестве главного принимается изображение на фронтальной плоскости проекций. Предмет располагают относительно фронтальной плоскости проекций так, чтобы изображение на ней давало наиболее полное представление о форме и размерах предмета.

На рис. 7.2 упрощенно показаны главные и аксонометрические изображения деталей, входящих в состав изделия "Кран". Аксонометрическим проекциям соответствуют изображения корпуса, пробки и рукоятки, созданные в системе КОМПАС-3D как виды справа.

Для ускоренного создания модели сборки совместим начала координатных осей моделей деталей. Упрощает последующее совмещение моделей деталей и согласованное расположение отверстий под стандартные изделия для крепежа.

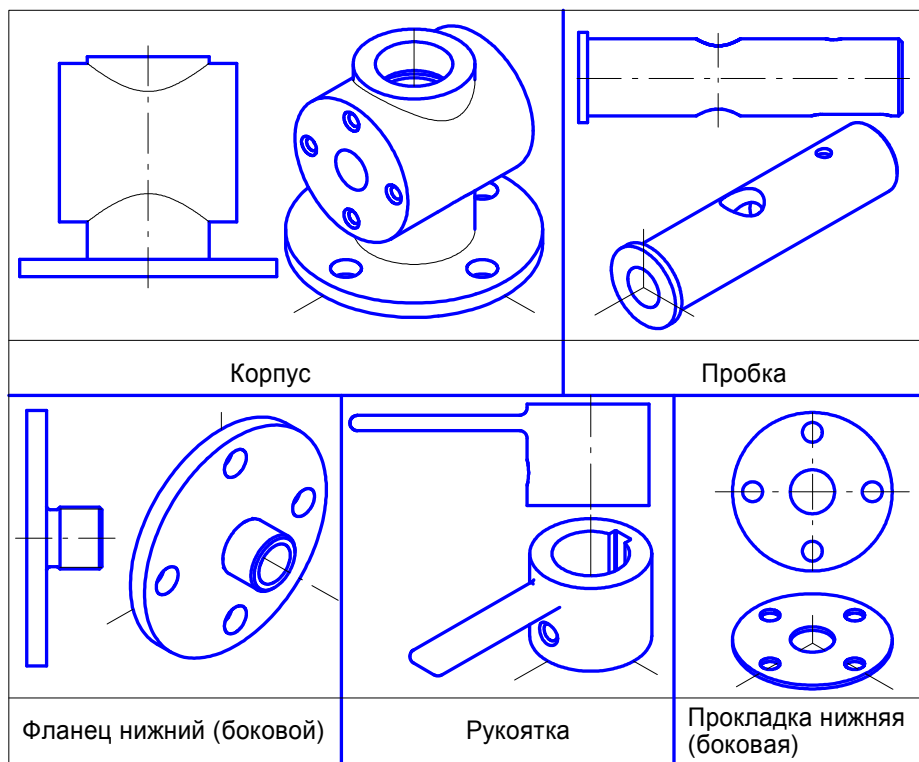
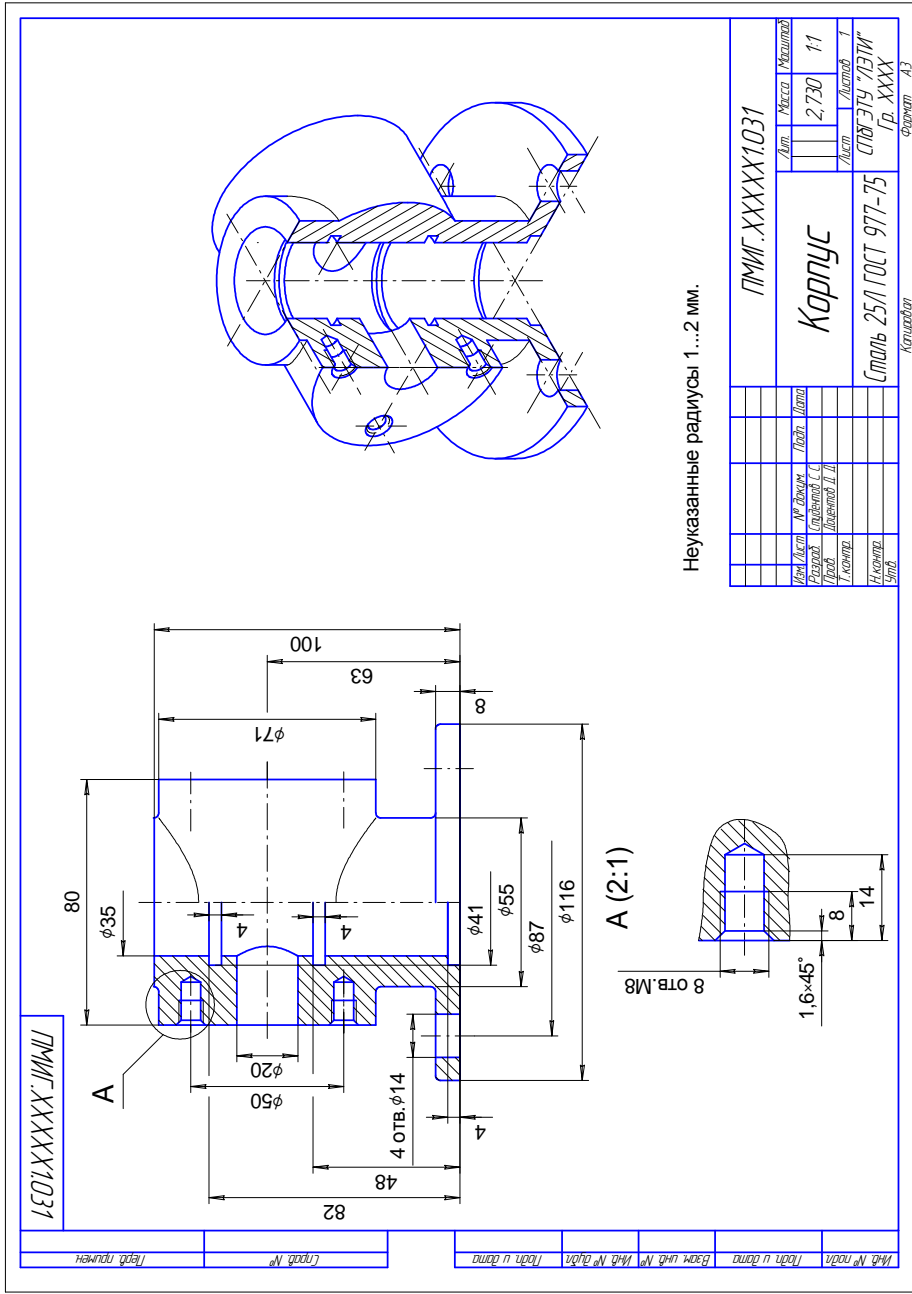


Рис. 7.2. Упрощенные главные и аксонометрические изображения деталей сборки "Кран"



Неуказанные радиусы 1...2 мм.

ПМИГ.ХХХХХХ1031

Корпус

Сталь 25Л ГОСТ 977-75

Корпусов

Формат А3

Лист	Масса	Материал
1	2,730	11
Лист	Листов	Листов
1	1	1
СПИСОК ЛИСТОВ		
Гр. ХХХХ		
Сталь 25Л ГОСТ 977-75		
№ докум.	№ докум.	№ докум.
Разраб.	Специальн. С.	Проф.
Проф.	Проф.	Проф.
И. констр.	И. констр.	И. констр.
И. констр.	И. констр.	И. констр.
И. констр.	И. констр.	И. констр.

Рис. 7.3. Чертеж корпуса

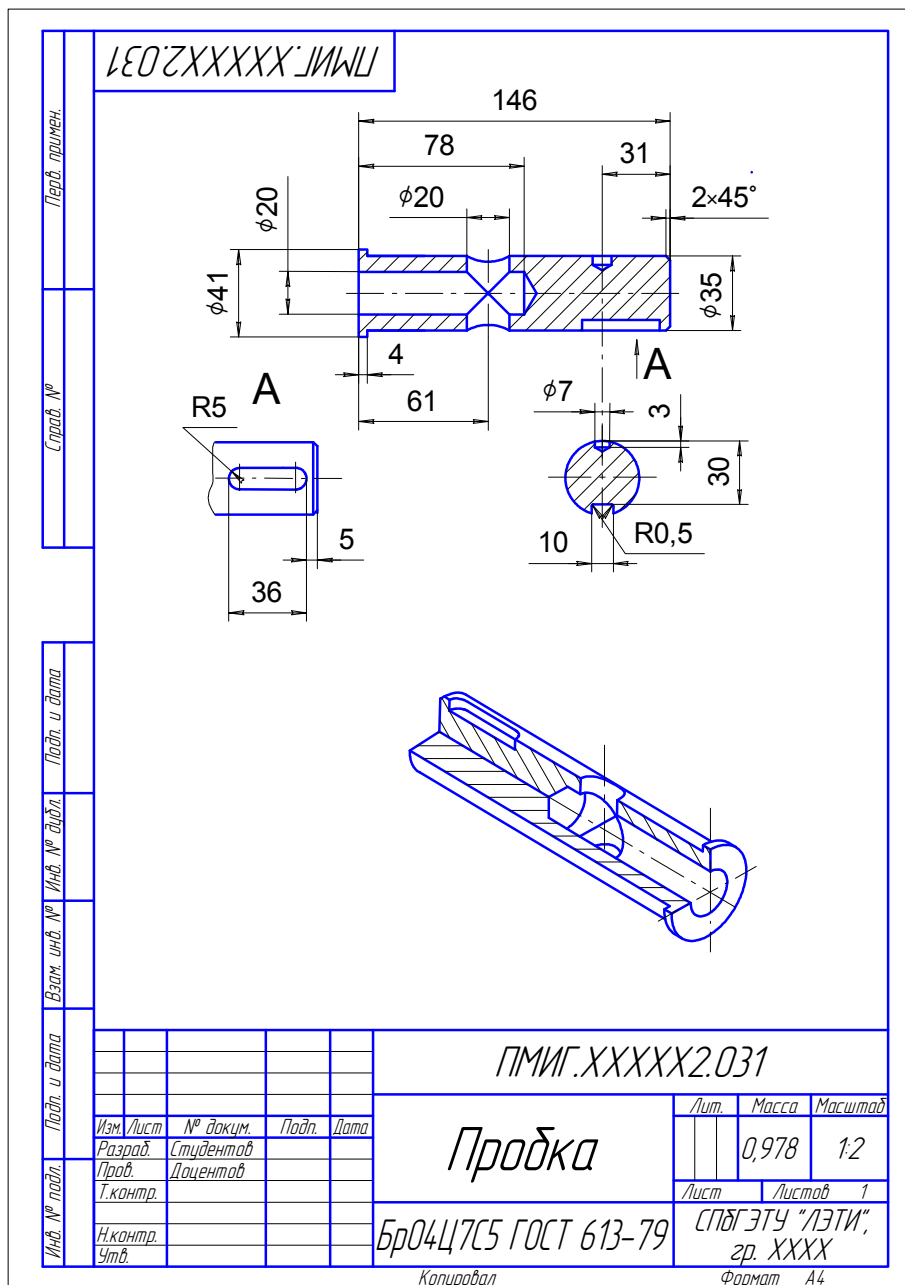
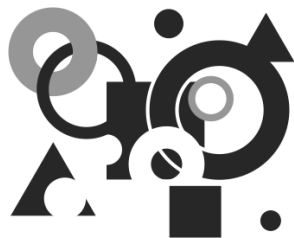


Рис. 7.4. Чертеж пробки

Для создания модели в эскизы скопируем соответствующие графические фрагменты из файла с исходными данными. После эскизы редактируются, а размерные числа согласовываются с ГОСТ 6636-69 (см. приложение 2). Далее по модели создается ассоциативный чертеж с необходимыми видами, сечениями и разрезами. Чертежи деталей дополним аксонометрическими изображениями с рациональными вырезами, как правило, одной четверти объема детали. На заключительном этапе наносятся размеры, оформляются технические требования и заполняются графы основной надписи.

На рис. 7.3–7.7 представлены примеры выполнения чертежей деталей крана. При оформлении чертежей целесообразно применять выносные элементы с пояснениями в отношении формы и размеров глухих резьбовых отверстий, проточек и т. д.



Введение в создание моделей и спецификаций сборок

Сборка в КОМПАС-3D — трехмерная модель, объединяющая модели деталей, подборок и стандартных изделий (они называются компонентами сборки), а также информацию о взаимном положении компонентов и зависимостях между параметрами их элементов.

Выделяют следующие способы проектирования сборок:

- проектирование "снизу вверх";
- проектирование "сверху вниз";
- смешанный способ проектирования.


Проектирование сборки "снизу вверх" представляет собой последовательное добавление в сборку готовых деталей (компонентов), сопровождающееся установлением их взаимного расположения. Такой порядок проектирования используется крайне редко и только при создании сборок, состоящих из небольшого количества деталей. Это вызвано тем, что для моделирования отдельных деталей с целью последующей их "сборки" требуется точно представлять их взаимное положение и топологию изделия в целом, вычислять и специально записывать размеры одних деталей для того, чтобы в зависимости от них устанавливать размеры других деталей.

Проектирование сборки "сверху вниз" характеризуется тем, что компоненты сборки можно моделировать непосредственно в самой сборке. Причем такой порядок проектирования предпочтителен по сравнению с проектированием "снизу вверх", так как он позволяет автоматически определять параметры и форму взаимосвязанных компонентов и создавать параметрические модели типовых изделий.

На практике чаще всего используется смешанный способ проектирования, сочетающий в себе приемы проектирования "сверху вниз" и "снизу вверх".


8.1. Приемы создания модели сборки

Для того чтобы создать новый файл трехмерной модели сборки, необходимо вызвать из Главного меню команду **Файл | Создать | Новый документ |**

Сборка или нажать кнопку **Сборка**  на панели **Стандартная**.

На экране откроется окно нового документа — сборки. В окне сборки находится Дерево модели, система координат и плоскости проекций.

8.1.1. Добавление компонента из файла на месте

Добавление компонента из файла осуществляется в результате нажатия кнопки **Добавить из файла**  на панели **Редактирование сборки**.

После вызова данной команды на экране появляется стандартный диалог выбора файлов. Выберите в нем нужный каталог и укажите имя файла, содержащего компонент. Изображение указанного компонента появится в окне просмотра диалога. Если файл компонента выбран верно, то нажмите кнопку **Открыть**. Укажите точку вставки компонента. Точку вставки можно указать в окне сборки произвольно или используя привязку (например, к началу координат или к вершине) или ввести координаты X , Y , Z точки вставки в полях Панели свойств.



Компонент будет вставлен в текущий документ, его начало координат совместится с указанной точкой вставки, направление осей его системы координат совпадет с направлением осей системы координат текущей сборки. В Дереве модели появится пиктограмма, соответствующая типу компонента (деталь или сборка).

Создание компонента на месте

При формировании сборки можно не только добавлять в нее готовые компоненты с диска, но и создавать их, не выходя из текущего файла — в контексте сборки. При этом в окне видны все остальные компоненты сборки. Они

не доступны для редактирования, но их элементы (грани, ребра, вершины, эскизы и др.) могут использоваться в операциях создания новых компонентов. Команды создания компонентов в контексте сборки расположены в меню **Операции | Создать компонент**.

Кнопки быстрого вызова этих команд находятся в одной группе на инструментальной панели. Команда **Создать деталь** доступна только в том случае, если в текущей модели выделен какой-либо плоский объект (вспомогательная или проекционная плоскость, плоская грань).

Для быстрого вызова этих команд на Панели редактирования сборки служат кнопки **Создать сборку**  и **Создать деталь** .


8.1.2. Задание взаимного положения элементов в сборке

После вставки компонента в сборку можно задать его приблизительное положение и ориентацию в ней.

В системе КОМПАС-3D предусмотрено несколько способов перемещения компонентов сборки: поворот компонента вокруг центра его габаритного параллелепипеда, вокруг оси или точки, а также сдвиг компонента в любом направлении.

Команды перемещения компонентов сборки расположены в группе команд **Сервис**. Кнопки для вызова этих команд находятся на панели **Редактирование сборки**:

 **Переместить компонент;**

 **Повернуть компонент;**

 **Повернуть компонент вокруг оси;**

 **Повернуть компонент вокруг точки.**

Следует иметь в виду, что если компонент зафиксирован, то его невозможно сдвинуть или повернуть в системе координат сборки. Перемещению компонента в одном или нескольких направлениях могут препятствовать

наложенные на этот компонент сопряжения. Перемещение компонентов сборки может вызвать нарушение существующих в ней параметрических связей и ограничений, например, вспомогательные элементы после сдвига или поворота их опорных объектов остаются на прежних местах. Поэтому компоненты, которые были перемещены, помечаются красным цветом в Дереве построения.

Чтобы устранить возникшие нарушения, необходимо перестроить или переместить объекты так, чтобы их форма, параметры и положение соответствовали положению опорных объектов и не противоречили наложенным на них сопряжениям. Перестроить объекты сборки можно с помощью




команды **Перестроить**.

Иногда после перестроения сборки в Дереве построения появляются восклицательные знаки, свидетельствующие об ошибке построения компонента, сопряжения или элемента сборки. Например, вырезанный из сборки элемент был выдавлен до грани какой-либо детали. Затем деталь переместили так, что указанная грань уже не может ограничивать элемент выдавливания (эскиз элемента либо не полностью проецируется на эту грань, либо вовсе не может быть спроецирован на нее). Вырезание элемента становится невозможным, и после перестроения модели операция помечается в Дереве модели как ошибочная.

При работе со сборкой можно зафиксировать компонент, чтобы он не мог перемещаться в системе координат сборки. Рекомендуется фиксировать один или несколько компонентов сборки, чтобы при наложении сопряжений перемещение других компонентов было предсказуемым.

Первый компонент, вставленный в новую сборку из файла, фиксируется автоматически и отмечается в Дереве модели комбинацией: **(Ф)**. Для фиксации других компонентов в текущем положении выполните следующие действия:


1. Выделите компонент в Дереве модели.
2. Вызовите из контекстного меню команду **Свойства компонента**.
3. Активизируйте переключатель **Фиксировать компонент** в группе **Фиксация** на вкладке **Свойства** Панели свойств.
4. Нажмите кнопку **Создать объект**  на Панели специального управления.

Справа от пиктограммы зафиксированного компонента в Дереве модели отображается **(Ф)**.

После того как в сборке будут созданы компоненты, можно приступить к заданию его точного положения в сборке за счет формирования сопряжений между компонентами.

Сопряжение — это параметрическая связь между компонентами сборки, формируемая путем задания взаимного положения их элементов (например, после установления двух граней разных компонентов параллельно друг другу или расположения на одной оси двух отверстий разных компонентов сами эти компоненты оказываются сопряженными). В сопряжениях могут участвовать грани, ребра, вершины, графические объекты в эскизах, а также вспомогательные элементы разных компонентов.

Команды наложения сопряжений расположены в группе команд меню **Операции | Сопряжения компонентов**. Кнопки быстрого вызова этих команд находятся на панели **Сопряжения**.

Режим автосопряжений позволяет при перемещении компонентов распознавать приближающиеся друг к другу элементы (грани, вершины, ребра) и автоматически добавлять сопряжения, соответствующие их форме и типу. Например, при приближении друг к другу плоских граней система "на лету" накладывает на них сопряжение совпадения, а при приближении друг к другу цилиндрических граней — сопряжение соосности. Кнопка **Включить/выключить режим автосопряжений**  на Панели специального управления служит индикатором этого режима: нажатая кнопка означает, что автосопряжение компонентов включено.

8.1.3. Добавление в сборку стандартных изделий и одинаковых компонентов

Если в сборке используются стандартные изделия (болты, гайки, винты и т. д.), не требуется моделировать их как уникальные детали. В сборку могут быть вставлены модели стандартных изделий из Библиотеки крепежа.

Для подключения Библиотеки крепежа необходимо выполнить следующее.

1. Выберите в меню **Сервис** команду **Менеджер библиотек** или нажмите кнопку **Менеджер библиотек** на панели **Стандартная**. На экране появится окно Менеджера библиотек.
2. В левой части окна откройте папку **Машиностроение**. В правой отметьте флажком элемент **Библиотека крепежа** (рис. 8.1). На рис. 8.2 представлена конфигурация этой библиотеки.

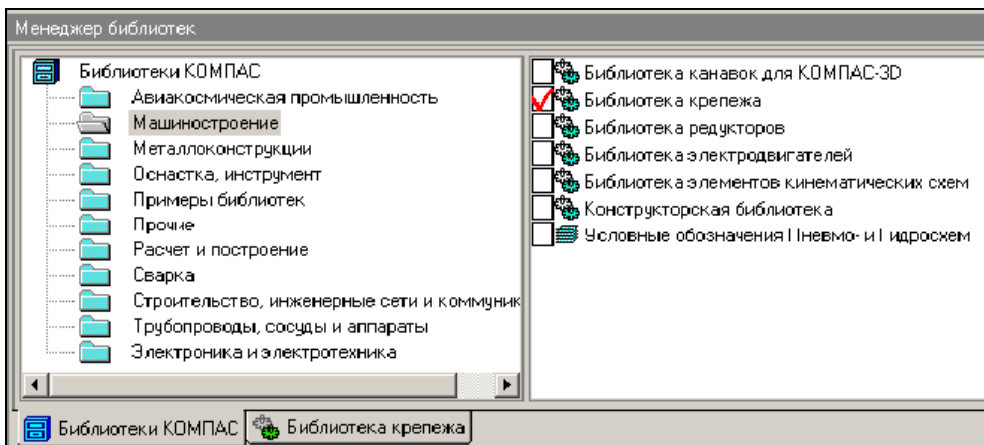




Рис. 8.1. Окно Менеджер библиотек

- Откройте вкладку **Библиотека крепежа**. В списке разделов раскройте соответствующий раздел библиотеки (например, **Болты**). Выберите на правой панели **Болты с шестигранной головкой** (рис. 8.3).
- В появившемся на экране окне (рис. 8.4) укажите параметры вставляемого изделия. Например, выберите ГОСТ 7798-70, диаметр 12 мм и длину болта 30 мм. При необходимости включите флажок **Создавать объект спецификации** и **Упрощенно**, нажмите кнопку **ОК**.
- Система построит фантом болта, который можно свободно перемещать в окне модели сборки. Для размещения болта необходимо выполнить команду **Укажите элемент базирования крепежной детали**. После указания цилиндрической поверхности отверстия под болт на него накладывается сопряжение **Соосность**, а после указания плоской грани под головкой болта — сопряжение **Совпадение**. Для окончания размещения нажмите на значок  **Создать объект**.

Таким образом, если в окне текущей сборки была указана точка привязки стандартного компонента, он будет вставлен в указанное место. Если в сборке была указана поверхность, то при создании нового стандартного изделия добавится сопряжение, а изделие разместится так, чтобы условие сопряжения не нарушалось.

При добавлении в сборку стандартного изделия в Дереве модели появляется соответствующая пиктограмма .

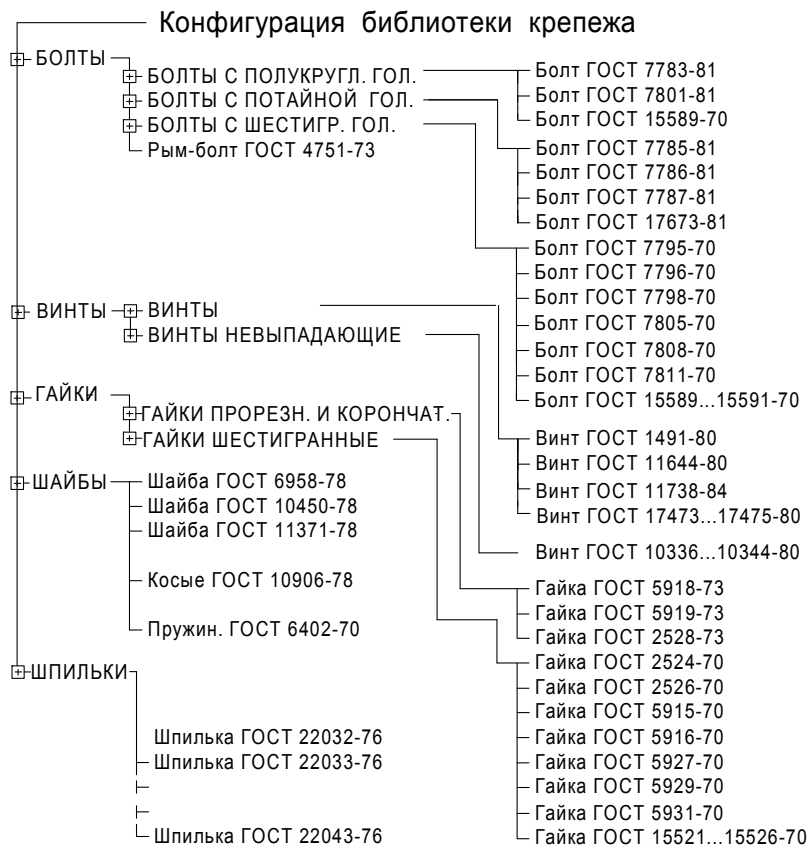


Рис. 8.2. Конфигурация библиотеки крепежа

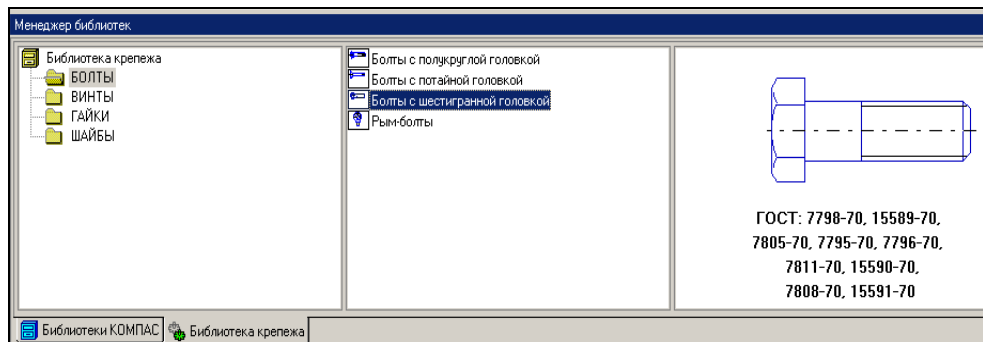


Рис. 8.3. Окно библиотеки крепежа

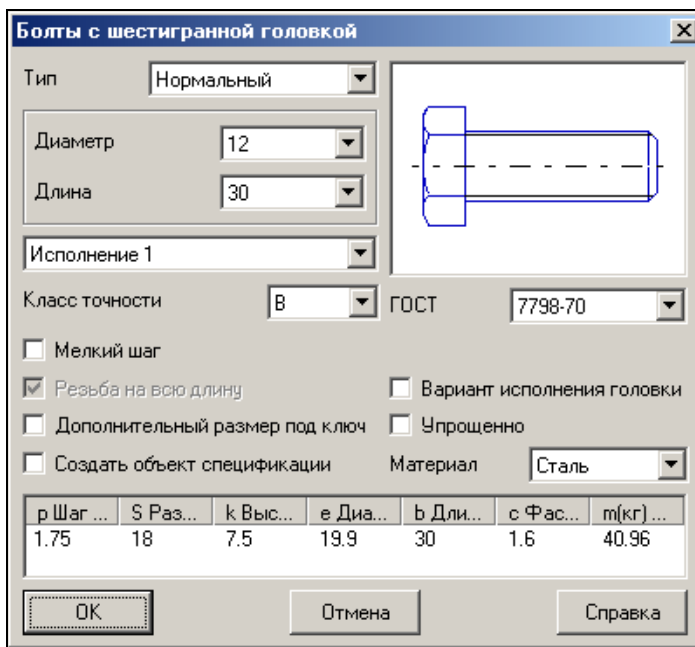


Рис. 8.4. Окно выбора параметров болта

Если в состав текущей сборки должны входить несколько одинаковых компонентов (деталей или подборок), можно вставить их следующим образом.

1. Вставьте в сборку первый компонент. Можно также создать его в контексте текущей сборки.
2. Выделите этот компонент в Дереве модели или в окне модели.
3. Нажмите клавишу <Ctrl> и удерживайте ее в нажатом состоянии. Затем в окне модели установите курсор на требуемом компоненте, нажмите левую кнопку мыши и перемещайте курсор.

Можно установить курсор на пиктограмме компонента в Дереве модели, нажать левую кнопку мыши и переместить курсор за пределы окна Древа, затем нажать и удерживать клавишу <Ctrl>; продолжая перемещать курсор в окне модели. На экране появится фантом вставляемого компонента.

4. Укажите курсором положение компонента в окне модели и отпустите кнопку мыши и клавишу <Ctrl>. Компонент будет вставлен в текущую сборку, а в Дереве модели появится пиктограмма, соответствующая ти-

пу компонента — деталь или подсборка. Вставленный компонент будет ориентирован относительно системы координат сборки так же, как первый компонент. Чтобы изменить его расположение, необходимо использовать команды перемещения и поворота, а также команды наложения сопряжений.



8.1.4. Создание массивов компонентов


Одинаковые компоненты (детали или под сборки) могут быть определенным образом упорядочены в сборке (например, прямоугольная сетка с заданными параметрами). Для создания в сборке групп из нескольких одинаковых компонентов можно воспользоваться командами из группы **Операции | Массив компонентов**. Вы можете строить массивы следующих типов: по образцу, по сетке, по окружности, вдоль кривой. Кнопки для вызова этих команд находятся на панели **Редактирование сборки**.


После вызова команды на панели свойств появятся элементы управления, которые позволяют задать параметры операции. Изменения значений параметров при их вводе и редактировании отображаются на экране в виде изменений фантома создаваемого в сборке массива компонентов. После задания всех параметров нажмите кнопку **Создать объект** для построения массива. Созданный массив компонентов появляется в окне сборки, а соответствующая типу построенного массива пиктограмма — в Дереве построения. Каждый элемент массива является копией исходного компонента.


Команда **Массив по образцу** позволяет создать массив компонентов текущей сборки, расположив их так же, как расположены объекты другого, уже существующего, массива. Образцом для массива компонентов сборки может являться любой массив элементов детали, принадлежащей этой сборке. Созданный массив компонентов будет иметь те же параметры, что и массив-образец. Например, в качестве образца указан массив элементов по концентрической сетке. Компоненты нового массива будут расположены в узлах концентрической сетки, центр которой лежит на той же оси, что и центр сетки-образца; расстояния между компонентами нового массива в радиальном и осевом направлениях будут такими же, как расстояния между элементами массива-образца.

Если в массиве-образце имелись удаленные экземпляры, то и новый массив не будет содержать экземпляров с этими номерами.


Для вызова команды нажмите кнопку **Массив по образцу**  на Панели редактирования сборки или выберите ее название в меню **Операции**. Активируйте переключатель **Компоненты**  на вкладке **Выбор объектов** панели свойств и укажите исходные компоненты в Дереве построения или в окне модели. Перечень выбранных объектов отображается в окне **Список компонентов** на вкладке **Выбор объектов** Панели свойств.

Для исключения выбранных объектов укажите его повторно. Можно так же выделить компонент в списке и нажать кнопку **Удалить** .

Для исключения выбранных объектов укажите его повторно. Можно так же выделить компонент в списке и нажать кнопку **Удалить** .


Активируйте элемент **Исходный массив**  и укажите массив-образец. Название выбранного массива появляется в справочном поле. В окне модели отображается фантом массива. Это позволяет оценить правильность задания параметров и при необходимости внести в них изменения.

После завершения выбора исходных объектов нажмите кнопку **Создать объект**. Прервать создание массива можно нажатием кнопки **Прервать команду** или клавиши <Esc>.

Команда **Массив по концентрической сетке** позволяет создать массив компонентов сборки, расположив их в узлах концентрической сетки. Для вызова команды нажмите кнопку **Массив по концентрической сетке**  на Панели редактирования сборки.


Выберите исходные компоненты для создания массива. Для этого укажите требуемые компоненты Деревя построения. В окне модели можно указать любой элемент, принадлежащий нужному компоненту.

Концентрическая сетка характеризуется положением ее плоскости и центра, радиусами окружностей и углом между пересекающимися их радиальными лучами. Положение плоскости сетки и ее центра можно определить, задав ось массива. Плоскость сетки будет перпендикулярна оси массива, а центр сетки будет лежать на этой оси.

Активируйте элемент **Ось**  на вкладке **Параметры** Панели свойств и укажите любой прямолинейный объект в Дереве построения. Введите количество элементов в радиальном и кольцевом направлениях в поля **№1** и **№2** соответственно.

Введите значение шага в радиальном направлении и в кольцевом направлении (поля **Шаг1** и **Шаг2** соответственно).

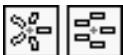
Если активен переключатель **Шаг между соседними экземплярами**, то значение, заданное в поле **Шаг 2**, воспринимается как угол между соседними осями сетки. Если активен переключатель **Шаг между крайними экземплярами**, то это значение воспринимается как угол между первой и последней осями, т. е. заданное количество экземпляров равномерно размещается на дуге, центральный угол которой задан в поле **Шаг 2**.

Переключатель **Направление**  управляет расположением массива относительно начальной оси.

Начальная ось сетки проводится через любую точку исходного экземпляра массива. Затем добавляются остальные оси. Если направление добавления осей, предложенное системой, требуется изменить, активизируйте другой переключатель в группе.

Результат построения массива не зависит от состояния группы **Направление** в следующих случаях:

- значение в поле **Шаг 2** равно 360 и активен переключатель **Шаг между крайними экземплярами**;
- частное от деления 360 на значение в поле **Шаг 2** — целое число, меньше чем значение в поле **№2**.

Группа **Ориентация**  управляет ориентацией элементов массива относительно проекционных плоскостей.

Если все экземпляры должны быть ориентированы относительно плоскостей проекций так же, как и исходный объект, активизируйте переключатель **Сохранять исходную ориентацию**. Активизация переключателя **Доворачивать** до радиального направления означает, что экземпляры массива будут повернуты так, чтобы углы между ними и осями сетки, на которых они расположены, равнялись углу между исходным объектом и начальной осью сетки.

В окне модели отображается фантом массива, что позволяет оценить правильность задания параметров и при необходимости внести в них изменения.

8.1.5. Формообразующие операции в сборке


В сборке можно выполнить формообразующие операции, имитирующие обработку изделия в сборе. Например, создать отверстие, проходящее через все компоненты сборки, или отсечь часть сборки плоскостью. Все формообразующие операции, доступные в сборке, приводят к удалению материала компонентов.

Кнопки для вызова команд формообразующих операций расположены на панели **Редактирование сборки**:

Вырезать выдавливанием ;


Вырезать вращением ;

Вырезать кинематически ;

Вырезать по сечениям ;

Отверстие ;

Сечение плоскостью ;

Сечение по эскизу .

Порядок выполнения этих операций такой же, как при моделировании детали, только при вырезании из сборки элемента выдавливания недоступен один из типов определения глубины выдавливания — **До ближайшей поверхности**.

Эскизы элементов, которые будут вырезаны из сборки, должны быть построены в этой сборке. Плоскости или эскизы, по которым будет отсечена часть модели, могут принадлежать как сборке в целом, так и любому из ее компонентов.

Результат выполнения любой из этих операций хранится в файле сборки и не передается в модели компонентов, форма которых изменена операцией в сборке.

При редактировании деталей в контексте сборки можно производить над ними булевы операции: вычитание и объединение. В булевых операциях могут

участвовать только детали. Команды доступны в режиме редактирования детали в контексте сборки.

Команда **Вычесть компоненты** позволяет образовать в редактируемой детали полость, имеющую форму другой детали. Для вызова команды нажмите



кнопку **Вычесть компоненты** на Панели редактирования детали или выберите ее название в меню **Операции**.

Выберите детали, которые необходимо вычесть из редактируемой детали, указав их в окне сборки или в Дереве построения.

Указанные детали подсвечиваются в окне модели, а соответствующие им пиктограммы выделяются цветом в Дереве построения. Названия отмеченных деталей отображаются в списке компонентов на вкладке **Параметры** Панели свойств.

Если необходимо, чтобы размеры создаваемой полости отличались от размеров вычитаемой детали, задайте в поле **Масштаб** коэффициент масштабирования в процентах.

Чтобы исключить деталь из числа вычитаемых, выделите ее в списке компонентов и нажмите кнопку **Удалить**. Можно также повторно указать деталь в Дереве построения или в окне модели.


Заданные параметры вычитания фиксируются кнопкой **Создать объект** на Панели специального управления.

Отказ от команды вычитания производится с помощью кнопки **Прервать команду** или клавиши <Esc>.

Команда **Объединить компоненты** позволяет создать новую деталь, являющуюся объединением двух или более деталей, входящих в сборку.

Перед вызовом команды необходимо создать новую деталь в контексте текущей сборки. Для этого выделите в сборке какой-либо плоский объект (вспомогательную или проекционную плоскость или плоскую грань) и нажмите кнопку **Создать деталь** на Панели редактирования детали. На экране появится стандартный диалог сохранения файлов, в котором выбирается нужный каталог и вводится имя файла для записи новой детали. После сохранения файла новой детали система перейдет в режим создания эскиза ее основания.

Для создания детали, являющейся объединением имеющихся деталей, эскиз не требуется, поэтому выйдите из режима построения эскиза, нажав кнопку **Закончить эскиз**.

Система перейдет в режим редактирования детали. Нажмите кнопку **Объединить компоненты**  на Панели редактирования детали или выберите ее название в меню **Операции**.

Выберите детали, которые необходимо объединить, указав их в окне модели или в Дереве построения. Для выполнения операции необходимо, чтобы выбранные детали пересекались друг с другом или имели совпадающие грани.

Указанные детали подсвечиваются в окне модели, а соответствующие им пиктограммы выделяются цветом в Дереве построения. Названия этих деталей отображаются в списке компонентов на вкладке **Параметры** Панели свойств.

Чтобы исключить какую-либо деталь из числа объединяемых, выделите ее в списке компонентов и нажмите кнопку **Удалить**. Можно также повторно указать деталь в Дереве построения или в окне модели.


После выбора деталей нажмите кнопку **Создать объект** на Панели специального управления для создания новой детали, объединяющей указанные. Отредактируйте созданную деталь или выйдите из режима контекстного редактирования.

При необходимости можно скрыть или исключить из расчета детали, объединением которых является новая деталь.


8.1.6. Разнесение компонентов сборки


Иногда требуется представить сборку в разобранном виде так, чтобы были видны все ее компоненты.

Перед разнесением компонентов требуется установить параметры разнесения: выбрать компоненты, а также направление и величину их перемещения. Для указания параметров разнесения необходимо вызвать команду **Сервис | Разнести компоненты | Параметры**. После вызова команды на экране появляется панель для задания параметров разнесения компонентов.


В окне **Шаг** разнесения на вкладке **Параметры** панели свойств отображается список шагов разнесения компонентов. Если настройка параметров разнесения текущей сборки еще не производилась, то список пуст. Чтобы добавить шаг разнесения, нажмите кнопку **Добавить** . После этого нужно указать

компоненты, участвующие в шаге разнесения, выбрать направление разнесения и задать расстояние. Введите далее в соответствующее поле расстояние, на которое должен переместиться компонент относительно своего прежнего положения. После задания параметров шага разнесения компонентов нажмите кнопку **Применить** на Панели специального управления. Выбранные компоненты будут разнесены в соответствии с установленными параметрами.


Для изменения направления перемещения компонента воспользуйтесь переключателем **Направление**  (прямое или обратное). После этого снова нажмите кнопку **Применить**. Задайте требуемое количество шагов разнесения и настройте их параметры. Для завершения настройки разнесения сборки нажмите кнопку **Прервать команду** на Панели специального управления. После этого сборка отображается в разнесенном виде.

Чтобы включить режим обычного отображения сборки, нажмите кнопку **Разнести**  на панели **Вид** или вызовите команду **Сервис | Разнести компоненты | Разнести**.

Эта команда служит переключателем режима разнесения и обычного отображения сборки. Когда компоненты разнесены, рядом с названием команды появляется флажок, а кнопка **Разнести** находится в нажатом состоянии.

Для указания разносимых компонентов необходимо нажать кнопку **Компоненты**  на панели свойств и выбрать нужные объекты (детали или под сборки) в Дереве построения или в окне модели. Указанные компоненты подсвечиваются в окне модели, соответствующие им пиктограммы выделяются цветом в Дереве построения, а их названия появляются в списке компонентов. Один и тот же компонент может участвовать в нескольких шагах разнесения. В одном шаге разнесения могут участвовать несколько компонентов.

Компонент, входящий в подсборку (на любом уровне вложенности), может участвовать в шаге разнесения независимо от других компонентов этой под сборки. Чтобы исключить компонент из числа участвующих в шаге разнесения, укажите его повторно. Можно также выделить название этого компонента в списке и нажать кнопку **Удалить**.

Компоненты могут разноситься в направлении, совпадающем с ребром, или в направлении, перпендикулярном грани. Нажмите кнопку **Объект**  на

панели свойств и укажите в окне модели нужный объект, ребро или грань. Указанный элемент подсвечивается, а его название появляется в справочном поле вкладки **Параметры**.

Чтобы выбрать другой элемент, задающий направление разнесения, укажите его курсором. Выделение с ранее указанного элемента будет снято. Выбранным для выполнения операции окажется вновь указанное ребро или грань.


8.2. Приемы создания спецификации

Рассмотрим несколько приемов создания спецификации на примере армированного изделия. Выполнению спецификации, как правило, предшествует этап создания трехмерной модели изделия.

8.2.1. Создание модели армированного изделия

На основании исходных данных (рис. 8.5) необходимо создать трехмерные модели арматуры и пластмассовой части изделия, сохранив файлы с именами **Винт** и **Фенопласт**. Для каждой модели выберите из списка материалов указанные в задании марки металла и пластмассы.

Для создания трехмерной модели сборки необходимо выполнить следующее:

1. Вызовите команду **Файл | Создать | Сборка**.
2. На панели **Редактирование сборки** нажмите кнопку **Добавить из файла**. В списке файлов деталей сборки укажите документ **Фенопласт**, а затем **Винт**. Примерное взаимное положение деталей может быть таким, как показано на рис. 8.6.
3. На панели **Сопряжение компонентов** выберите команду **Соосность**, нажав кнопку . Отметьте последовательно две цилиндрические поверхности на пластмассовой части и винте. После отработки данного сопряжения пластмассовая часть и винт будут расположены на одной оси.
4. На панели **Сопряжение компонентов** выберите команду **Совпадение**. На модели винта отметьте его торцевую поверхность (рис. 8.6). Далее композицию элементов чертежа разверните так, чтобы оказался видимым

правый торец пластмассовой части. На полученной ориентации модели отметьте требуемый торец. После выполнения сопряжения **Совпадение** модель сборки примет окончательный вид. Сохраните сборку под именем Винт спец.

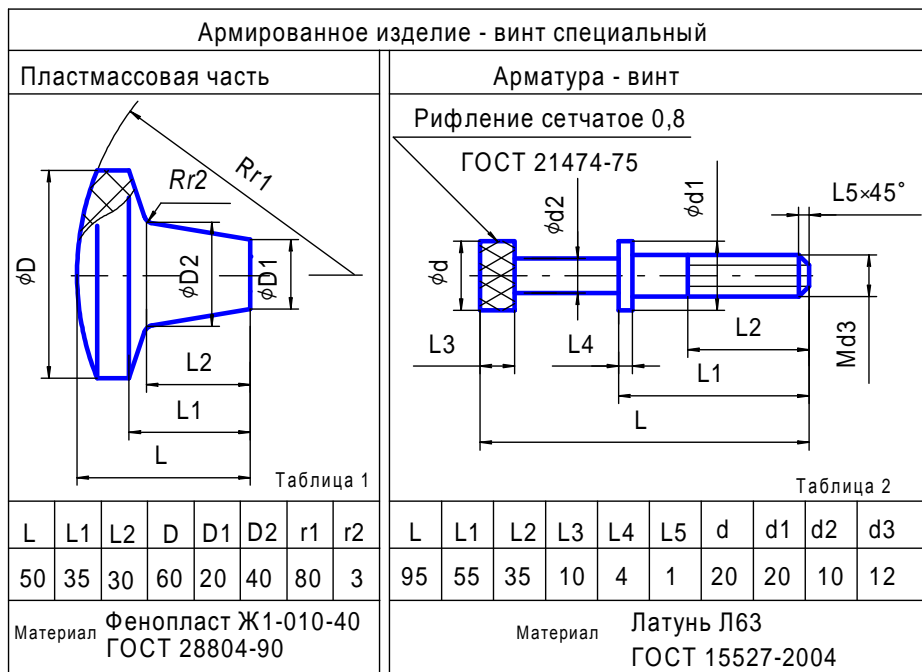


Рис. 8.5. Исходные данные задания на выполнение сборочного чертежа на армированное изделие

Создание ассоциативного чертежа начнем командой **Файл | Создать | Чертеж**.

1. Установите вид командой **Вставка | Вид с модели | Произвольный**.
2. Откройте документ **Винт спец**. На вкладке **Параметры** панели свойств в поле **Ориентация главного вида** задайте **Спереди**.
3. На Панели свойств нажмите кнопку **Линии** и включите режим показа невидимых линий. Расположите фантом вида в поле чертежа.

Редактирование изображения начните с разрушения вида. Далее удалите лишние линии, нанесите штриховку и условное изображение рифления, проведите осевую линию.

Оформление чертежа включает нанесение размеров и номеров позиций. На заключительном этапе оформляются технические требования и заполняются графы основной надписи. В результате оформления получается документ, показанный на рис. 4.11, на котором отсутствует спецификация.

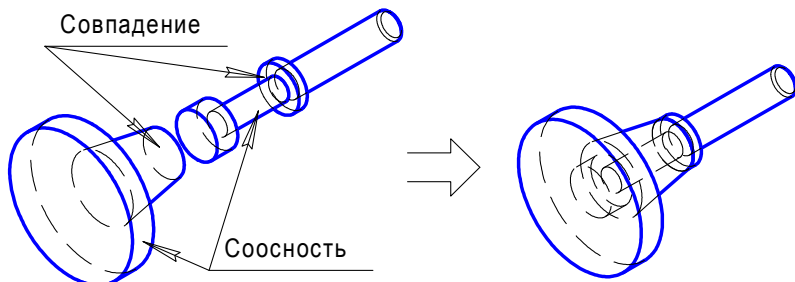



Рис. 8.6. Сопряжение компонентов армированного изделия

Для определения массы фенопласта выделите в Дереве построения имя **Фенопласт**. Выполните команды **Редактор | Редактировать компонент | На месте**. В меню **Операции** нажмите кнопку **Вычесть компоненты**. Выберите элемент **Винт**, его необходимо вычесть из компонента **Фенопласт**. Объект **Винт** отобразится в Списке компонентов. Нажмите кнопку **Создать**.

Определите массу армированного изделия. В рассматриваемом примере масса равна 0,213 кг. Если предварительно задать массу винта 0,11 кг, можно определить, какой вес следует указать в соответствующей графе спецификации — 0,103 кг.

8.2.2. Создание спецификации в ручном режиме

При оформлении учебных документов советуем использовать режим ручного заполнения спецификации.

1. Нажмите кнопку **Создать** на панели **Стандартная**. Появится диалоговое окно **Новый документ**. Укажите тип создаваемого документа **Спецификация**. На экране появится таблица новой спецификации.
2. На инструментальной панели **Спецификация** выберите команду **Добавить раздел** . Из диалогового окна выберите раздел **Документация** (рис. 8.7).

3. Заполните в появившейся строке поля **Формат**, **Обозначение**, **Наименование**.
4. Снова выберите команду **Добавить раздел**. Из диалогового окна выберите раздел **Детали**.
5. Заполните для каждой детали необходимые графы. В наименованиях, состоящих из нескольких слов, на первом месте помещают имя существительное, например, **Винт специальный**. Аналогичным образом создайте необходимые разделы.
6. Для того чтобы увидеть основную надпись спецификации, нажмите кнопку **Разметка страниц** на панели **Вид**. Заполните основную надпись спецификации (рис. 8.8). Закройте документ с сохранением данных.

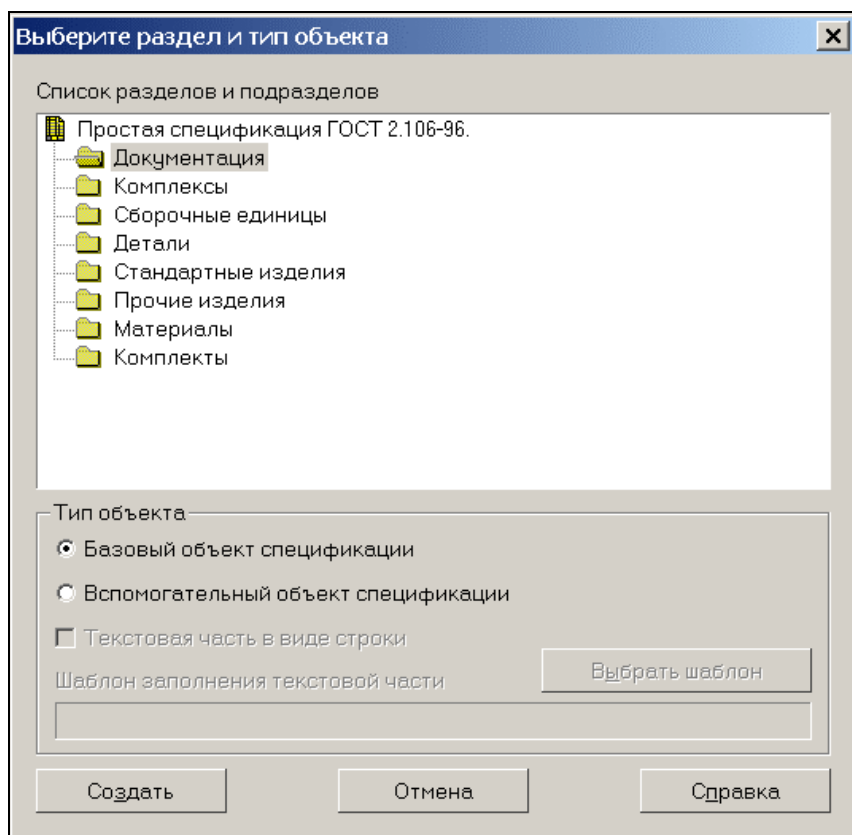


Рис. 8.7. Диалоговое окно выбора разделов спецификации

Перв. примен.	Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание	
Справ. №	A4			ПМИГ.ХХХХХХ.311СБ	Сборочный чертеж			
					Документация			
Подл. и дата	A4	1		ПМИГ.ХХХХХХ1.311	Винт	1		
					Материалы			
Взам. инв. №		2			Фенопласт Ж1-010-40			
					ГОСТ 28804-90	0,103	к2	
Подл. и дата								
Инв. № посл.	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ПМИГ.ХХХХХХ.311		
	Разраб.	Студентов С. С.				Винт специальный	Лист	Лист
Проб.	Большаков В. П.							
	Н.контр.					СПбГЭТУ гр ХХХХ		
	Утв.					Формат	A4	

Рис. 8.8. Спецификация армированного изделия

8.2.3. Создание спецификации в полуавтоматическом режиме

Для создания спецификации сборки в полуавтоматическом режиме необходимо по мере разработки составных частей изделия дополнять эти модели внутренними объектами спецификации. Возможность создавать в компонентах сборки объекты спецификации позволяет накапливать данные о составе изделия, ускоряется создание спецификации, к которой подключается сборочный чертеж изделия. Рассмотрим этапы полуавтоматического создания спецификации для прошлого примера.

Создание объектов спецификации в составляющих сборки

1. Откройте файл детали "Винт". Щелкните правой кнопкой мыши. Появится контекстное меню. Выберите в нем пункт **Свойства**. Появится панель **Свойства**. Введите обозначение детали ПМИГ.ххххх1.311, ее наименование Винт и материал, из которого она изготовлена: латунь Л63 ГОСТ 15527-2004. Закройте диалог определения свойств детали. Убедитесь в том, что вершина дерева модели текущая (выделена цветом). Если это не так, сделайте ее текущей.
2. Для создания объекта спецификации щелкните в Главном меню по пункту **Спецификация** и выполните команду **Добавить объект**. Укажите раздел детали, к которому принадлежит винт. Нажмите кнопку **Создать**. Поля **Обозначение** и **Наименование** диалогового окна **Объект спецификации** будут заполнены автоматически. Нажмите кнопку **ОК**. Объект спецификации будет сохранен в файле модели детали. Закройте окно детали "Винт" с сохранением внесенных изменений.
3. Откройте компонент **Фенопласт**. В контекстном меню правой кнопки мыши выберите пункт **Свойства**. Обозначение не вводится. В окне **Наименование** укажите материал, из которого изготовлен компонент: Фенопласт Ж1-010-40 ГОСТ 28804-90. Закройте диалог определения свойств детали. Убедитесь в том, что вершина Дерева модели текущая (выделена цветом). Если это не так, сделайте ее текущей.
4. Для создания объекта спецификации щелкните в Главном меню по пункту **Спецификация** и выполните команду **Добавить объект**. Укажите раздел материала компонента. Нажмите кнопку **Создать**. Поля **Обозна-**

чение и **Наименование** диалогового окна **Объект спецификации** будут заполнены автоматически. Нажмите кнопку **ОК**. Объект спецификации будет сохранен в файле модели детали. Закройте окно компонента **Фенопласт** с сохранением внесенных изменений.

Подготовка сборочного чертежа к созданию спецификации

Подготовка ассоциативного сборочного чертежа к полуавтоматическому созданию спецификации проводится перед окончательным оформлением чертежа в несколько этапов. Простановка позиционных линий-выносок осуществляется при включенном в чертеже режиме параметризации.

Просмотр объектов спецификации в чертеже требует выполнения команд **Спецификация | Редактировать объекты**, после чего на экране откроется окно подчиненного режима спецификации. При необходимости сделайте редактирование в этом окне. Например, в разделе **Материалы** укажите марку и количество.

Просмотр состава объектов спецификации (рис. 8.9) удобно осуществлять, когда на экране одновременно видны окна подчиненного режима спецификации и сборочного чертежа.

1. Выполните команду **Окно | Мозаика вертикально**.
2. Сделайте текущим окно подчиненного режима. Для этого щелкните мышью на его заголовке. Нажмите кнопку **Уменьшить масштаб** на панели **Вид**. Сделайте текущим окно сборочного чертежа. Нажмите кнопку **Показать все** на панели **Вид**. Щелкните мышью на объекте **Винт** в окне подчиненного режима. Объект станет текущим и будет выделен цветом. Нажмите кнопку **Показать состав объекта** на инструментальной панели **Спецификация**. На чертеже будет подсвечена деталь "Винт".
3. Просмотрите состав компонента **Фенопласт**, сделав его текущим в окне подчиненного режима.

Создание файла спецификации

1. Нажмите кнопку **Создать** на панели **Стандартная**. Появится диалоговое окно **Новый документ**. Укажите тип создаваемого документа — **Спецификация**. На экране появится таблица новой спецификации.

- Нажмите кнопку **Управление сборкой** на инструментальной панели **Спецификация**. В окне **Управление сборкой** нажмите кнопку **Подключить документ**. В диалоге открытия файлов укажите файл сборочного чертежа **ПМИГ.XXXXX** и нажмите кнопку **Открыть**. Подключенный документ отобразится в списке окна **Управление сборкой**. Нажмите кнопку **Выход**.
- Передача данных. После подключения сборочного чертежа происходит передача данных в спецификации. В ней появятся два объекта спецификации.
- Для того чтобы просмотреть основную надпись спецификации, нажмите кнопку **Разметка страниц** на панели **Вид**.

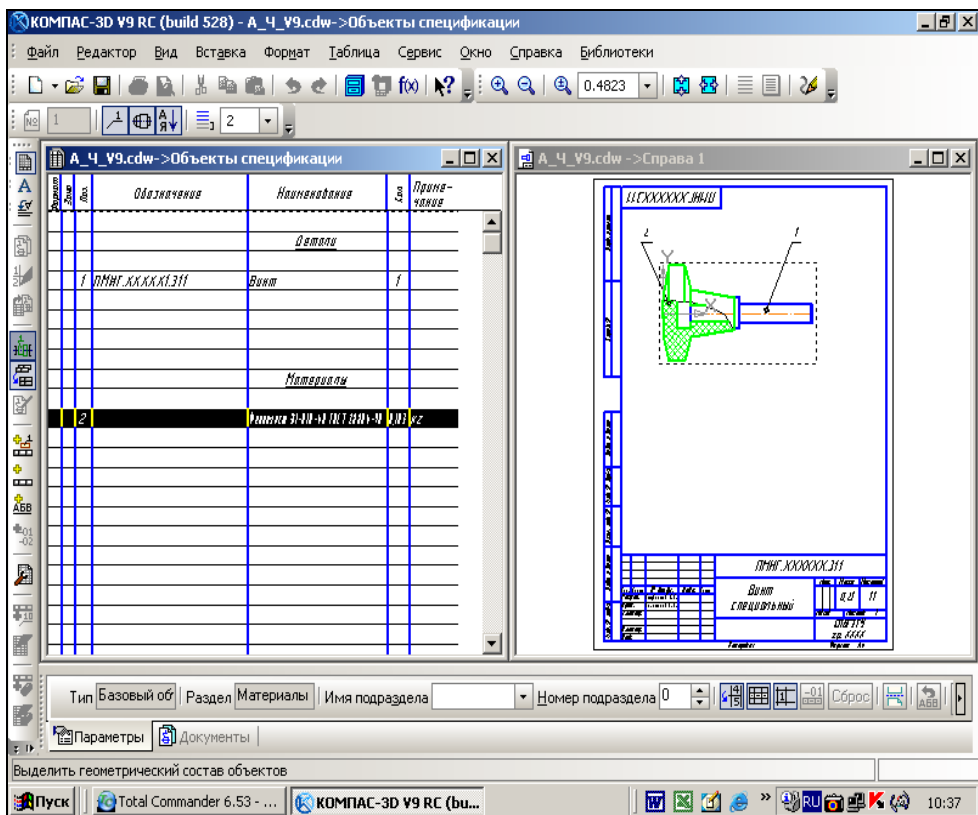
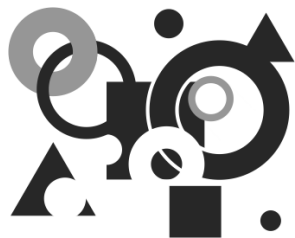


Рис. 8.9. Просмотр состава объектов спецификации

5. Для открытия основной надписи выполните двойной щелчок в любой ее части. Заполните остальные ячейки. Закройте основную надпись с сохранением данных. Нажмите кнопку **Нормальный режим** на панели **Вид**.
6. Сделайте текущим окно спецификации. Выполните команду **Вставка | Раздел**. В списке разделов укажите раздел **Документация** и нажмите кнопку **Создать**. В спецификации появится выбранный раздел и новый (пустой) объект спецификации в режиме редактирования его текстовой части.
7. Откройте вкладку **Документы** на Панели свойств. Нажмите кнопку **Добавить документ**. В диалоге открытия файлов укажите чертёж **ПМИГ.ХХХХХХ.311СБ** и нажмите кнопку **Открыть**. В ответ на запрос системы относительно копирования данных из основной надписи чертежа нажмите кнопку **Да**. После того как строка нового объекта будет заполнена данными из основной надписи сборочного чертежа, нажмите кнопку **Создать объект**. Закройте документ с сохранением данных.



Примеры создания моделей сборок

Сборка в КОМПАС-3D — трехмерная модель, объединяющая модели деталей и стандартных изделий, также информацию о взаимном положении компонентов и зависимостях между параметрами их элементов.

В первом разделе главы раскрыт прием имитации создания модели сборки, реализуемый в КОМПАС-3D LT.

В последующих разделах рассмотрены примеры, дающие представление о процедуре создания сборок в профессиональной версии системы КОМПАС.

9.1. Использование детали-заготовки для имитации создания сборки

Рассмотрим пример моделирования крепления оптической детали в оправе резьбовым кольцом по исходным данным рис. 3.11. На первом этапе необходимо создать модели трех деталей.

При создании моделей следует учитывать, что входящие в сборку детали представляют собой тела вращения, поэтому эскизы оснований трехмерных моделей могут быть получены в результате поочередного копирования соответствующих графических фрагментов из файла с исходными данными. На рис. 9.1 представлены эти фрагменты с указанием базовых точек, которые при вставке фрагментов в эскизы совмещаются с началом системы координат.

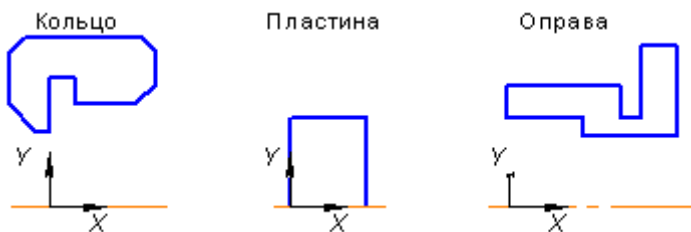


Рис. 9.1. Эскизы осесимметричных деталей

Для улучшения визуализации создания модели крепления в модели каждой детали выполните вырез четверти, используя операцию **Сечение по эскизу**.

Для вызова соответствующей команды нажмите кнопку **Сечение по эскизу**



на инструментальной панели **Редактирование сборки**. Кнопка команды доступна только после закрытия эскиза. Можно также выбрать эту команду в меню **Операции**.

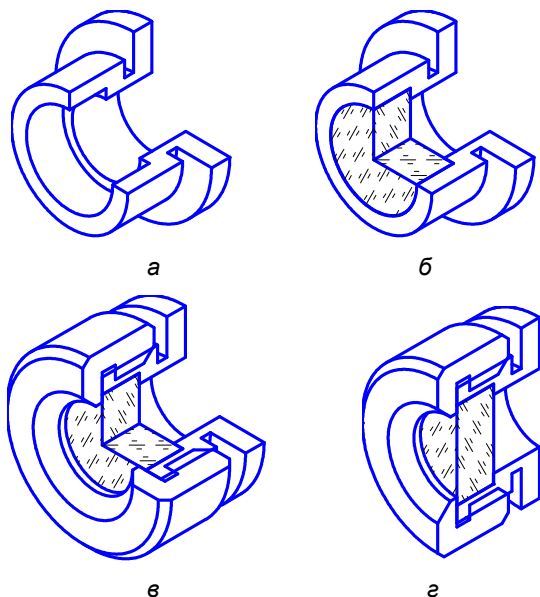



Рис. 9.2. Этапы создания модели крепления:

а — исходная деталь "Оправа"; б — вставка детали-заготовки "Пластина";
в — вставка заготовки "Кольцо"; г — модель для вставки в чертёж

Проверьте правильность предлагаемого системой направления вырезания. При необходимости смените его на противоположное, воспользовавшись

кнопками выбора направления вырезания .

Необходимо выполнить трехмерную модель и ассоциативный чертеж крепления оптической детали в оправе резьбовым кольцом в указанной последовательности:

1. Откройте документ Оправа (рис. 9.2, а). В Дереве модели название **Деталь** замените на **Крепление**.
2. Вызовите команду **Операции | Деталь-заготовка** или нажмите кнопку **Деталь-заготовка** на панели **Редактирование детали**. Укажите имя файла **Пластина** и нажмите кнопку **Открыть**. В диалоге выбора способа вставки заготовки активизируйте переключатель **Вставка внешней ссылкой**. При этом деталь будет вставлена с сохранением ее связи с файлом-источником (рис. 9.2, б). После указания способа вставки нажмите кнопку **Создать объект**.
3. Повторив действия предыдущего пункта, вставьте деталь-заготовку "Кольцо" (рис. 9.2, в).
4. Выполните команду **Сечение по эскизу** для придания модели "Крепление" вида, показанного на рис. 9.2, г.

9.2. Моделирование резьбового соединения

Рассмотрим пример моделирования резьбового соединения по исходным данным рис. 3.11. Необходимо создать модели втулки и вворачиваемой в нее пробки, при этом удобнее брать эскизы непосредственно из исходных данных, не выполняя никаких измерений.

Сохраните модели в файлах с соответствующими именами. Вид твердотельных трехмерных моделей деталей показан на рис. 9.3.

На следующем этапе необходимо выполнить трехмерную модель сборки в указанной последовательности:

1. Выполните команду **Файл | Создать | Сборка**. Установите требуемую ориентацию координатных осей. В Дереве модели название **Сборка** замените на **Соединение резьбовое**.

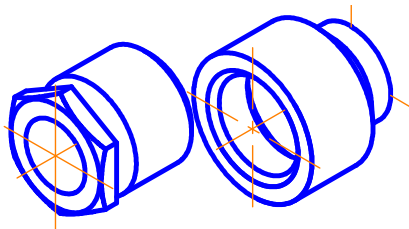


Рис. 9.3. Компоненты сборки: втулка и пробка

2. На Панели редактирования сборки нажмите кнопку **Добавить из файла**




В списке файлов деталей сборки укажите документ **Втулка** и разместите втулку так, чтобы в нее удобно было вворачивать вторую деталь. Втулка занимает на чертеже фиксированное положение и становится перемещаемой. Признак фиксации детали отображается в Дереве построения знаком (Ф). При необходимости можно не фиксировать компонент.

3. Добавьте из файла вторую деталь — "Пробка". При необходимости внесите наименования деталей в Дерево модели.

4. Из меню **Операции** выберите команду **Сопряжение компонентов | Соосность**. Эту же команду можно активизировать на инструмен-

тальной панели **Сопряжение компонентов**



с помощью кнопки . Отметьте последовательно две цилиндрических поверхности на частях сопрягаемых деталей. После обработки данного сопряжения обе детали будут расположены на одной оси.

5. Из меню **Операции** выберите команду **Совпадение**. На моделях деталей отметьте последовательно плоскости сопряжения. Для этого композицию элементов чертежа необходимо разворачивать так, чтобы оказались видимыми сопрягаемые части (удобно поворачивать компоненты, продвигая курсор параллельно их осевой линии). После выполнения данной команды детали "слипнутся", и их линейное перемещение друг относительно друга станет невозможным.

Обе команды сопряжения будут отображены в Дереве модели с указанием наименований операций сопряжения и имен сопрягаемых деталей.

6. Выполните вырез четверти, используя операцию **Сечение по эскизу**. Результат показан на рис. 9.4, а.

- Удалите сопряжение **Совпадение**. На панели **Редактирование сборки** нажмите кнопку **Переместить компонент**. В Дереве модели выделите строку **Пробка**. Модель пробки станет зеленого цвета. Курсором переместите пробку в положение, показанное на рис. 9.4, б.
- Из меню **Операции** выберите команду **Совпадение**. На моделях деталей отметьте последовательно горизонтальные или вертикальные грани выреза.
- Сохраните полученную модель с именем **Соединение резьбовое**.

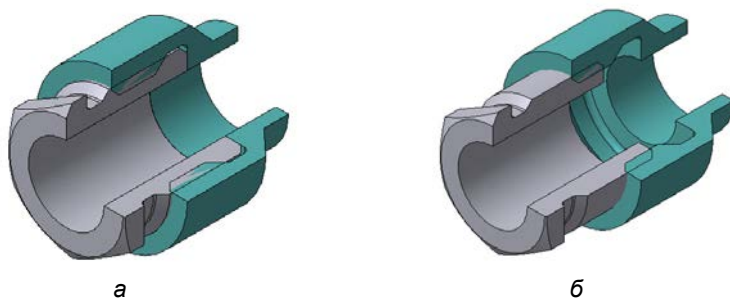



Рис. 9.4. Модели соединения резьбового:
 а — после первоначального наложения двух сопряжений;
 б — после перемещения пробки

9.3. Соединение расклепкой

В изделиях различного назначения применяются неразъемные соединения, получаемые в результате расклепывания конца одной детали, вставленного в отверстие другой. Рассмотрим этапы построения модели такого соединения.

- Выполните команду **Файл | Создать | Сборка**. Установите требуемую ориентацию координатных осей. В Дереве модели название **Сборка** замените на **Расклепка**.
- На панели редактирования сборки нажмите кнопку **Добавить из файла** . В списке файлов деталей сборки укажите документ **Валик** и нажмите кнопку **Открыть**.
- Добавьте в сборку деталь "Кольцо". Надлежащим образом расположите компоненты (рис. 9.5, а).

4. Укажите плоскую грань и нажмите кнопку **Создать деталь** на панели **Построение сборки** (рис. 9.5, *а*).
5. С использованием появившейся панели сохраните новую деталь в папке **Расклевка** под именем **Головка**. После этого система переходит в режим создания эскиза основания новой детали. Эскиз расположен на указанной грани и будет связан с ней.
6. С помощью команды **Операции | Спроецировать объект** постройте в эскизе окружность как проекцию наружной кромки конического отверстия детали "Кольцо" (рис. 9.5, *в*).
7. Закройте эскиз и выдавите его в обратном направлении на расстоянии 2,5 мм с уклоном 45° внутрь.
8. Чтобы объединить два компонента (валик и головку), создайте в сборке новую деталь с именем, например, **Валик_раскл.**
9. Нажмите кнопку **Закончить эскиз**. Система переходит в режим редактирования детали.
10. Вызовите из меню **Операции** команду **Объединить компоненты** и укажите в Дереве модели имена объединяемых деталей.
11. Командой **Сечение плоскостью** удалите выступающий конец валика (рис. 9.5, *г*).

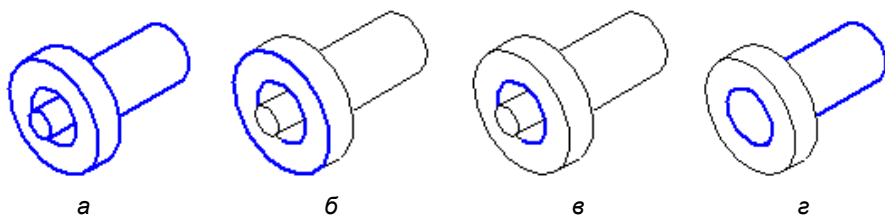


Рис. 9.5. Модели соединения резьбового:
а — исходная; *б* — указываем грань; *в* — спроецировать объект;
г — результат объединения

9.4. Соединение болтовое

Для создания модели болтового соединения используются модели деталей "Корпус", "Прокладка нижняя", "Фланец нижний", показанные в упрощенном виде на рис. 7.2.

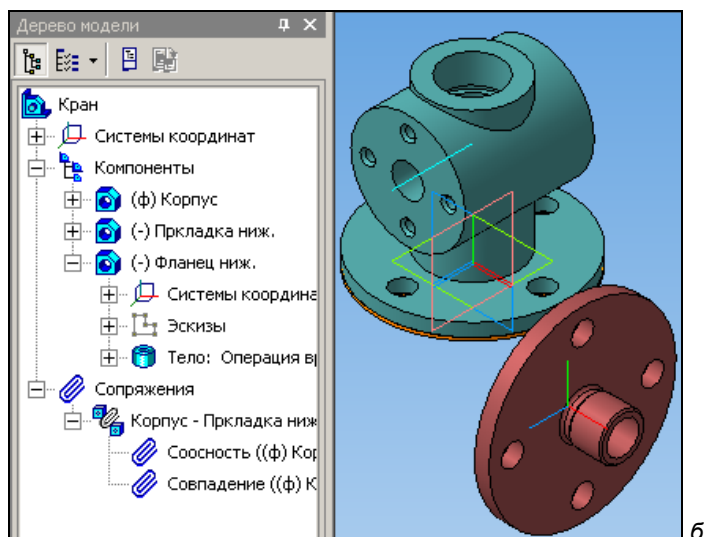
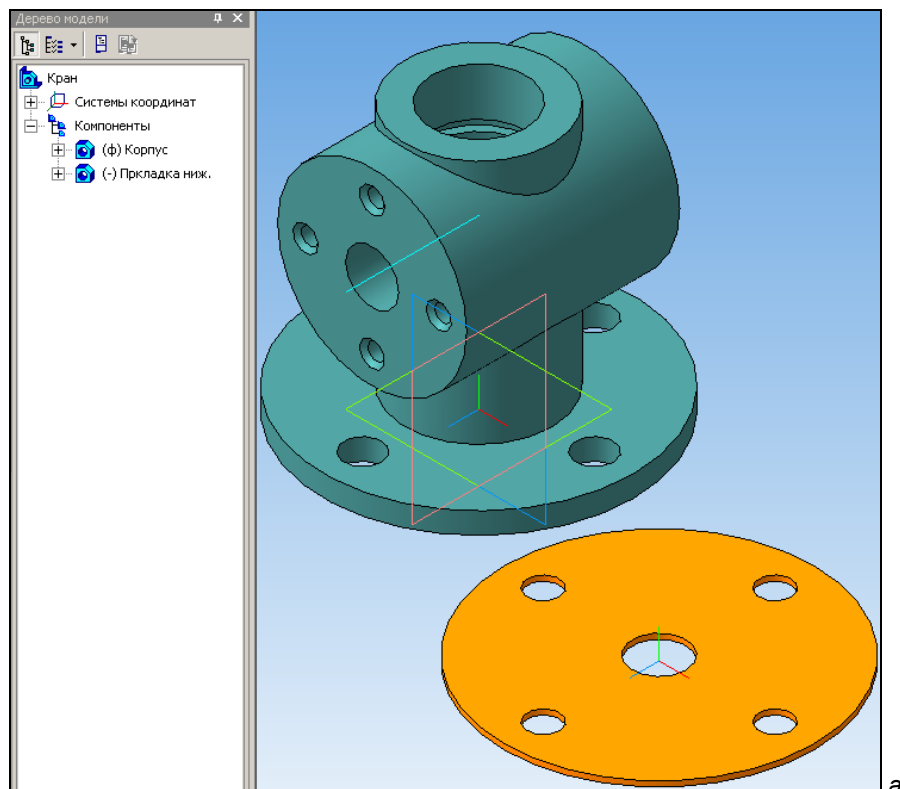



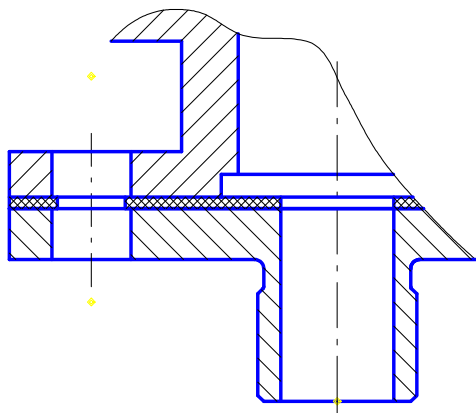


Рис. 9.6. Добавление в сборку

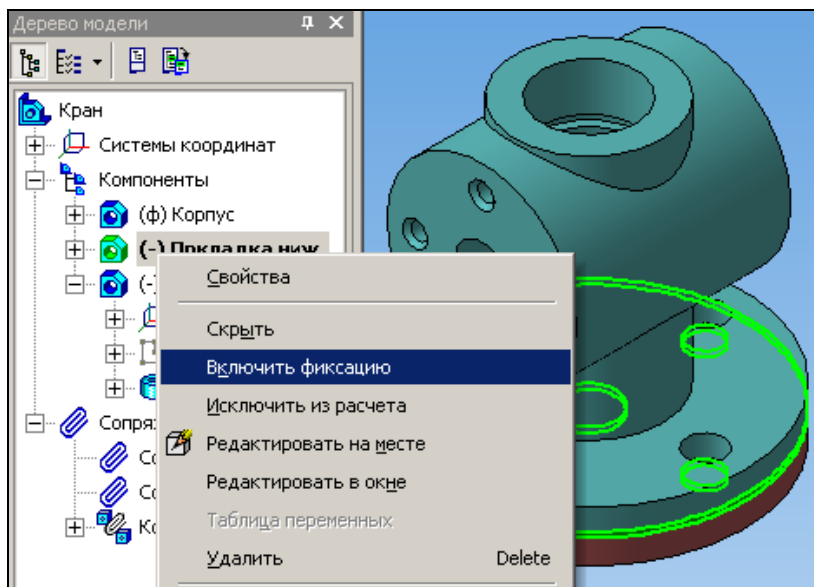
Рассмотрим этапы построения сборки.

1. Выполните команду **Файл | Создать | Сборка**. Установите требуемую ориентацию координатных осей. В Дереве модели название **Сборка** замените на **Соединение болтовое**.
2. На Панели редактирования сборки нажмите кнопку **Добавить из файла** . В списке файлов деталей сборки укажите документ **Корпус** и нажмите кнопку **Открыть**. На экране появится фантом модели корпуса.
3. Укажите точку вставки корпуса в центре начала координат сборки.
4. Добавьте в сборку вторую деталь — "Прокладка нижняя". Внесите наименования деталей в Дерево модели (рис. 9.6, а).
5. Из меню **Операции** выберите команду **Сопряжение компонентов | Соосность**. Эту же команду можно ввести, активизировав инструментальную панель **Сопряжение компонентов**  с помощью кнопки . Отметьте последовательно две цилиндрических поверхности на частях сопрягаемых деталей. После отработки данного сопряжения обе детали будут расположены на одной оси. При необходимости обеспечьте соосность малых отверстий корпуса и прокладки.
6. Из меню **Операции** выберите команду **Совпадение**. На моделях деталей отметьте последовательно плоскости сопряжения. После выполнения данной команды детали "слипнутся", и их линейное перемещение друг относительно друга станет невозможным. Обе команды сопряжения будут отображены в Дереве модели с указанием наименований операций сопряжения и имен сопрягаемых деталей. После перемещения или поворота компонента его пиктограмма в Дереве модели помечается красным флажком. Это означает, что его новое положение отражено только на экране и не передано в файл сборки. В таком случае нажмите кнопку **Перестроить** на панели **Вид**.
7. Добавьте в сборку третий компонент — "Фланец нижний" (рис. 9.6, б). Внесите наименования компонента в Дерево модели.
8. Для перемещения компонента нажмите кнопку **Переместить компонент** на панели **Редактирование сборки**, при этом курсор меняет свою форму. Установите курсор на деталь "Фланец нижний", нажмите левую кнопку мыши и, не отпуская ее, переместите деталь в новое положение.

9. Для поворота компонента нажмите кнопку **Повернуть компонент**. Установите курсор на деталь "Фланец нижний", нажмите левую кнопку мыши и, не отпуская ее, перемещайте курсор. Деталь будет поворачиваться вокруг своего геометрического центра. Для выхода из команды поворота нажмите кнопку **Прервать команду** на Панели специального управления или клавишу <Esc> на клавиатуре.



а



б

Рис. 9.7. Сопряжение компонентов:

а — результат обработки сопряжений; б — фиксация компонентов

10. После рационального размещения детали "Фланец нижний" выполните необходимое сопряжение компонентов (рис. 9.7, а).
11. Перед добавлением в сборку крепежных элементов зафиксируем положение деталей "Прокладка нижняя" и "Фланец нижний". Чтобы зафиксировать компонент, выделите его в Дереве модели, щелкните правой кнопкой мыши и из появившегося контекстного меню выберите команду **Включить фиксацию** (рис. 9.7, б). Обозначение **(ф)** слева от названия компонента в Дереве модели означает его зафиксированный статус.
12. Нажмите кнопку **Менеджер библиотек** на панели **Стандартная**. На экране появится окно Менеджера библиотек.

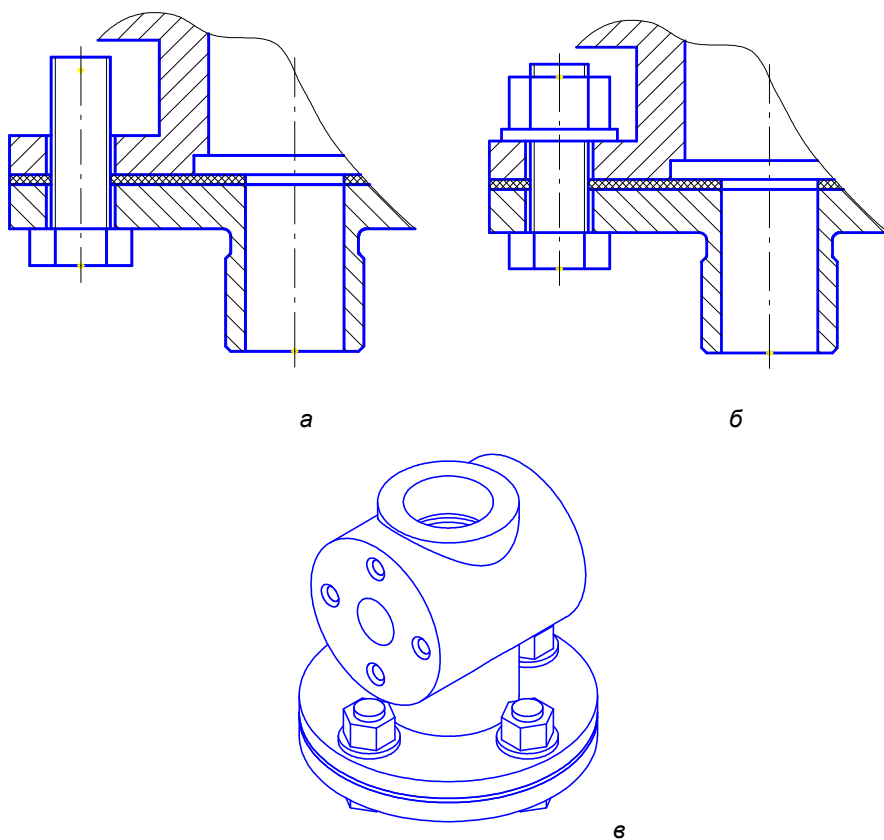



Рис. 9.8. Болт — а; шайба и гайка — б; сборка — в

13. В левой части окна откройте папку **Машиностроение**. В правой части окна отметьте флажком элемент **Библиотека крепежа**.
14. Откройте вкладку **Библиотека крепежа**. В списке разделов раскройте раздел **Болты**. Выберите в правой панели **Болты с шестигранной головкой**.
15. В появившемся на экране окне укажите параметры вставляемого изделия: диаметр 12 мм и длину болта 30 мм. Включите флажок **Упрощенно** и нажмите кнопку **ОК**.
16. После этого система построит фантом болта, который можно свободно перемещать в окне модели сборки. Для размещения болта необходимо выполнить команду **Укажите элемент базирования крепежной детали**. После указания цилиндрической поверхности отверстия под болт на него накладывается сопряжение **Соосность**, а после указания плоской грани под головкой болта — сопряжение **Совпадение**. Для окончания размещения нажмите на значок  — **Создать объект**. Болт займет свое место (рис. 9.8, а).
17. Из библиотеки крепежа поочередно выберите шайбу и гайку необходимых размеров (рис. 9.8, б). При размещении этих компонентов укажите соответствующие элементы базирования (рис. 9.8, в).
18. Выберите команду **Массив по концентрической сетке**. В Дереве модели отметьте болт, шайбу, гайку. Эти названия отражаются в окне **Компоненты**. Укажите ось и число элементов для создания массива.

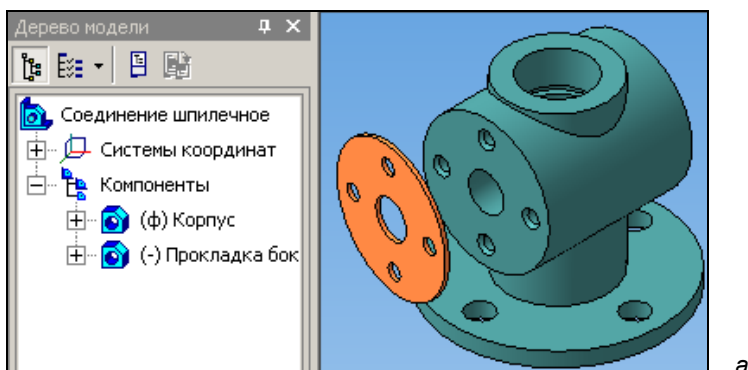
9.5. Соединение шпилечное

Для создания модели шпилечного соединения используются модели деталей "Корпус", "Прокладка боковая", "Фланец боковой", показанные в упрощенном виде на рис. 7.2.

Рассмотрим этапы построения сборки.

1. Выполните команду **Файл | Создать | Сборка**. Установите требуемую ориентацию координатных осей. В Дереве модели название **Сборка** замените на **Соединение шпилечное**.

2. На Панели редактирования сборки нажмите кнопку **Добавить из файла**. В списке файлов деталей сборки укажите документ **Корпус** и нажмите кнопку **Открыть**. На экране появится фантом модели корпуса.
3. Укажите точку вставки корпуса в центре начала координат сборки.
4. Добавьте в сборку вторую деталь — "Прокладка боковая". Внесите наименования деталей в Дерево модели (рис. 9.9, а).



а



б

Рис. 9.9. Добавление в сборку

5. Из меню **Операции** выберите команду **Сопряжение компонентов | Соосность**. Отметьте последовательно две цилиндрических поверхности на частях сопрягаемых деталей. После обработки данного сопряжения обе детали будут расположены на одной оси. При необходимости обеспечьте соосность малых отверстий корпуса и прокладки.

6. Из меню **Операции** выберите команду **Совпадение**. На моделях деталей отметьте последовательно плоскости сопряжения.
7. Добавьте в сборку третий компонент — "Фланец боковой" (рис. 9.9, б). Внесите наименования компонента в Дерево модели.
8. После рационального размещения детали "Фланец боковой" выполните необходимое сопряжение компонентов (рис. 9.10, а).

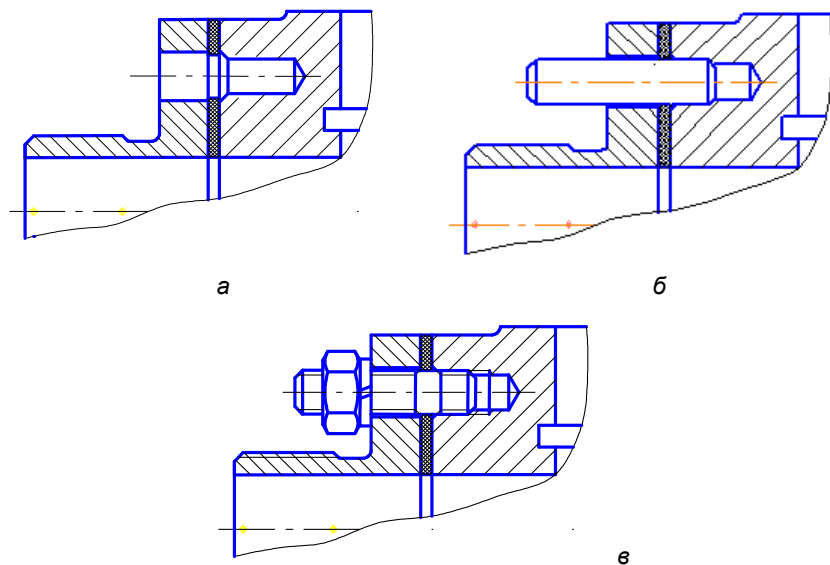


Рис. 9.10. Добавление компонентов

9. Перед добавлением в сборку крепежных элементов целесообразно зафиксировать положение деталей "Прокладка боковая" и "Фланец боковой".
10. В списке разделов библиотеки крепежа раскройте папку **Шпильки** и в окне выбора параметров установите диаметр и длину шпильки. Для размещения шпильки укажите элементы базирования (рис. 9.10, б).
11. Из библиотеки крепежа поочередно выберите шайбу и гайку необходимых размеров. При размещении этих компонентов укажите соответствующие элементы базирования (рис. 9.10, в).
12. После выполнения операции **Массив по концентрической сетке** создайте модель соединения с четырьмя шпильками. На рис. 9.11 показан фраг-

мент чертежа, включающего аксонометрию сборки с вырезом, а также выносной элемент.

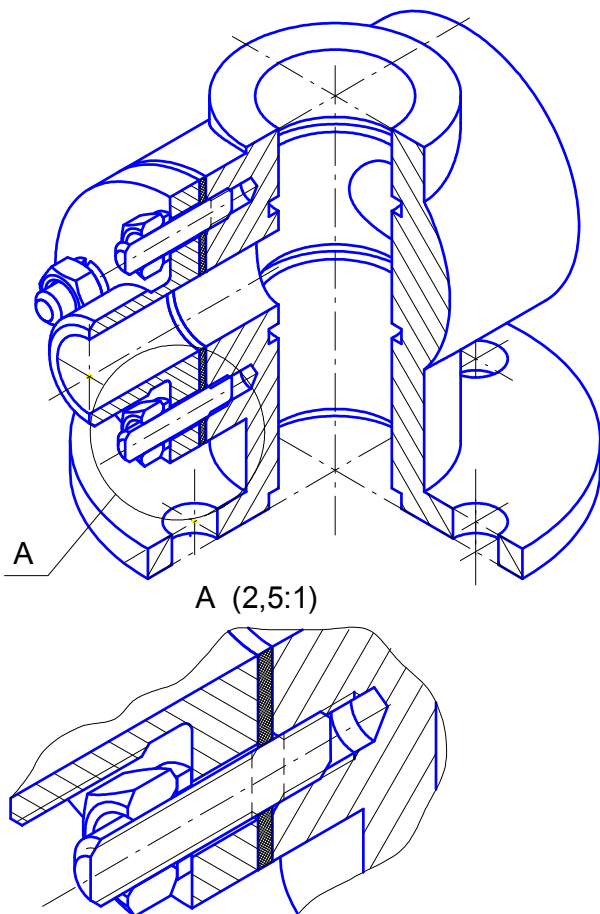


Рис. 9.11. Аксонометрия с выносным элементом соединения шпилечного

9.6. Соединение шпоночное и установочным винтом

Для создания модели соединения шпонкой и установочным винтом используются модели деталей "Пробка" и "Рукоятка", показанные в упрощенном виде на рис. 7.2.

Если в библиотеке крепежа отсутствуют стандартные изделия, необходимые для создания модели сборки, то их можно создать как компоненты на месте или смоделировать предварительно. На рис. 9.12 показаны этапы создания модели установочного винта М10Х12 ГОСТ 11075-93.

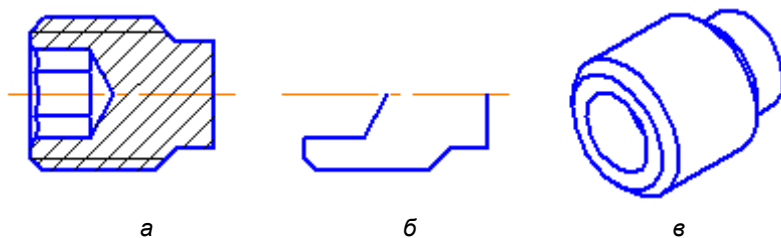


Рис. 9.12. Создание модели установочного винта:
вставка во фрагмент — а; редактирование фрагмента — б;
упрощенная модель — в

Упрощенная модель установочного винта создается на основе использования соответствующих фрагментов из Конструкторской библиотеки плоских параметризованных изображений. Целесообразно задать ориентацию создаваемых моделей таким образом, чтобы при последующей сборке их не приходилось поворачивать.

Стандартные изделия находятся и в Библиотеке крепежа и в Библиотеке стандартных изделий. При моделировании сборки обратимся к этой библиотеке, так как в Библиотеке крепежа модель необходимой шпонки отсутствует.

1. В меню **Файл | Создать | Сборка** выберите **Соединение шпоночное**.

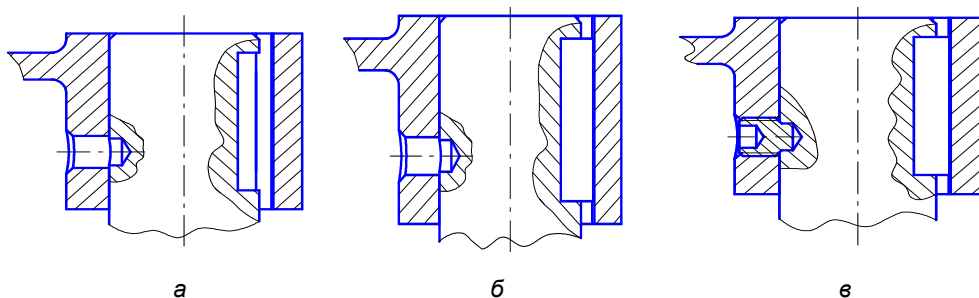
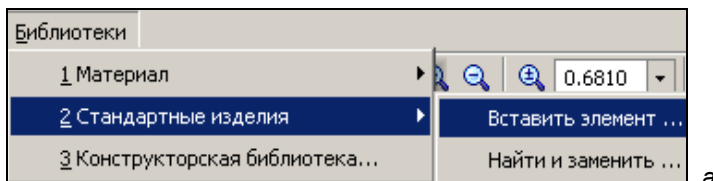
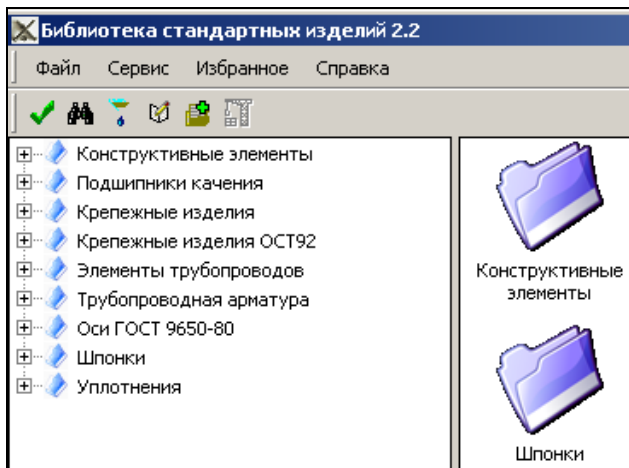


Рис. 9.13. Добавление компонентов:
а — деталей; б — шпонки; в — винта

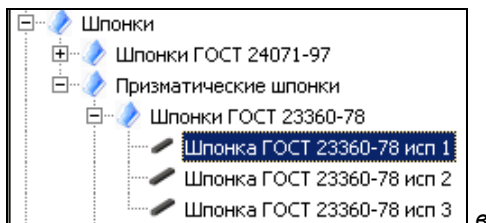
- Добавьте из файла деталь — **Рукоятка** и деталь — **Пробка**.
- Рационально расположите компоненты сборки (рис. 9.13, а). Для их сопряжения применяем операцию **Соосность** для отверстий под установочный винт.
- Выполните команду **Библиотеки | Стандартные изделия | Вставить элемент** (рис. 9.14, а).
- В Дереве Библиотеки стандартных изделий раскройте ветвь **Шпонки** щелчком на знаке плюса слева от названия ветви (рис. 9.14, б).



а



б



в

Рис. 9.14. Выбор библиотек и разделов

6. Раскройте ветви **Шпонки ГОСТ 22360-78 | Шпонка ГОСТ 22360-78 исп.1** (рис. 9.14, в).
7. В появившемся окне **Конструкция и размеры** задайте параметры **Опорный диаметр** и **Длина**.
8. На экране появится фантом вставляемой шпонки. Укажите точку вставки и установите шпонку в нужное место (см. рис. 9.13, б).
9. Добавьте из файла деталь "Винт". Для сопряжения применяем операцию **Соосность**, указывая цилиндрические поверхности отверстия и установочного винта.
10. При необходимости примените операцию **Переместить компонент** и установите винт в нужное место (см. рис. 9.13, в).

9.7. Создание модели крана

Для создания полной модели крана добавим в модель соединения шпильками два кольца и еще две сборки (рис. 9.15).

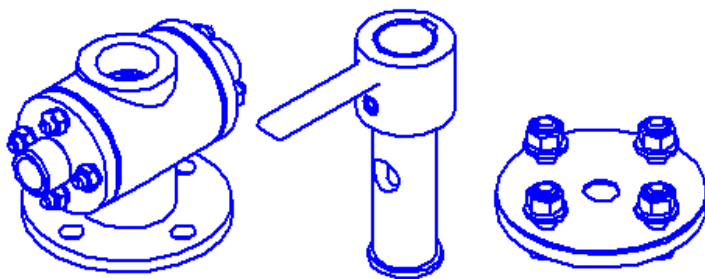


Рис. 9.15. Изображения соединяемых сборок

Кольца в проточки центрального отверстия корпуса устанавливать целесообразно, предварительно (при создании модели кольца) смещая горизонтальную плоскость симметрии каждого кольца на требуемое расстояние от горизонтальной плоскости проекций. Это расстояние определяется расстоянием от проточек до горизонтальной плоскости проекций корпуса и диаметром колец.

На рис. 9.16 представлена аксонометрия с вырезом одной четверти крана.

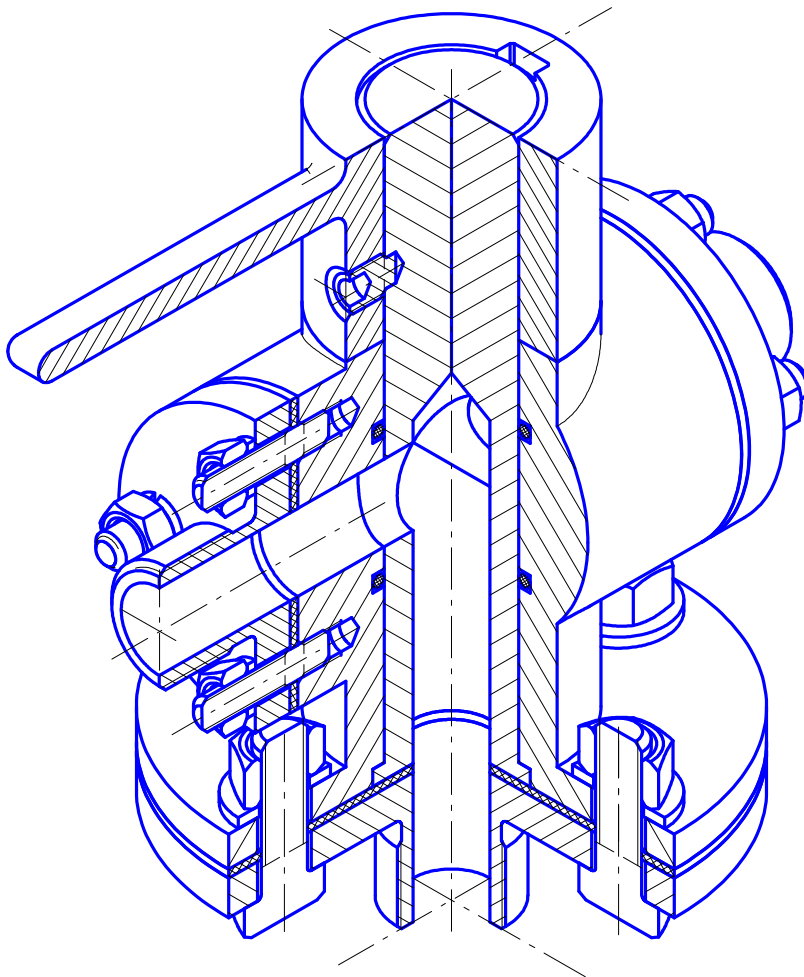


Рис. 9.16. Аксонометрия крана

9.8. Изделие с паяными соединениями

Исходные данные для моделирования изделия с паяными соединениями представлены в *разд. 4.2*. На рис. 9.17 раскрыты этапы создания трехмерной модели изделия с паяными соединениями.

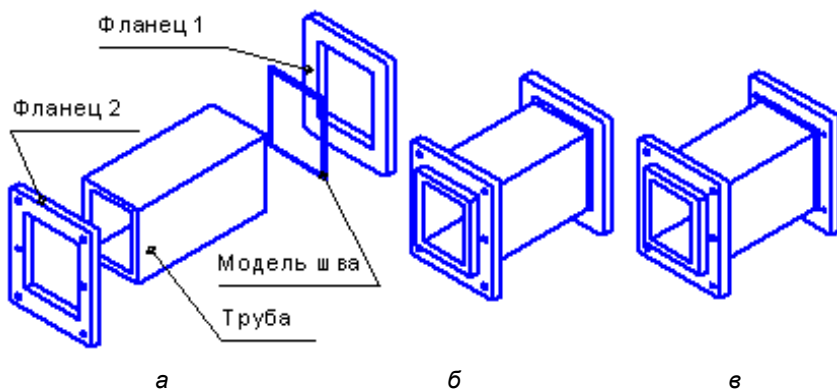
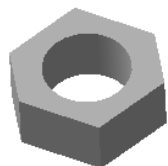


Рис. 9.17. Этапы создания модели изделия с паяными соединениями:
 а — моделирование компонентов; б — сборка компонентов;
 в — редактирование сборки

9.9. Моделирование изделия по описанию его сборки

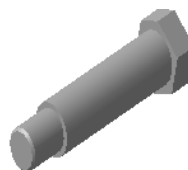
Исходные данные для моделирования изделия по описанию его сборки представлены в *разд. 4.3*.



Гайка



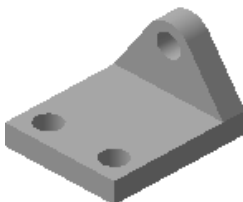
Шайба



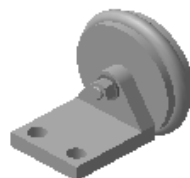
Болт



Ролик с шиной



Основание



Опора

Рис. 9.18. Модели деталей, входящих в изделие "Опора", и изделие в сборе

На рис. 9.18 показаны изображения трехмерных моделей, входящих в состав опоры, а содержание рис. 9.19 иллюстрирует простоту построения трехмерной модели опоры.

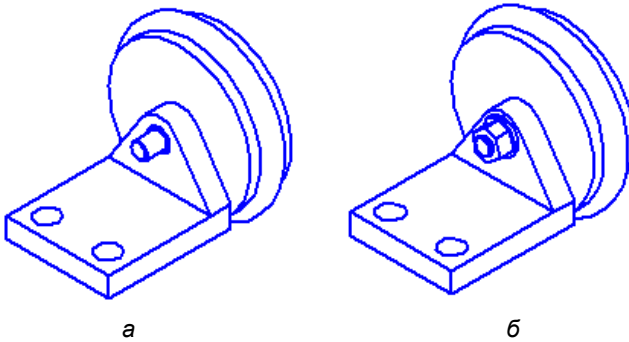
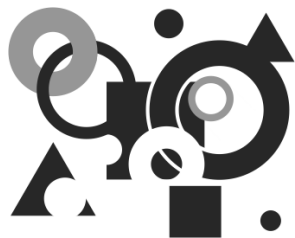


Рис. 9.19. Этапы создания трехмерной модели опоры:
а — сборка нестандартных компонентов;
б — добавление стандартных крепежных изделий



Тестирование начальных умений по трехмерному моделированию

Одной из главных планируемых учебных целей выполнения рассматриваемых в пособии заданий является формирование начальных умений по трехмерному моделированию. Составляющими этих умений являются знание требований по выбору главного изображения моделируемой детали и особенностей грамотного выполнения эскизов и формообразующих операций, а также навыки быстрого их создания и редактирования.

Для оптимизации процедур трехмерного моделирования следует:

- рационально располагать модель относительно начала координат;
- обоснованно выбирать плоскость проекций для создания эскиза основания модели (основание — первый формообразующий элемент детали);
- предварительно планировать формы эскизов с целью минимизации количества формообразующих операций, необходимых для создания модели.

При создании твердотельной модели пользователю приходится мыслить в терминах конструктивных элементов формируемой модели. В примере на рис. 10.1 на первом этапе создается основание в виде цилиндра с двумя отверстиями, на втором этапе — прямоугольный вырез, на третьем — цилиндрическое углубление.

Рисунок 10.2 иллюстрирует первые 2 этапа других способов построения модели втулки и показывает, что отличительной особенностью процедур создания трехмерных моделей является их многовариантность.

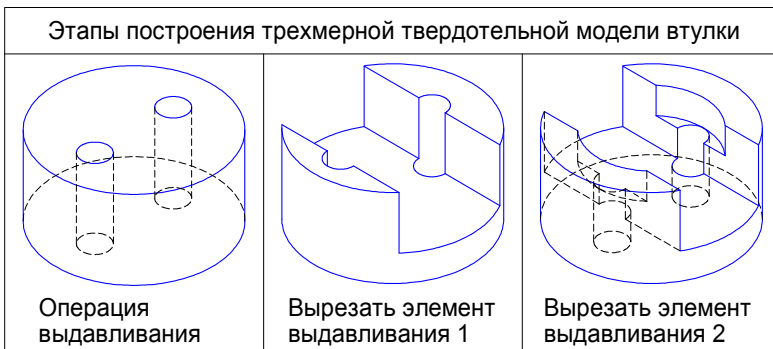


Рис. 10.1. Этапы создания модели втулки

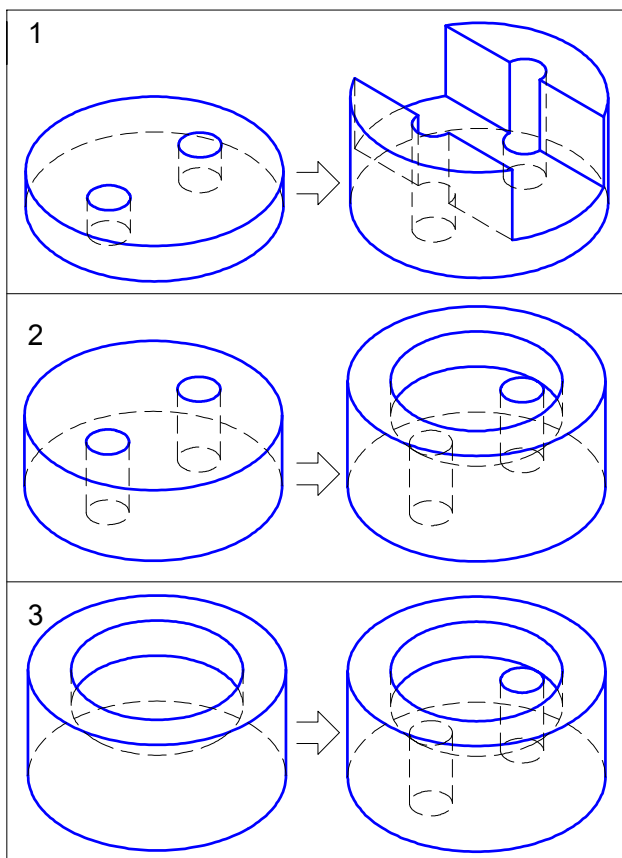


Рис. 10.2. Варианты реализации первых двух операций создания модели втулки

С другой стороны, при создании пространственных образов учащиеся, конструкторы и проектировщики проявляют стойкие индивидуальные различия. Трехмерный графический редактор становится универсальным инструментом для реализации различных сценариев построения моделей.

Однако сценарии построения моделей у начинающих пользователей очень далеки от оптимальных, и дерево модели — удобное средство контроля рациональности подхода к созданию модели.

В приложение 4 включены 10 вариантов карт тестирования начальных умений по трехмерному моделированию. В табл. 10.1 представлен один из вариантов (условно пронумерованный как 31) карты тестирования по теме "Построение трехмерных моделей деталей".

Таблица 10.1. Карта тестирования

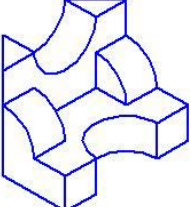
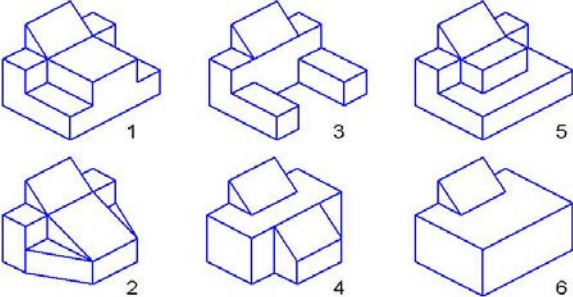
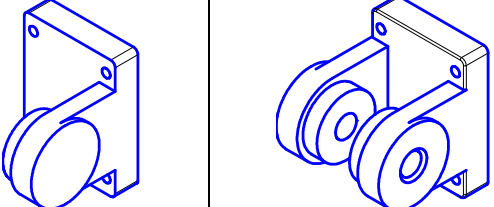
Построение трехмерных моделей деталей	Задание
	<p>31.1. Укажите минимальное количество формообразующих операций, необходимых для создания модели показанной детали</p>
	<p>31.2. Укажите номера деталей, для создания трехмерных моделей которых достаточно двух формообразующих операций</p>
	<p>31.3. Какое минимальное количество формообразующих операций необходимо для преобразования модели 1 в модель 2?</p>

Таблица 10.1 (окончание)

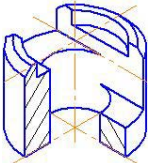
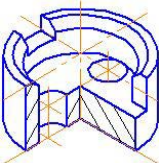
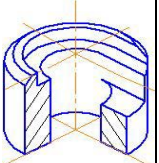
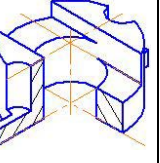
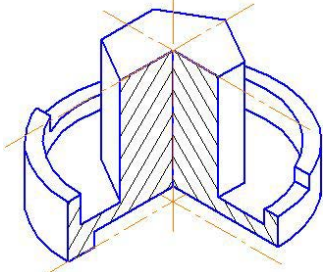
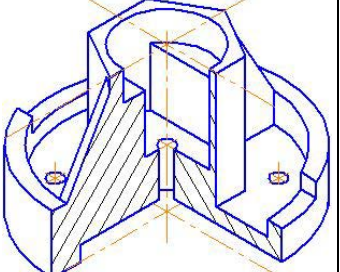
Построение трехмерных моделей деталей				Задание
				31.4. Укажите номера деталей, для создания моделей которых необходимо более двух формообразующих операций (операцию Сечение по эскизу не учитывать)
1	2	3	4	
				31.5. Укажите минимальное количество формообразующих операций, необходимых для создания трехмерной модели детали 1 и детали 2 (операцию Сечение по эскизу не учитывать)
1		2		

Таблица 10.2 наглядно иллюстрирует этапы построения моделей по 5 вопросам теста.

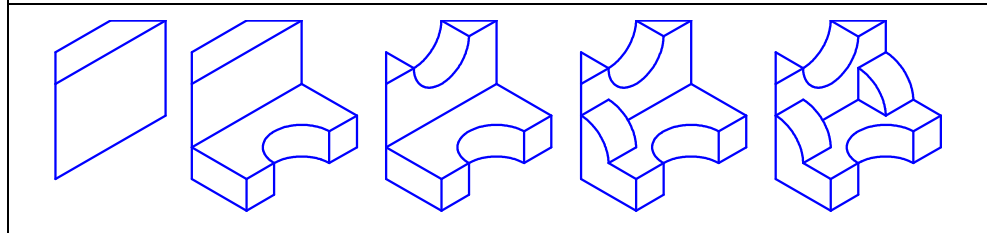
По вопросу 1, в зависимости от варианта, для создания модели достаточно от 4 до 6 формообразующих операций.

Вопросы 2 и 4 теста требуют анализа формы простых моделей, для создания которых достаточно, как правило, не более 3 формообразующих операций.

Вопросы 3 и 5 иллюстрируются изображениями более сложных моделей. Для правильных ответов на поставленные вопросы требуется целесообразно представить Дерево построения каждой модели.

Таблица 10.2. Представление формообразующих операций для создания моделей

К вопросу 31.1



К вопросу 31.2

31.2.1	31.2.1	31.2.3	31.2.4	31.2.5	31.2.6

К вопросу 31.3

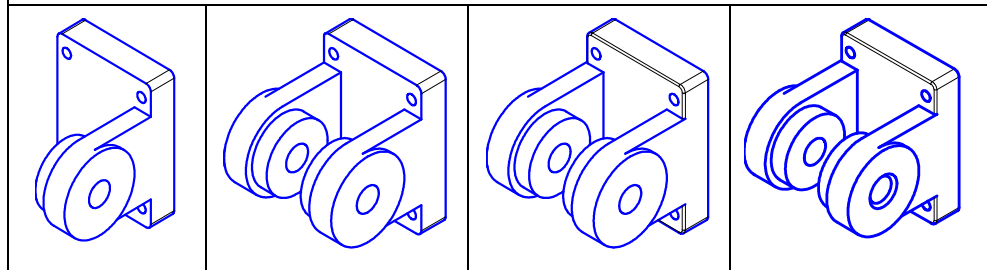
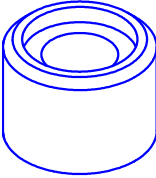
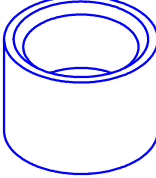

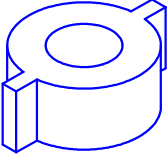

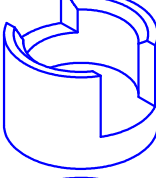
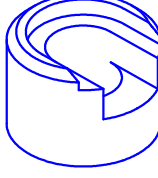
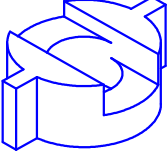

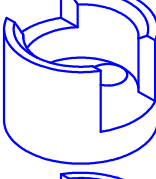

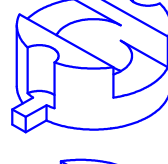
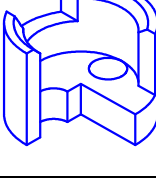
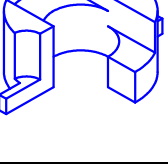
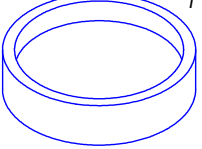
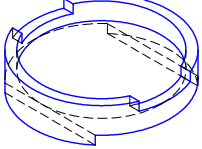
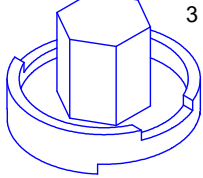
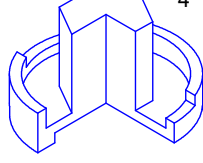
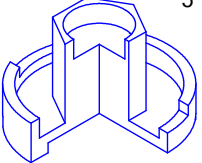
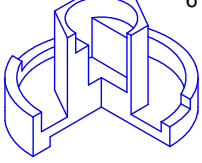
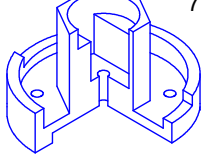
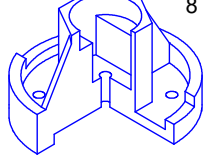
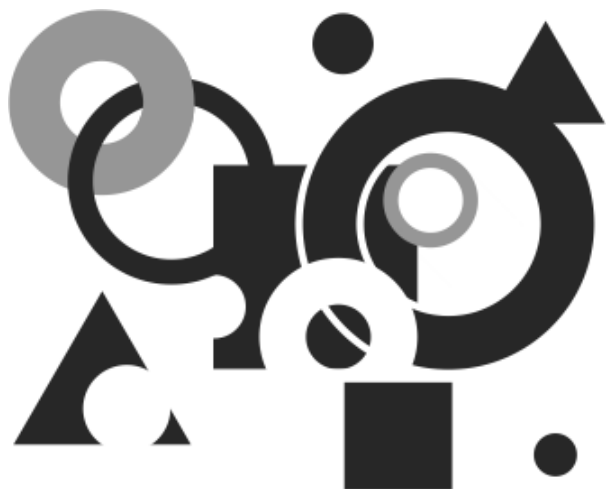


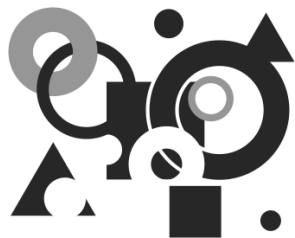
Таблица 10.2 (окончание)

К вопросу 31.4			
31.4.1	31.4.2	31.4.3	31.4.4
			
			
			
			
К вопросу 31.5			
 1	 2	 3	 4
 5	 6	 7	 8



ЧАСТЬ III

**Олимпиады
по дисциплинам
Графического цикла**



Очные олимпиады

Внедрение информационных технологий в преподавание университетских дисциплин существенно повысило интерес обучаемых. Активизации работы по внедрению в учебный процесс перспективных технологий и повышению уровня графической и компьютерной подготовки способствовало также успешное проведение большого числа олимпиад по инженерной и компьютерной графике.

Представление о содержании заданий на олимпиадах по компьютерной графике дают приведенные в первых разделах главы примеры выполнения этих заданий. В главе также рассмотрено содержание разработанной автором графической базы для проведения городских олимпиад студентов вузов Санкт-Петербурга.

11.1. Всероссийская студенческая олимпиада по инженерной и компьютерной графике

Рассмотрим задания олимпиад разных лет по секции компьютерной графики.

По двум изображениям предлагалось построить вид слева, выполнить необходимые разрезы и рационально нанести размеры. Рисунок с исходными данными (рис. 11.1) получал каждый участник, и начальный этап работы на компьютере заключался в перерисовке исходных данных.

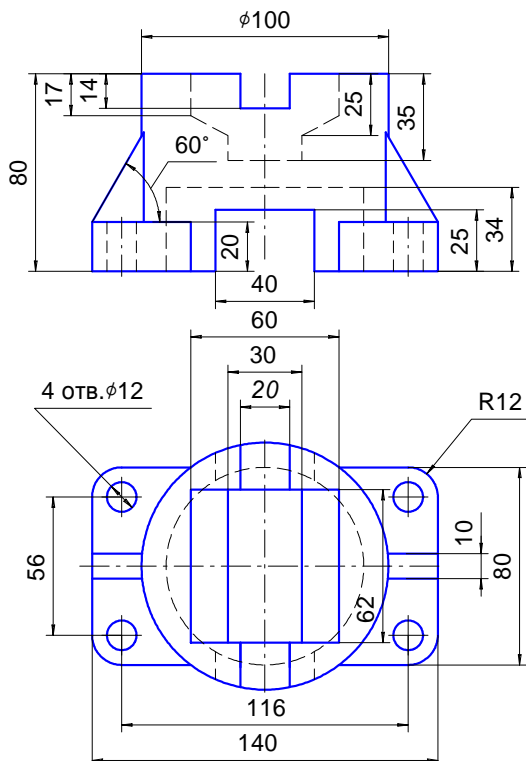


Рис. 11.1. Исходные данные задания
Всероссийской олимпиады 2000 г.

Далее требовалось выполнить чертеж детали по описанию ее форм и параметров.

На олимпиаде 2002 г. по следующему описанию предлагалось выполнить три вида модели с целесообразными разрезами, проставить размеры и заполнить основную надпись.

Деталь изготовлена из стали (Сталь 20 ГОСТ 1050-88), ограничена гранными поверхностями и поверхностями вращения, имеет два продольных выреза и отверстие. Габаритные размеры детали: длина, ширина и высота 120 мм.

Условно делим наружную поверхность детали на два отсека. Нижний отсек имеет форму правильной четырехгранной пирамиды высотой 70 мм, суживающейся кверху. Основания, содержащиеся в горизонтальных плоскостях, представляют собой квадраты со сторонами 120 и 70 мм. Две противоположные боковые грани пирамиды перпендикулярны фронтальной плоскости

проекции. Верхний отсек имеет форму цилиндра диаметром 70 мм, при этом ось цилиндра совпадает с прямой, соединяющей точки пересечения диагоналей основания пирамиды. Вырезы пронизывают деталь насквозь и имеют призматическую форму, располагаются продольно (боковые грани перпендикулярны фронтальной плоскости проекций).

Первый вырез выполняется прямым прямоугольным параллелепипедом с основанием шириной 40 мм и высотой 30 мм. Расстояние от верхнего основания детали до верхней грани выреза 35 мм. Второй вырез выполняется прямой призмой, поперечное сечение которой имеет форму равнобедренного треугольника с основанием и высотой 40 мм. Грань призмы, содержащая основание треугольника, совпадает с нижним основанием детали.

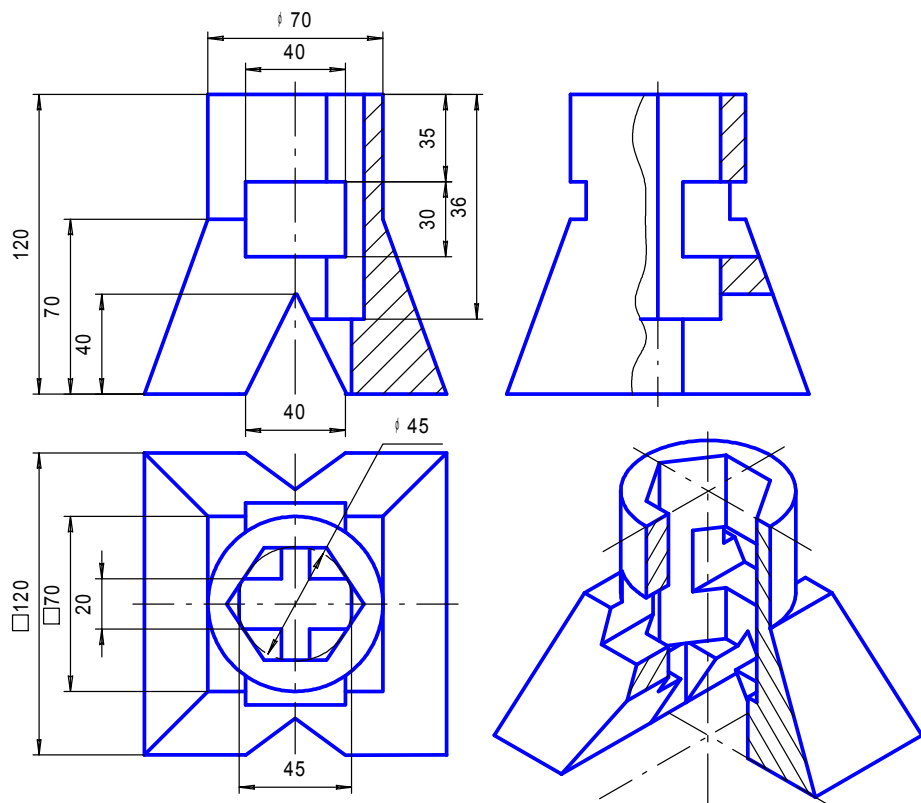
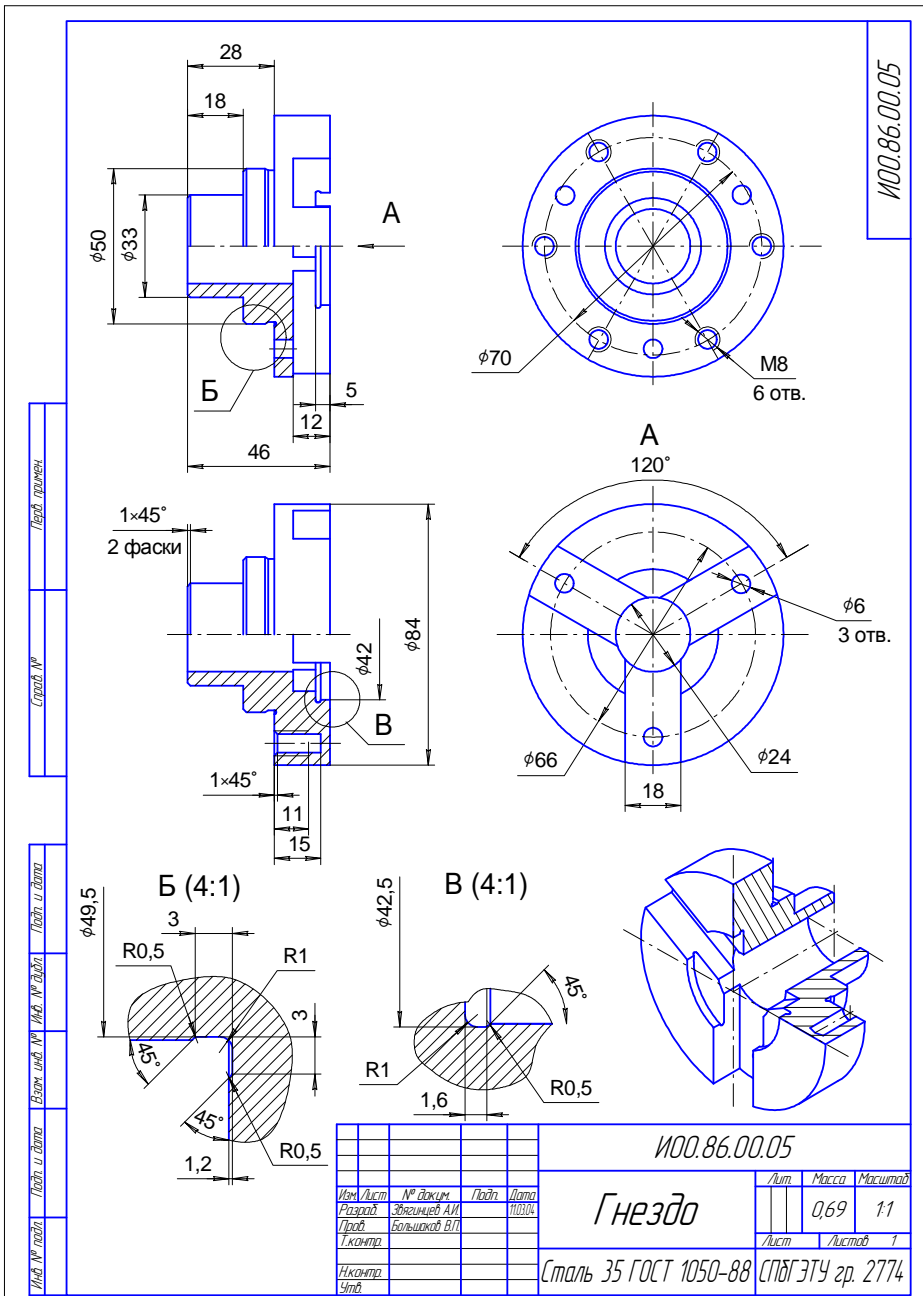


Рис. 11.2. Фрагмент чертежа, выполненный по словесному описанию



100.86.00.05

Лист 1 из 1
Спецификация №

Лист 1 из 1
Взам. инв. № 100.86.00.05
Лист 1 из 1
Изд. № 001

				100.86.00.05			
Изм./Лист	№ док.им.	Подп.	Дата	Гнездо	Лист	Масса	Масштаб
Разработ	Звоничей А.И.		11.03.04			0,69	1:1
Проб.	Большиков В.П.				Лист	Листов	1
Утверд.							
Исполн.				Сталь 35 ГОСТ 1050-88	СПбГЭТУ гр. 2774		
Упр.							

Рис. 11.3. Чертеж гнезда

В детали прорезано сквозное двухступенчатое призматическое отверстие. Точки пересечения диагоналей оснований первой и второй ступеней лежат на одной прямой, которая совпадает с осью цилиндра.

Верхняя ступень сверху имеет форму правильной шестигранной призмы с диаметром вписанной окружности 45 мм, причем одна из пар противоположных боковых граней параллельна фронтальной плоскости проекций. Глубина ступени 90 мм.

Нижняя ступень имеет форму прямого прямоугольного параллелепипеда с основанием 45 на 20 мм. Боковые грани, содержащие меньшую сторону основания, параллельны фронтальной плоскости проекций.

На рис. 11.2 показан фрагмент чертежа, дополнительно показана аксонометрия детали.

По чертежу общего вида необходимо было выполнить чертеж указанной детали, проставить размеры и заполнить основную надпись.

На чертеже общего вида патрона токарного станка показано 3 основных изображения (главное изображение, вид слева и вид справа), а также 5 дополнительных изображений. В спецификации патрона в разделе "Детали" позиционных обозначений 21, в разделе "Стандартные изделия" — еще 6.

На рис. 11.3 показан чертеж, выполненный по заданию, дополнительно показана аксонометрия детали.

Задание в 2003 г. состояло в выполнении чертежей трех деталей (деталировка). Первая деталь должна требовать для выявления формы два изображения с 10–12 размерами, третья — корпус. В предварительной информации было указано, что возможно будет задание на выполнение твердотельной модели одной из трех деталей.

В 2004 г. в секции КГ соревновались 15 команд, в том числе 4 заочно на базе Военного инженерного технического университета в Санкт-Петербурге. Выполненные задания из Санкт-Петербурга по электронной почте были направлены для оценивания в Брянск. По заданию требовалось завершить сборочный чертеж, изобразив на нем необходимые стандартные крепежные детали, построить чертежи корпуса и фланца, а также выполнить аксонометрическое изображение корпуса с вырезом одной четверти.

11.2. Всероссийская олимпиада по инженерной графике и информационным технологиям

Указанная олимпиада с 2005 г. проводится в Новосибирске. В задании по твердотельному моделированию и оформлению конструкторской документации необходимо было по сборочному чертежу за 6 часов создать твердотельную модель и разработать чертеж корпусной детали с помощью пакетов AutoCAD 2002, 2004, CADMech2002, Inventor 9 Professional, КОМПАС-3D v6+, Solid Works 2004 Office.

В 2007 г. в задании по номинации "Твердотельное моделирование и оформление конструкторской документации" необходимо было по сборочному чертежу создать твердотельную модель и разработать чертеж корпуса (рис. 11.4). Соревновались 24 студента из 15 городов.

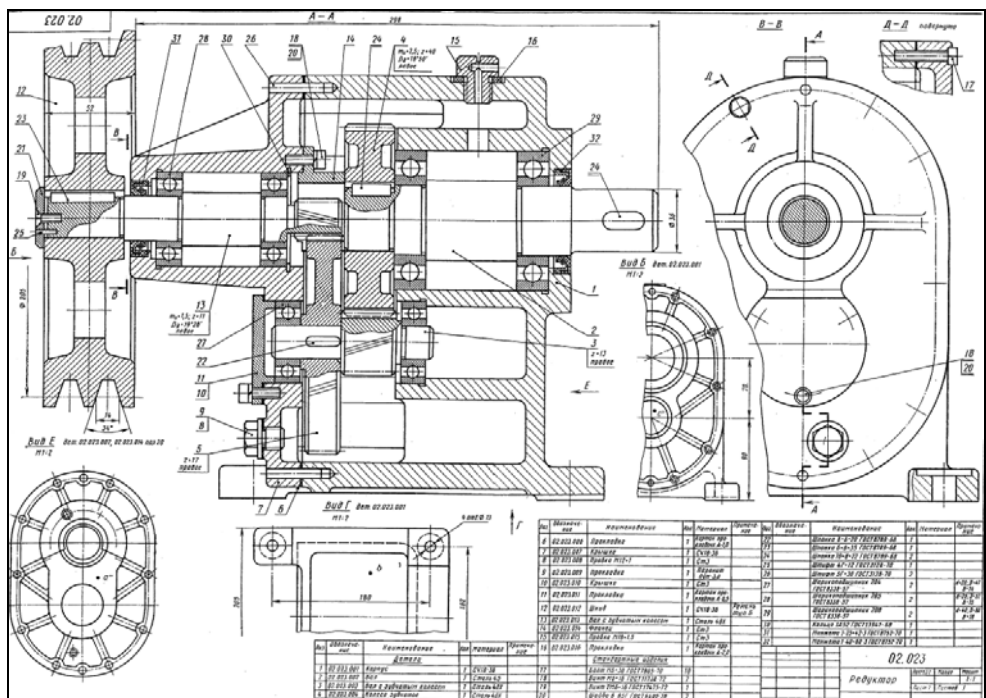


Рис. 11.4. Модель и чертеж корпуса

В 2009 г. в задании по номинации "Моделирование сборочных единиц" необходимо разработать трехмерные модели деталей, выполнить модель сборочной единицы из созданных моделей деталей и моделей деталей из банка данных с учетом их сопряжений по сборочному чертежу (рис. 11.5). Соревновались 19 студентов из 12 вузов.

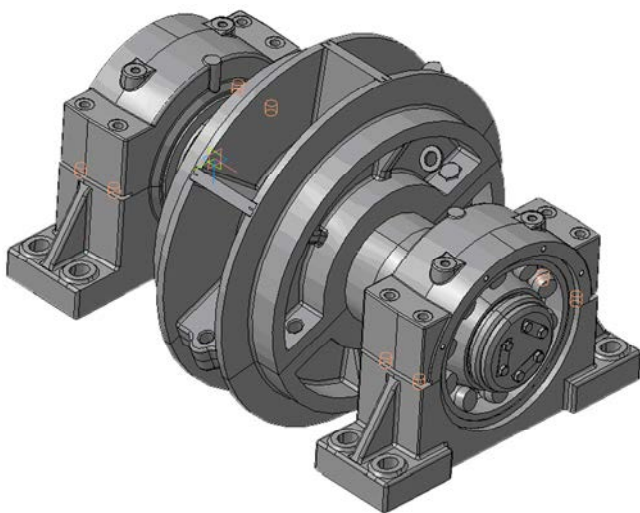


Рис. 11.5. Модель сборочной единицы

11.3. Всероссийская олимпиада по графическим информационным технологиям

Участникам, владеющим пакетами bCAD, AutoCAD 2004/2005 или КОМПАС, предлагалось по чертежу общего вида выполнить твердотельные модели деталей, сборку предложенного изделия, используя банк и построенные модели деталей, а также чертежи входящих деталей (рис. 11.6).

В номинации "3D-моделирование и создание сборок (Inventor)" участники, владеющие пакетом Autodesk Inventor R8, Inventor Series, по чертежу общего вида выполняли параметрические модели деталей и трехмерную сборку изделия.

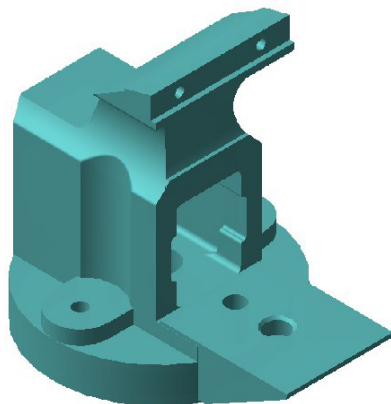


Рис. 11.6. Твёрдотельная модель

В номинации "3D-моделирование и создание сборок (Unigrahhtics)" участники, владеющие пакетом Unigrahhtics NX, используя чертежи деталей, входящих в сборку, выполняли параметрические модели деталей и трехмерную сборку изделия.

В номинации "Твёрдотельное параметрическое моделирование" участникам, владеющим пакетом Mechanical Desktop 2004, предлагалось по чертежу общего вида выполнить твердотельную модель корпуса, сборку предложенного изделия, используя построенную модель деталей и банк сборочных единиц и деталей.

В номинации "3D-моделирование и создание сборок (T-Flex)" участники, владеющие пакетом T-Flex Cad 3D, по чертежу общего вида выполняли параметрические модели деталей, трехмерную сборку изделия с анимацией, оформляли необходимую конструкторскую документацию на сборку и детализировку одной из деталей.

11.4. Городская олимпиада студентов вузов Санкт-Петербурга

С 2000 г. на базе Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета "ЛЭТИ" проводятся городские олимпиады студентов вузов Санкт-Петербурга по инженерной и компьютерной графике.

Исходные данные для выполнения задания на олимпиадах 2004–2009 гг. представляли собой:

- незавершенный сборочный чертеж изделия из 15–24 составных частей, на котором отсутствуют изображения стандартных резьбовых изделий, шпонок, шплинтов и т. д.;
- незавершенную спецификацию (в разделе "Стандартные изделия" отсутствует информация о всех размерах соответствующих изделий).

На олимпиадах 2005–2009 гг. участникам предлагалось:

- завершить сборочный чертеж;
- выполнить модели 2 деталей (ассоциативный чертеж корпуса дополнить аксонометрией с вырезом одной четверти);
- выполнить по ГОСТ 2.317-69 аксонометрию (с вырезом одной четверти) соединения 2 деталей стандартными крепежными изделиями (в "сборку" может входить третья деталь типа простейшей уплотнительной прокладки).

11.5. Система оценки компьютерного выполнения чертежей

Предлагаемая система оценки в основном учитывает типы и количество ошибок и недостатков компьютерного выполнения чертежа. Под ошибками понимается игнорирование правил выполнения и оформления чертежа, в результате которого информация о форме и геометрии изображаемого изделия существенно искажается или не приводится. К недостаткам относятся нарушения правил, не препятствующие правильному изготовлению или контролю изображенного изделия.

В основу системы оценки положены следующие принципы.

- Задание, полностью и правильно выполненное за контрольное время, оценивается высшей оценкой (например, ВО = 90 баллов).
- Выделяются наиболее значимые составляющие суммарной высшей оценки и устанавливаются их удельные веса:

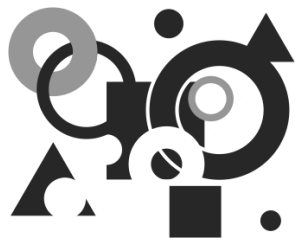
$$BO = \sum_{i=1}^l S_i \quad (l \text{ — число составляющих}).$$

- Фактические величины составляющих определяются с помощью таблиц (шкал) штрафных баллов, исходя из типов и количества ошибок и недостатков выполнения чертежа. Таким образом, с использованием введенных обозначений итоговая оценка может быть определена соотношением:

$$\text{ИО} = \sum_{i=1}^n \left(S_i - \sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^m b_{jk} \right).$$

Здесь n — общее число типов возможных ошибок и недостатков; m — число допущенных ошибок и недостатков определенного типа.

Жюри оценку выполненных заданий проводит по распечаткам чертежей. В *приложении 3* содержится информация о величинах штрафных баллов за отдельные ошибки и недостатки компьютерного выполнения различных чертежей.



Дистанционные олимпиады

Основная сложность организации и проведения очных Всероссийских и Международных предметных олимпиад — временные и финансовые затраты. Следует также упомянуть о малом территориальном и количественном охвате желающих участвовать в олимпиаде. Альтернатива очных олимпиад — дистанционные олимпиады. Опыт их проведения рассматривается в данной главе.

12.1. Всероссийская дистанционная олимпиада по дисциплинам графического цикла

12.1.1. Олимпиада 2003 года

В 2003 г. по разделу "Конструирование и компьютерная графика" предлагалось выполнить трехмерное изображение конструкции, состоящей из основания, стойки и установленного на стойку шара.

Основанием конструкции является круглый диск с центральным отверстием. Наружный диаметр $D = 120$ мм, внутренний $d = 60$ мм, толщина $S = 10$ мм. Стойка представляет собой сочетание трех плоских ребер.

Ребра соединяются между собой в точке A под углом 120° . На основание (диск) устанавливаются поверхностями B .

Шар диаметром $D_1 = 60$ мм устанавливается в полость, образованную поверхностями B стойки.

Требовалось выполнить рабочий чертеж детали в соответствии с требованиями ЕСКД на основании "твердотельной модели" в формате А4 с простановкой размеров.

На рис. 12.1 показана копия представленных на сайте графических данных.

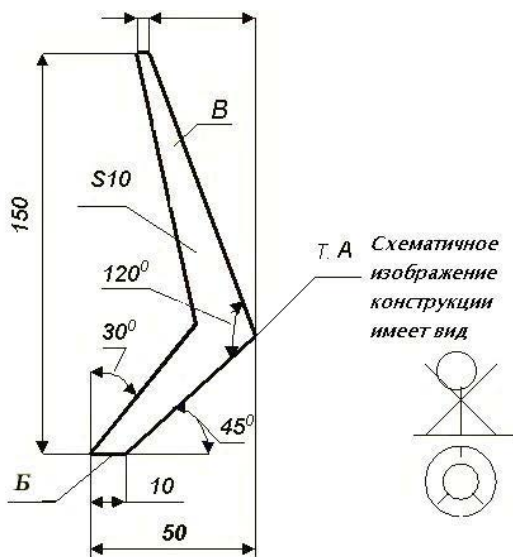


Рис. 12.1. Копия графического представления олимпиадного задания

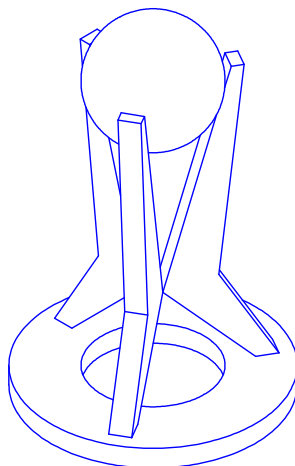


Рис. 12.2. Твердотельная модель конструкции

Очевидна некоторая некорректность графической формулировки задания. Над верхней левой горизонтальной размерной линией целесообразно было бы расположить размерное число и задать положение вершины тупого угла, расположенного левее угла 120° .

На рис. 12.2 показана выполненная победителем твердотельная модель детали, а на рис. 12.3 представлен чертеж этой детали.

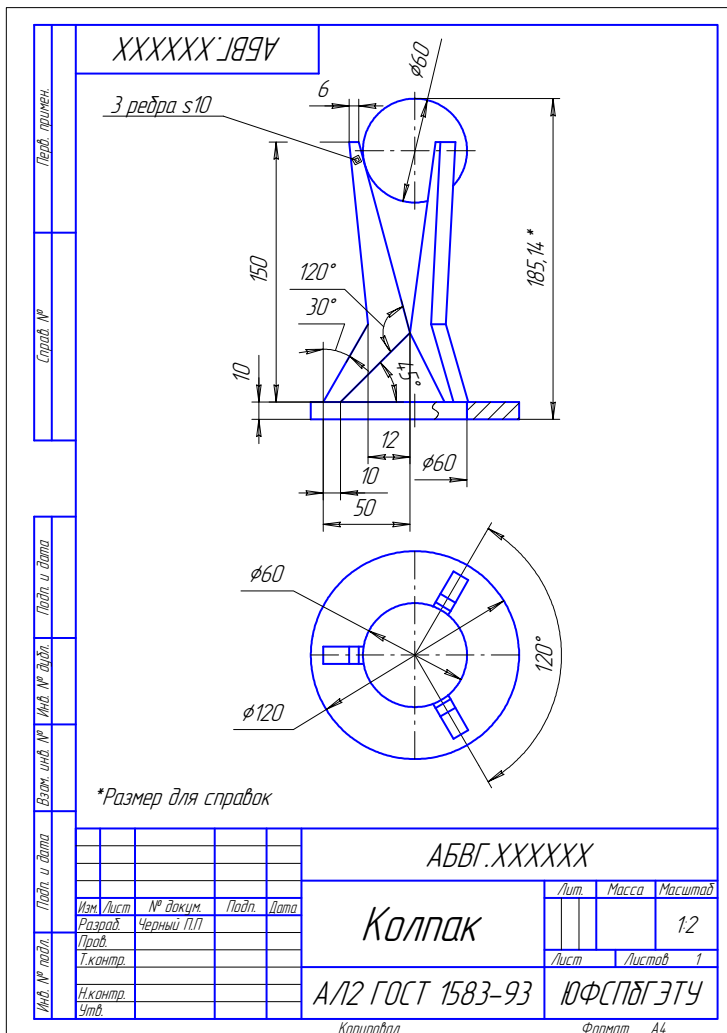


Рис. 12.3. Чертеж колпака

Отмеченная некорректность исходных графических данных сделала задание более содержательным. Так как времени на выполнение задания было более чем достаточно, то победителем олимпиады дополнительно была разработана параметрическая модель ребра, в которой неуказанные размеры стали изменяемыми параметрами. На рис. 12.4 показаны варианты видов ребра, полученные из параметрического эскиза при изменениях двух размеров.

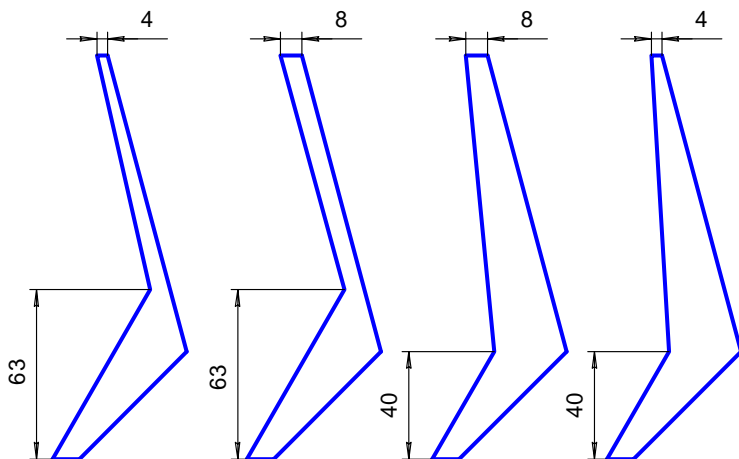


Рис. 12.4. Варианты видов ребра, полученные из параметрического эскиза

12.1.2. Олимпиада 2005 года

Рассмотрим задание по разделу "Конструирование и компьютерная графика": выполнить трехмерную модель "сборки" с вырезом координатными плоскостями или с отображением внутренней конфигурации сборки по схеме на рис. 12.5.

На базе трехмерной модели требовалось выполнить чертеж общего вида. Графическая информация на рис. 12.5 была дополнена следующим кратким описанием:

"Сливной кран монтируется на конце трубопровода и служит для слива жидкости. При сливе жидкости $\varnothing 36$ в пробке устанавливают вдоль трубопровода, для прекращения слива — поперек. Чтобы обеспечить герметичность, корпус пробки 2 притирается к внутренней стенке корпуса 1. Крышка 3 и втулка 4 обеспечивают необходимую плотность прилегания пробки 2 к внутренней стенке корпуса 1".

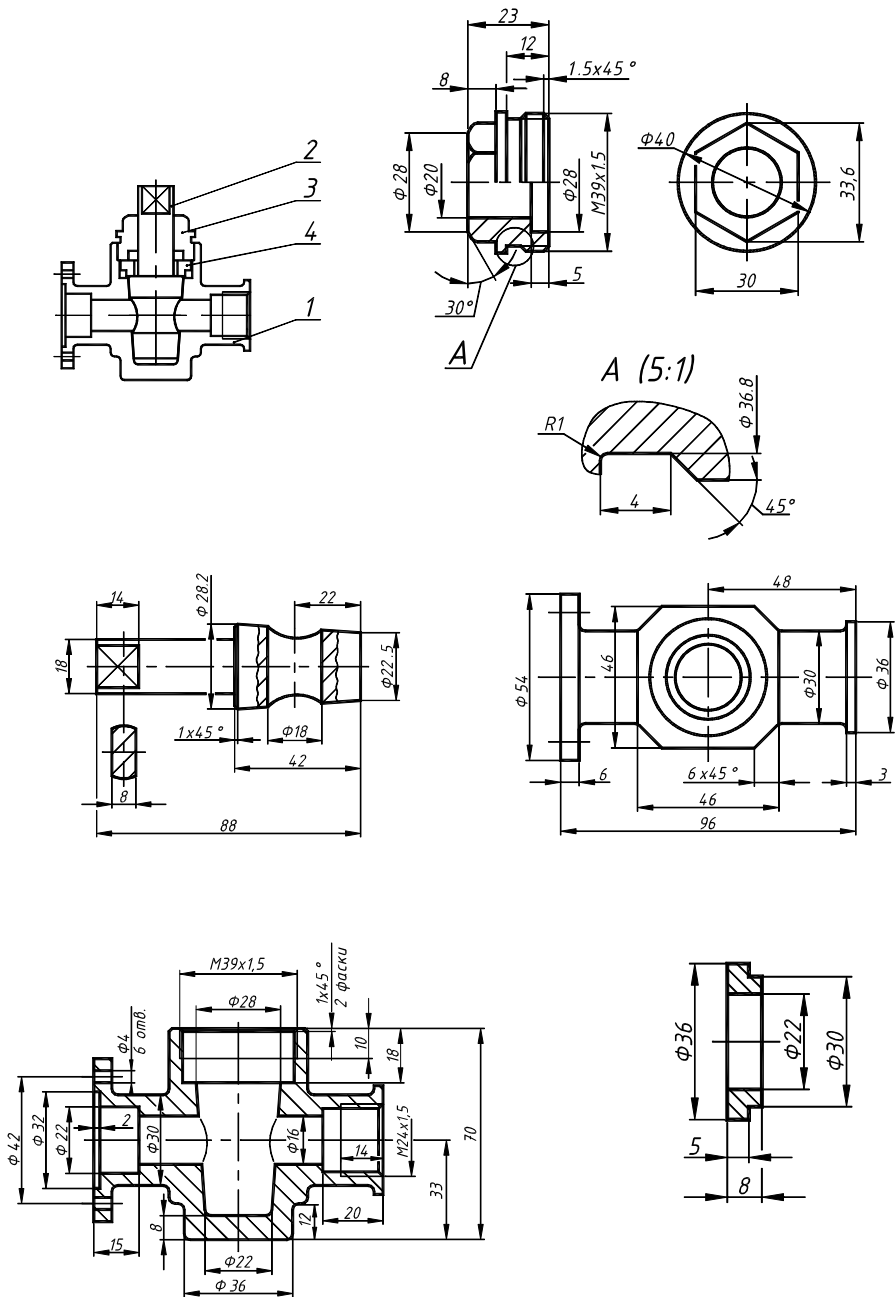


Рис. 12.5. Исходные данные для выполнения задания

На рис. 12.6 показана выполненная победителем твердотельная модель сливного крана, а на рис. 12.7 представлен фрагмент чертежа общего вида сливного крана.

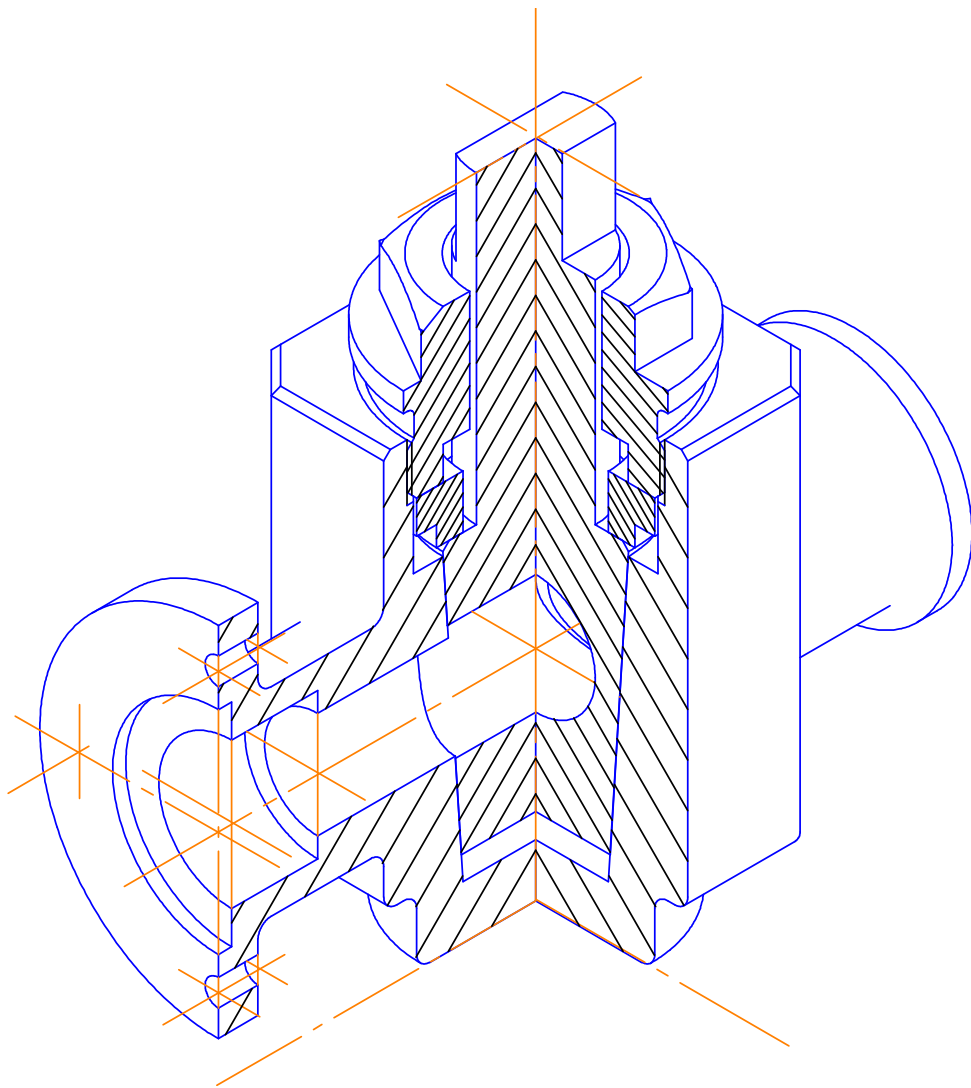


Рис. 12.6. Трехмерная модель сливного крана

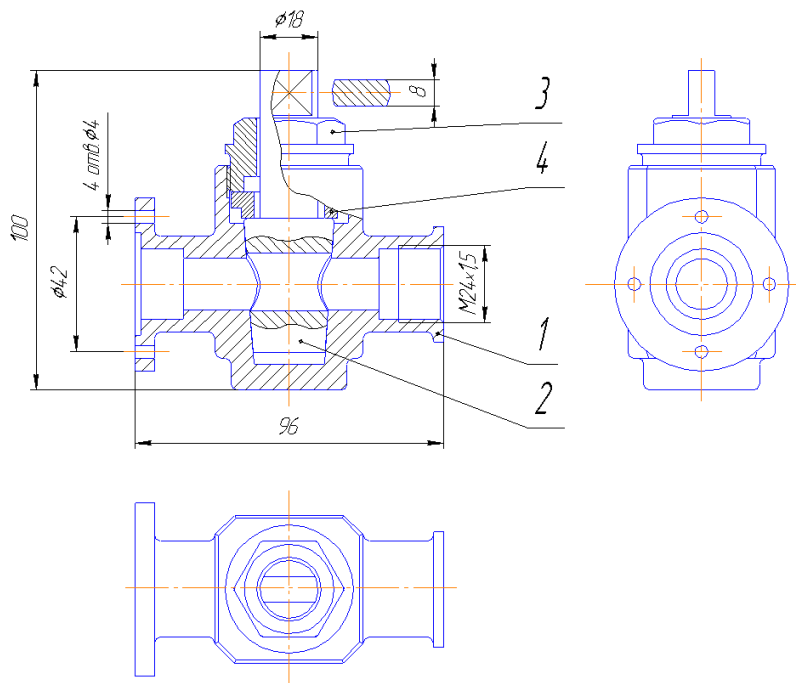


Рис. 12.7. Фрагмент чертежа общего вида сливного крана

12.1.3. Олимпиада 2006 года

По разделу "Конструирование и компьютерная графика" предлагалось выполнить трехмерную модель и чертеж общего вида пружинного амортизатора.

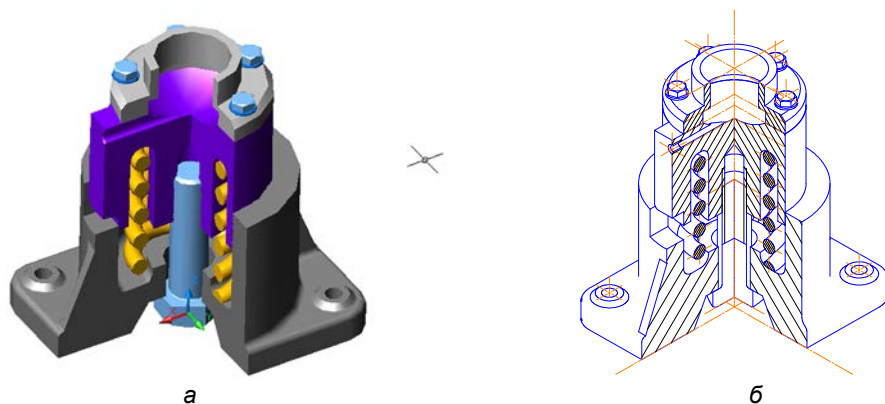


Рис. 12.8. Трехмерная модель пружинного амортизатора:

а — победителя олимпиады 2006 г.; б — победителя олимпиады 2005 г.

На рис. 12.8 (а, б) даны изображения трехмерных моделей пружинного амортизатора, а на рис. 12.9 — чертеж общего вида амортизатора.

Можно утверждать, что до начала проведения любой олимпиады ее участники должны знать, по каким критериям будут судить их выполненные задания.

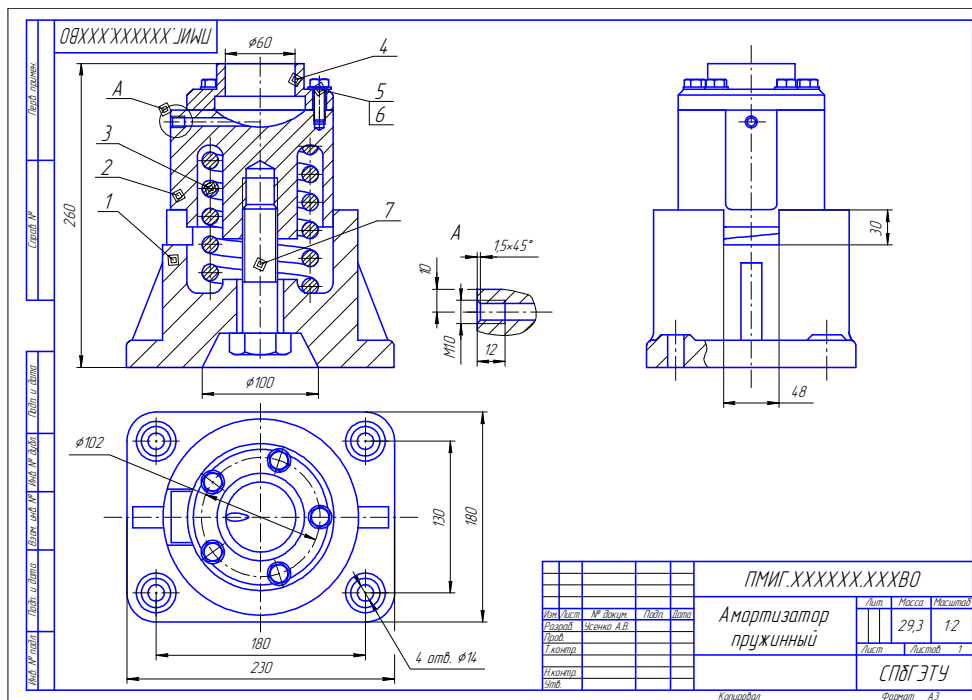


Рис. 12.9. Чертеж общего вида амортизатора

12.2. Международная дистанционная олимпиада по автоматизированному конструированию

В 2006, 2007 гг. ГК АСКОН была организатором проведения двух международных дистанционных олимпиад по автоматизированному конструированию.

12.2.1. Олимпиада 2006 года

Исходные данные для выполнения задания по разделу "Трехмерное моделирование. Создание чертежей" аналогичны данным *приложения 1* и представлены в виде незавершенного сборочного чертежа насоса шестеренчатого и незавершенной спецификации этого изделия. В задании требовалось:

- выполнить трехмерные модели и ассоциативные чертежи двух деталей насоса: корпуса 1 и фланца 3. В каждом ассоциативном чертеже расположить аксонометрию с вырезом одной четверти детали;
- выполнить по ГОСТ 2.317-69 без упрощений аксонометрическое изображение с вырезом одной четверти шпилечного соединения корпуса 1 и фланца 3.

Исходные данные для выполнения задания по разделу "Трехмерное параметрическое моделирование сборочных единиц" представлены на рис. 12.10. На чертеже кнопки показаны 2 лишних (избыточных для изготовления пластмассовой части армированного изделия) размера.

Содержание задания:

- определить схему нанесения размеров, при которой суммарное отклонение значений двух лишних размеров, от заданных в табл. 1.2, минимально;
- по представленным на рис. 12.13 исходным и другим справочным данным построить без упрощений две трехмерные модели кнопки (исполнение 1 и исполнение 2);
- для исполнения 1 кнопки на базе трехмерной модели выполнить сборочный чертеж, совместив его со спецификацией на листе формате А4. Указать массу кнопки;
- для исполнения 2 кнопки на базе трехмерной модели построить по ГОСТ 2.317-69 без упрощений аксонометрическое изображение с вырезом одной четверти координатными плоскостями. Указать массу кнопки.

12.2.2. Олимпиада 2007 года

Были проведены соревнования по номинациям:

- трехмерное моделирование и оформление чертежа детали. В индивидуальном зачете соревнуются учащиеся гимназий, лицеев, школ, используя систему КОМПАС-3D LT;

- трехмерное моделирование и оформление чертежа детали и сборочной единицы. В индивидуальном зачете соревнуются учащиеся средних и высших учебных заведений;
- трехмерное параметрическое моделирование сборок. В командном зачете соревнуются учащиеся средних и высших учебных заведений. В команде не свыше 3-х участников.

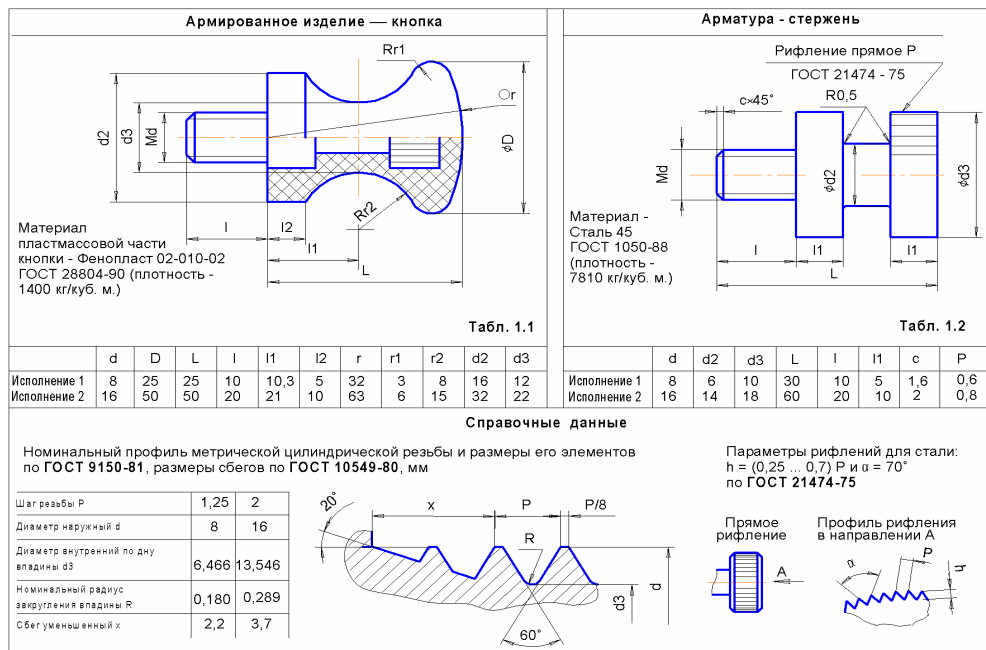


Рис. 12.10. Исходные данные
для моделирования армированного изделия

Исходные данные для выполнения трехмерного моделирования и оформления чертежа детали представлены на рис. 12.11, а на рис. 12.12 показана модель мостика.

В задании по параметрическому моделированию сборок необходимо было по представленной схеме (рис. 12.13) создать трехмерные модели узла передаточного механизма (УПМ) для всех вариантов и выполнить ассоциативные сборочные чертежи и спецификации УПМ для вариантов 1, 4 и 9 (табл. 12.1). Для варианта 4 требовалось выполнить чертежи нестандартных деталей, вхо-

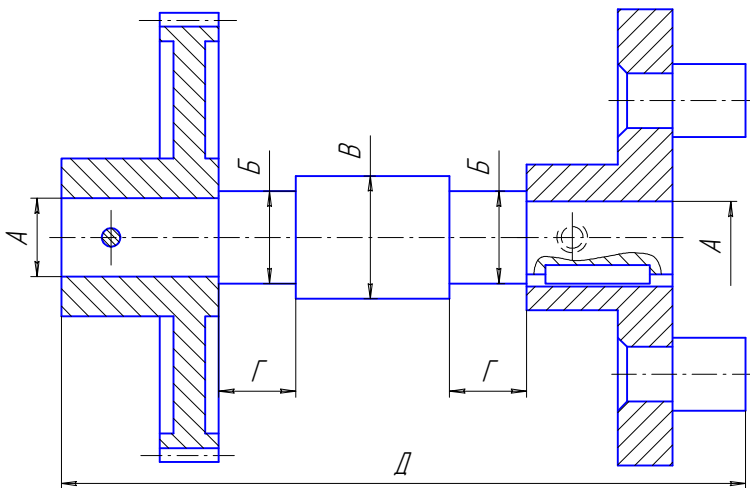
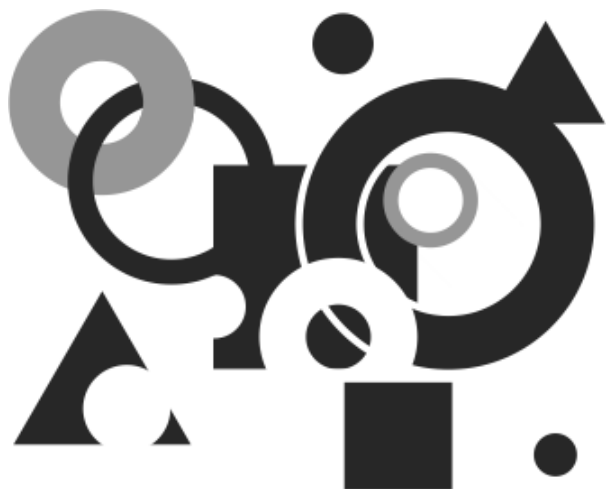


Рис. 12.13. Исходные данные для моделирования узла передаточного механизма

Таблица 12.1. Размеры для моделирования узла передаточного механизма, мм

Вариант	А	Б	В	Г	Д	m — модуль	z — число зубьев
1	6	7	9,5	6	42	0,5	52
2	6	7	9,5	6	45	0,5	56
3	8	9	11	8	53	0,5	60
4	8	9	11	8	56	0,5	64
5	10	12	14	10	60	0,6	56
6	10	12	14	10	63	0,6	60
7	12	15	17	12	63	0,8	52
8	12	15	17	12	67	0,8	56
9	12	15	17	12	71	0,8	60



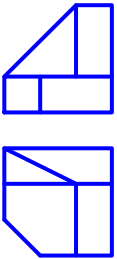
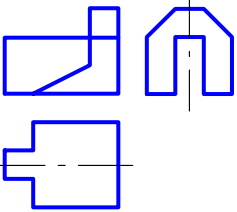
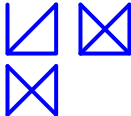
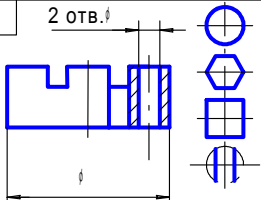
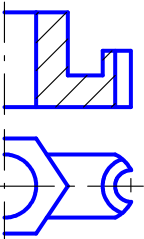
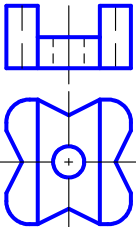
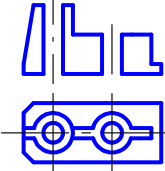

ЧАСТЬ IV

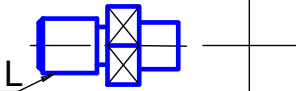
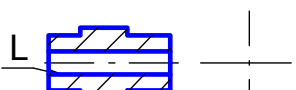
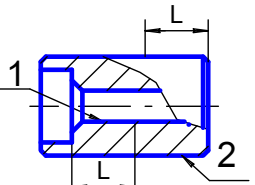
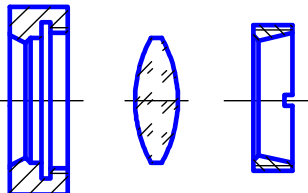
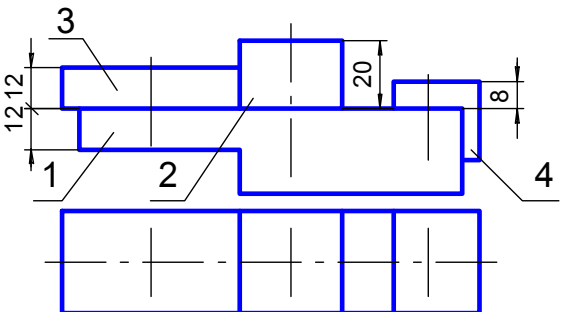
ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Варианты учебных заданий

Задания варианта 1

1.1.1 	1.1.2 	1.1.3  1.1.4 
<p>1.1.1. Построить вид слева объекта по двум заданным проекциям.</p> <p>1.1.2. Дополнить виды сверху и слева недостающими линиями в соответствии с проекционной связью.</p> <p>1.1.3. Построить аксонометрию замкнутой шестиреберной конструкции по заданным ортогональным проекциям.</p> <p>1.1.4. Построить с использованием заданных элементов вид сверху объекта</p>		
1.2.1 	1.2.2 	1.2.3  1.2.4  <p>Рифление прямое 1 ГОСТ 21474-75</p>
<p>1.2.1. Завершить изображение, соединив на месте вида спереди половину вида и половину разреза.</p> <p>1.2.2. Завершить изображение, соединив на месте вида спереди часть вида и часть разреза.</p> <p>1.2.3. Дополнить главный вид недостающими линиями, выполнив фронтальный разрез.</p> <p>1.2.4. Завершить изображение, соединив половину вида с половиной разреза. Выполнить изображение резьбы и рифления</p>		

<p>1.3.1 Изобразить и обозначить резьбу метрическую с крупным шагом на поверхности L. Построить вид слева</p>	
<p>1.3.2 Изобразить и обозначить резьбу метрическую с мелким шагом на поверхности L. Построить вид слева</p>	
<p>1.3.3 Показать условное изображение резьбы при длине нарезанной части L на поверхностях 1 и 2</p>	
<p>1.4.1 Вид спереди заменить соединением половины вида и половины разреза</p>	<p>1.4.2 Изобразить крепление оптической детали резьбовым кольцом в оправе</p> 
<p>1.5</p>  <p>Завершить сборочный чертеж, изобразив соединение основания 1 с накладкой 2 шпилькой M10 (ГОСТ 22032-76), с пластиной 3 — болтом M12 (ГОСТ 7798-70), с угольником 4 — винтом M10 (ГОСТ 1491-80). Заполнить раздел "Стандартные изделия" спецификации, указав выбранные крепежные детали</p>	

Сборочный чертеж и спецификация

Клапан предназначен для частичного выпуска пара или газа при превышении давления вверху установленного. Изображения составных частей клапана приведены в таблице.

Шарик	Прокладка	Пробка
Пружина		

Размеры для справок

В корпус 1 устанавливается шарик 2, прижимаемый к торцевому отверстию корпуса пружиной 3. Пружина фиксируется в корпусе пробкой 4, под которую при завинчивании устанавливается прокладка 5.

Задание

1. Завершить изображение сборочной единицы, используя изображения составных частей.
2. На сборочном чертеже составных частей нанести необходимые размеры и номера позиций составных частей.
3. Заполнить спецификацию, основную надпись и дополнительную графу

Опора

Размеры для справок

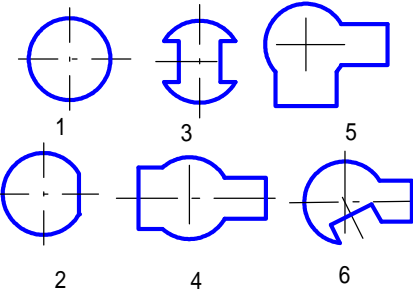
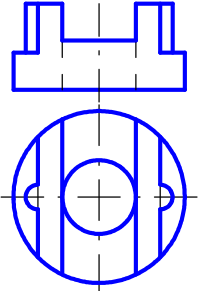
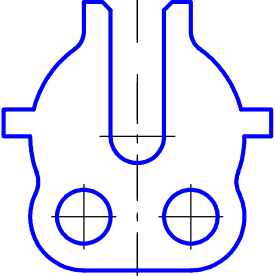
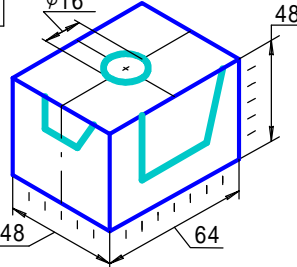
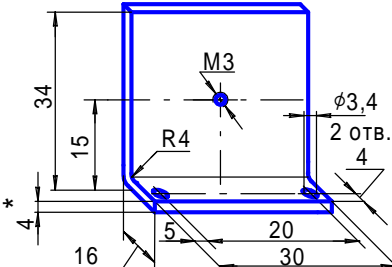
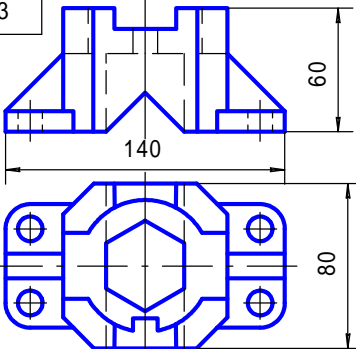
1.6

Соединяемые детали

1. Втулка
2. Стенка
3. Пластина

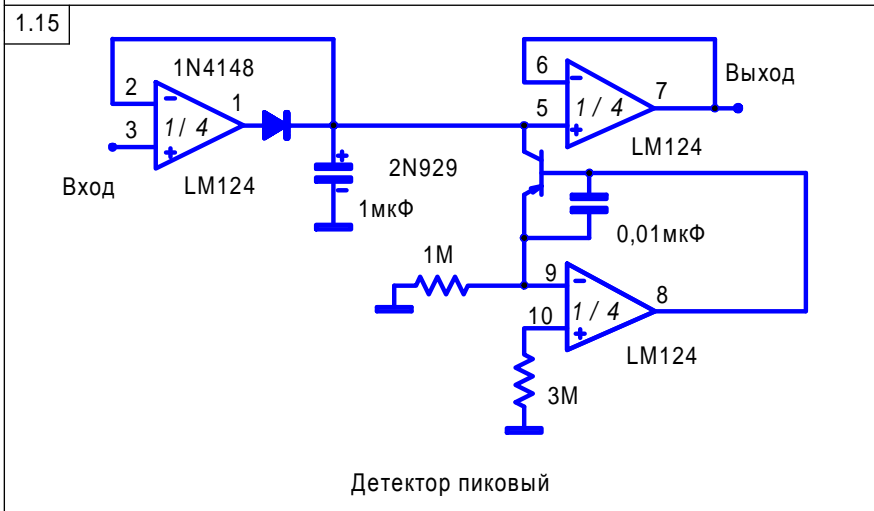
Завершить сборочный чертеж изделия с паяными соединениями. Заполнить спецификацию

1.7

<p>1.8</p>  <p>Для вариантов 1...6 плоских деталей нанести размеры</p>	<p>1.11</p>  <p>По заданным проекциям создать ассоциативный чертёж втулки. Аксонометрию выполнить с вырезом четверти втулки</p>
<p>1.9</p>  <p>Выполнить чертёж плоской детали с элементами сопряжений. Нанести размеры</p>	<p>1.12</p>  <p>Создать ассоциативный чертёж детали, у которой сделаны сквозные вырезы по нанесенной разметке</p>
<p>1.10</p>  <p>Создать ассоциативный чертёж по аксонометрическому изображению</p>	<p>1.13</p>  <p>По заданным проекциям создать ассоциативный чертёж корпуса</p>

1.14 Армированное изделие — ручка специальная							
Пластмассовая часть					Арматура — штырь		
H	L	D	D1	D2	r	h1	
12	65	20	10	7	5	12	
Материал		Аминопласт, кл. А, гр. А1, цв. черный, ГОСТ 9369-80				Материал	
						АЛ2 ГОСТ 2685-75	

По приведенным в таблицах данным, используя показанные изображения арматуры и пластмассовой части армированного изделия, выполнить чертеж этого изделия



Отредактировать схему по требованиям стандартов ЕСКД

1.16.1

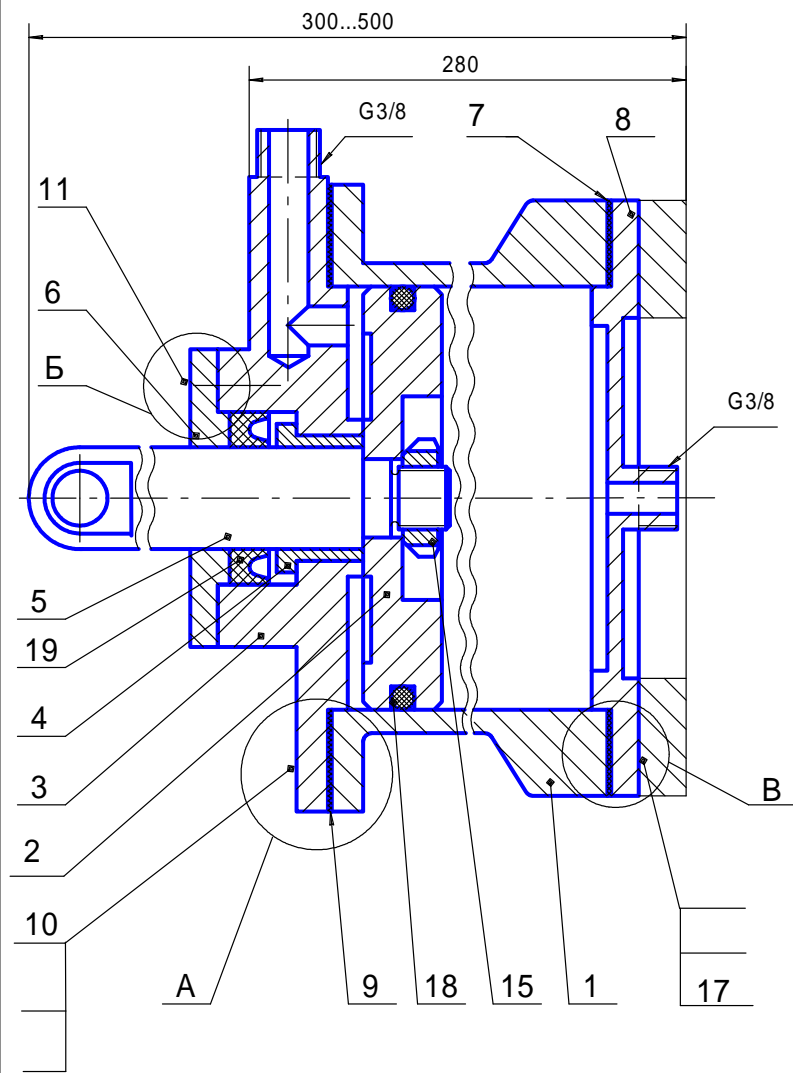
Гидроцилиндр

По данным спецификации изобразить следующие соединения:

А — болтовое — цилиндра 1 и крышки 3;

Б — винтовое — втулки 6 и крышки 3;

В — шпилечное — цилиндра 1, крышки 8, рамы



1.16.2		Завершить спецификацию гидроцилиндра				
Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
			ПМИГ.ХХХХХХ.001СБ	Сборочный чертеж		
				<u>Детали</u>		
		1	ПМИГ.ХХХХ01.001	Цилиндр	1	
		2	ПМИГ.ХХХХ02.001	Поршень	1	
		3	ПМИГ.ХХХХ03.001	Крышка	1	
		4	ПМИГ.ХХХХ04.001	Втулка	1	
		5	ПМИГ.ХХХХ05.001	Шток	1	
		6	ПМИГ.ХХХХ06.001	Втулка	1	
		7	ПМИГ.ХХХХ07.001	Прокладка	1	
		8	ПМИГ.ХХХХ08.001	Крышка	1	
		9	ПМИГ.ХХХХ09.001	Прокладка	1	
				<u>Стандартные изделия</u>		
		10		Болт М8...ГОСТ 7798-70	5	
		11		Винт М8...ГОСТ 17473-80	4	
				Гайка ... ГОСТ 5915-70		
				Гайка ... ГОСТ 5915-70		
				Гайка .. ГОСТ 11871-88		
				Шайба ... ГОСТ 6402-70		
				Шайба ... ГОСТ 6402-70		
		17		Шпилька М6 ... ГОСТ 22034-76	4	
		18		Кольцо102-110-42 ГОСТ 9833-73	1	
		19		Манжета 32х22 ГОСТ 14896-84	1	

1.16.3. Задание по созданию чертежей деталей и сборок

1. Завершить оформление сборочного чертежа и спецификации.
2. Выполнить трехмерные модели и ассоциативные чертежи цилиндра 1 и крышки 3. В каждом ассоциативном чертеже расположить аксонометрию с вырезом одной четверти детали.
3. Выполнить по ГОСТ 2.317-69 аксонометрическое изображение с вырезом одной четверти шпилечного соединения деталей 1 и 3.

Описание гидроцилиндра

Гидроцилиндр является агрегатом гидросистемы и предназначается для сообщения возвратно-поступательного движения рабочему органу изделия, соединенному со штоком гидроцилиндра.

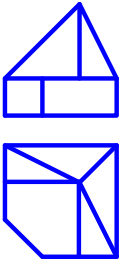
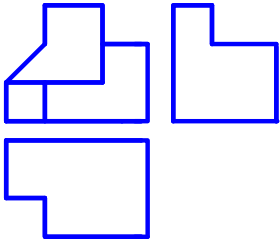
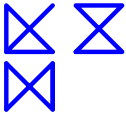
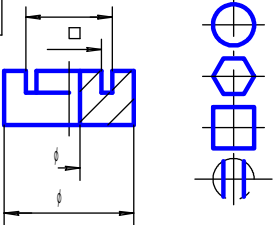
Гидроцилиндр состоит из цилиндра 1, к которому с одной стороны крепится при помощи болтов 10, шайб и гаек крышка 3. С другой стороны на корпусе установлена при помощи шпилек 17, шайб и гаек крышка 8. В цилиндре установлен поршень 2, в проточке которого расположено резиновое кольцо.

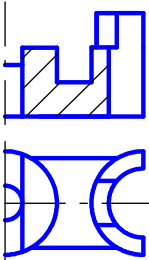
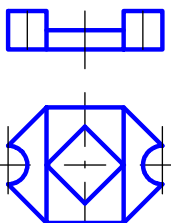
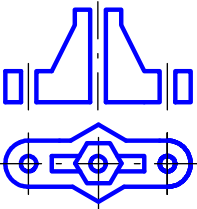
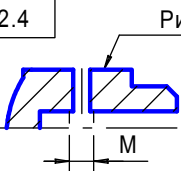
Поршень крепится на штоке 5 при помощи гайки 14. На крышку 3 устанавливается при помощи винтов 11 втулка 6, поджимающая манжету 19. Шток расположен во втулке 4. На резьбовую бобышку крышки 3 устанавливается угольник (на чертеже не показан).

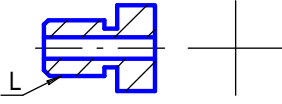
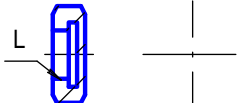
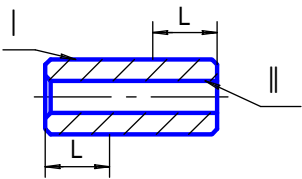
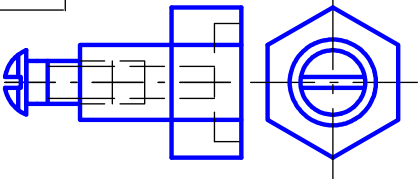
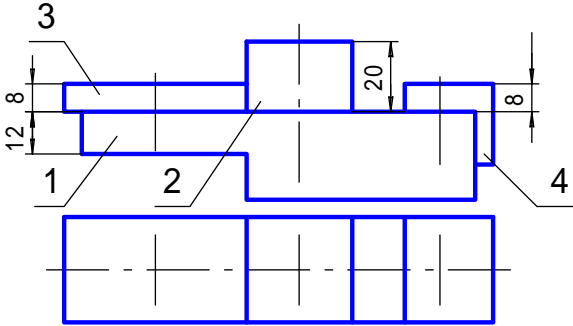
Поступательное движение поршня 2 вправо относительно корпуса цилиндра 1 происходит при подаче жидкости под давлением из системы через угольник и штуцер крышки 3. Жидкость подается в полость между поршнем 2 и крышкой 3 и перемещает его вправо. Для сообщения движения штоку 5 влево жидкость под давлением подается по системе к правому штуцеру крышки 8 и, заполняя полость между поршнем 2 и крышкой 8, перемещает поршень влево.

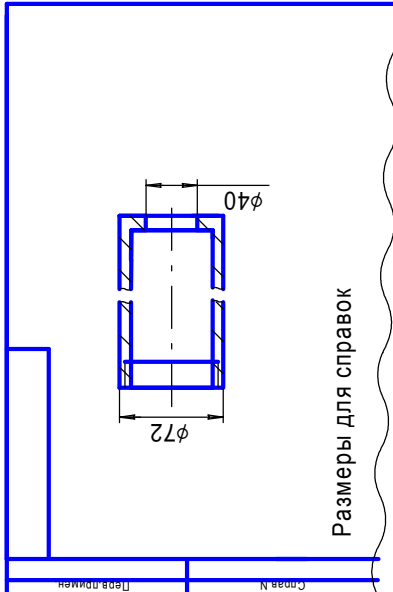
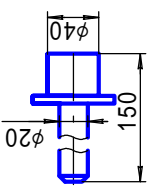
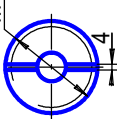
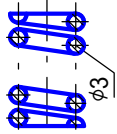
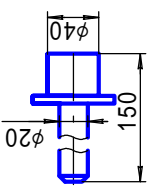
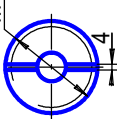
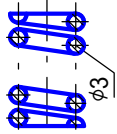
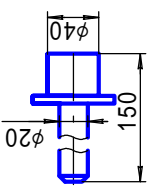
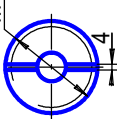
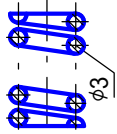
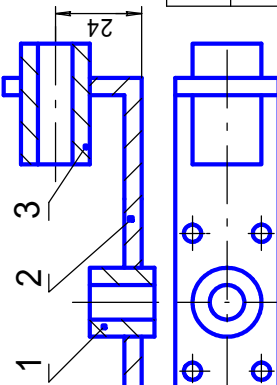
Уплотнение штока 5 осуществляется манжетой 19, поджимаемой втулкой 6. Во избежание просачивания жидкости из одной полости цилиндра в другую на поршне 2 установлено резиновое кольцо 18. Уплотнение крышек 3 и 8 с цилиндром 1 осуществляется прокладками 7 и 9.

Задания варианта 2

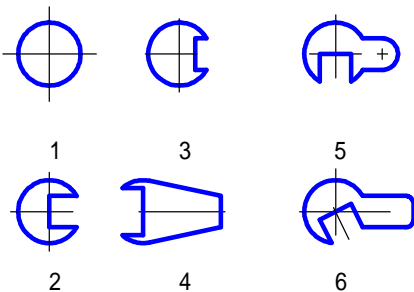
<p>2.1.1</p> 	<p>2.1.2</p> 	<p>2.1.3</p>  <p>2.1.4</p> 
<p>2.1.1. Построить вид слева объекта по двум заданным проекциям.</p> <p>2.1.2. Дополнить виды сверху и слева недостающими линиями в соответствии с проекционной связью.</p> <p>2.1.3. Построить аксонометрию замкнутой шестиреберной конструкции по заданным ортогональным проекциям.</p> <p>2.1.4. Построить с использованием заданных элементов вид сверху объекта</p>		

<p>2.2.1</p> 	<p>2.2.2</p> 	<p>2.2.3</p>  <p>2.2.4</p>  <p>Рифление прямое 1 ГОСТ 21474-75</p>
<p>2.2.1. Завершить изображение, соединив на месте вида спереди половину вида и половину разреза.</p> <p>2.2.2. Завершить изображение, соединив на месте вида спереди часть вида и часть разреза.</p> <p>2.2.3. Дополнить главный вид недостающими линиями, выполнив фронтальный разрез.</p> <p>2.2.4. Завершить изображение, соединив половину вида с половиной разреза. Выполнить изображение резьбы и рифления</p>		

2.3.1	Изобразить и обозначить резьбу метрическую с крупным шагом на поверхности L. Построить вид слева.	
2.3.2	Изобразить и обозначить резьбу метрическую с мелким шагом на поверхности L. Построить вид слева.	
2.3.3	Показать условное изображение резьбы при длине нарезанной части L на поверхностях I и II.	
2.4.1	 <p>Вид спереди заменить соединением половины вида и половины разреза</p>	2.4.2
2.5	 <p>Завершить сборочный чертеж, изобразив соединение основания 1 с накладкой 2 шпилькой М8 (ГОСТ 22032-76), с пластиной 3 — болтом М10 (ГОСТ 7798-70), с угольником 4 — винтом М6 (ГОСТ 1491-80). Заполнить раздел "Стандартные изделия" спецификации, указав выбранные крепежные детали</p>	

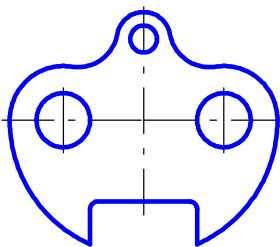
 <p style="text-align: center;">Размеры для справок</p>	<p style="text-align: center;">2.7</p> <p style="text-align: center;">Сборочный чертеж и спецификация</p> <p>Прижим предназначен для закрепления изделий в заданном положении. Изображения деталей, входящих в прижим, приведены в таблице.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 33%;">Шток</th> <th style="width: 33%;">Пробка</th> <th style="width: 33%;">Пружина</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">  </td> <td style="text-align: center;">  </td> <td style="text-align: center;">  </td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center; margin-top: 10px;">Размеры для справок</p>	Шток	Пробка	Пружина			
Шток	Пробка	Пружина					
							
<p style="text-align: center;">2.6</p> <p style="text-align: center;">Основание</p> 	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 100%;">Соединяемые детали</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Втулка</td> </tr> <tr> <td>2. Угольник</td> </tr> <tr> <td>3. Втулка</td> </tr> </tbody> </table> <p style="margin-top: 10px;">Завершить сборочный чертеж изделия с паяными соединениями. Заполнить спецификацию</p>	Соединяемые детали	1. Втулка	2. Угольник	3. Втулка		
Соединяемые детали							
1. Втулка							
2. Угольник							
3. Втулка							
<p style="text-align: center;">2.5</p> <p style="text-align: center;">Задание</p> <p>В стакан 1 устанавливается шток 2, который под действием пружины 3, частью (φ40), выступающей из стакана, прижимает изделие в заданном положении. Пружина фиксируется в стакане вворачиваемой пробкой 4.</p> <p style="text-align: center;">Задание</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Завершить изображение сборочной единицы, используя изображения составных частей. 2. На сборочном чертеже нанести необходимые размеры и номера позиций составных частей. 3. Заполнить спецификацию, основную надпись и дополнительную графу 							

2.8



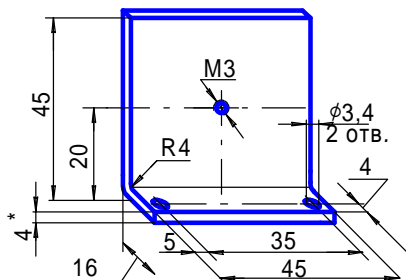
Для вариантов 1...6 плоских деталей нанести размеры

2.9



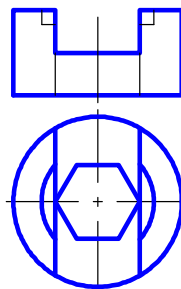
Выполнить чертеж плоской детали с элементами сопряжений. Нанести размеры

2.10



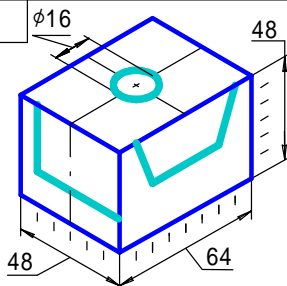
Создать ассоциативный чертеж по аксонометрическому изображению

2.11



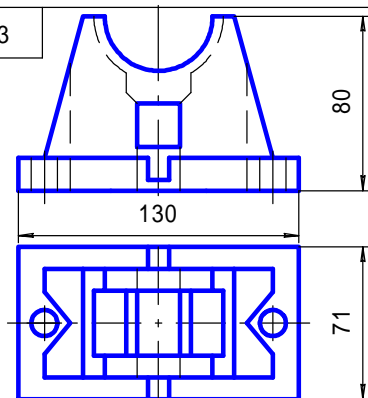
По заданным проекциям создать ассоциативный чертеж втулки. Аксонометрию выполнить с вырезом четверти втулки

2.12



Создать ассоциативный чертеж детали, у которой сделаны сквозные вырезы по нанесенной разметке

2.13



По заданным проекциям создать ассоциативный чертеж корпуса

2.14		Армированное изделие — ручка специальная										
Пластмассовая часть						Арматура — штырь						
H	L	D	D1	D2	r	h1	b	b1	b2	d	d1	d2
24	125	32	20	13,4	10	24	8	5	17	10	14	19
Материал		Аминопласт, кл. А, гр. А1, цв. черный, ГОСТ 9369-80				Материал		АЛ2 ГОСТ 2685-75				

По приведенным в таблицах данным, используя показанные изображения арматуры и пластмассовой части армированного изделия, выполнить чертеж этого изделия

2.15	
<p>Детектор пиковый</p>	
<p>Отредактировать схему по требованиям стандартов ЕСКД</p>	

2.16.1

Вентиль угловой

По данным спецификации, изобразить следующие соединения:

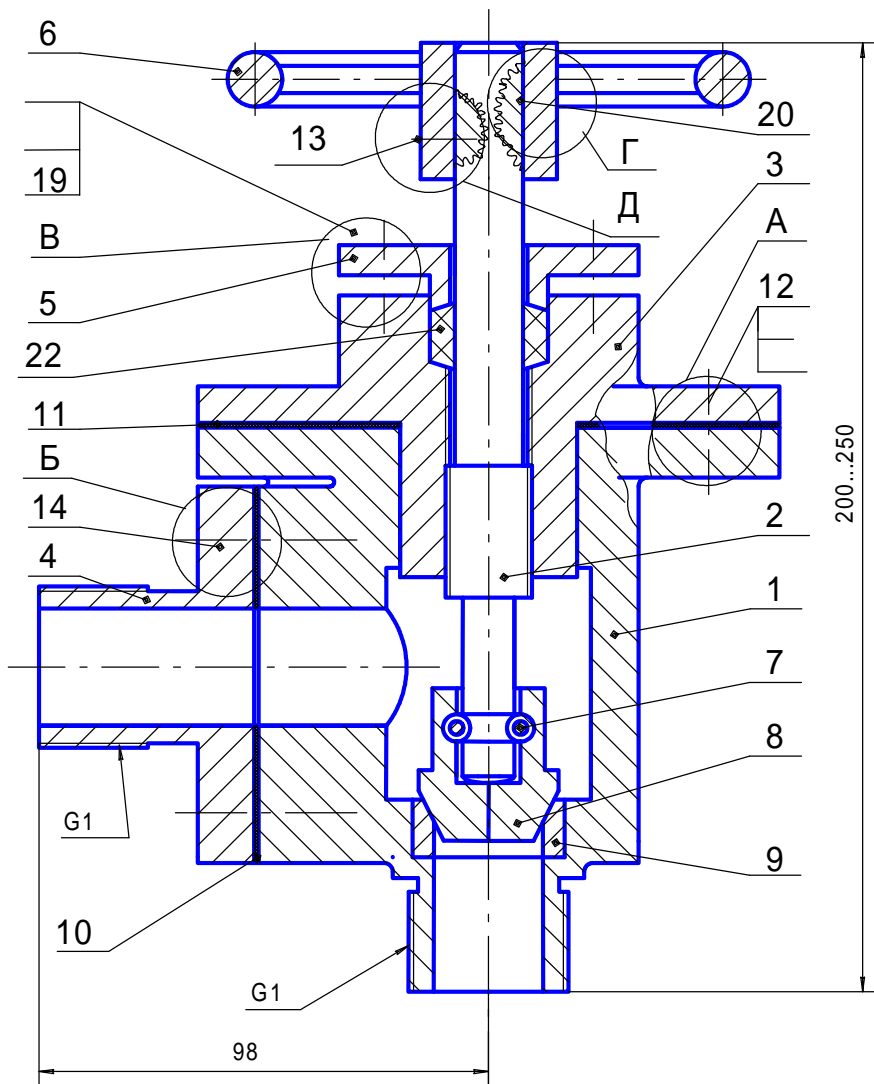
А — болтовое — крышки 3 с корпусом 1;

Б — винтовое — корпуса 1 с фланцем 4;

В — шпилечное — втулки сальника 5 с крышкой 3;

Г — шпоночное — шпинделя 2 с маховиком 6.

Д — винтовое — маховика 6 со шпинделем 2



2.16.2		Завершить спецификацию вентиля углового				
Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
			ПМИГ.ХХХХХХ.002СБ	Сборочный чертеж		
				<u>Детали</u>		
		1	ПМИГ.ХХХХ01.002	Корпус	1	
		2	ПМИГ.ХХХХ02.002	Шпindelь	1	
		3	ПМИГ.ХХХХ03.002	Крышка	1	
		4	ПМИГ.ХХХХ04.002	Фланец	1	
		5	ПМИГ.ХХХХ05.002	Втулка сальника	1	
		6	ПМИГ.ХХХХ06.002	Маховик	1	
		7	ПМИГ.ХХХХ07.002	Скоба	1	
		8	ПМИГ.ХХХХ08.002	Клапан	1	
		9	ПМИГ.ХХХХ09.002	Седло	1	
		10	ПМИГ.ХХХХ10.002	Прокладка	1	
		11	ПМИГ.ХХХХ11.002	Прокладка	1	
				<u>Стандартные изделия</u>		
		12		Болт М10 ... ГОСТ 7789-70	4	
		13		Винт М6 ... ГОСТ 1479-93	1	
		14		Винт М8 ... ГОСТ 1491-80	4	
				Гайка ... ГОСТ 5915-70		
				Гайка... ГОСТ 5915-70		
				Шайба ... ГОСТ 6402-70		
				Шайба ... ГОСТ 6402-70		
		19		Шпилька М8 ... ГОСТ 22038-76	4	
		20		Шпонка ..х...х... ГОСТ 23360-78	1	
				<u>Материалы</u>		
		22		Пенька ГОСТ 5152-84	0,02	кг

2.16.3. Задание по созданию чертежей деталей и сборок

1. Завершить оформление сборочного чертежа и спецификации.
2. Выполнить трехмерные модели и ассоциативные чертежи корпуса 1 и крышки 3. В каждом ассоциативном чертеже расположить аксонометрию с вырезом одной четверти детали.
3. Выполнить по ГОСТ 2.317-69 аксонометрическое изображение с вырезом одной четверти болтового соединения деталей 1 и 3.

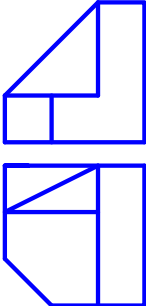
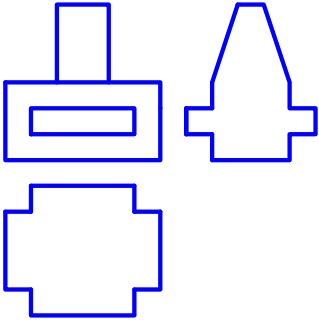
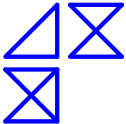
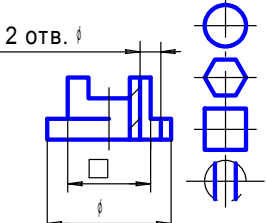
Описание вентиля углового

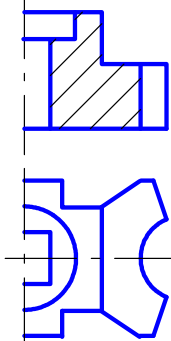
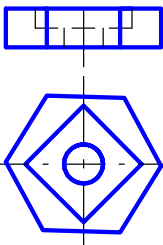
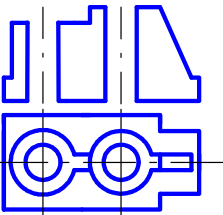
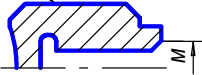
Вентиль — устройство для регулирования движения в трубопроводе пара, газа, воды или другой жидкости.

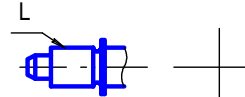

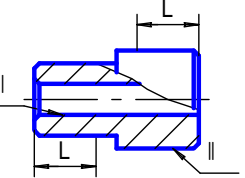
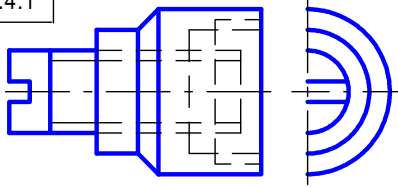
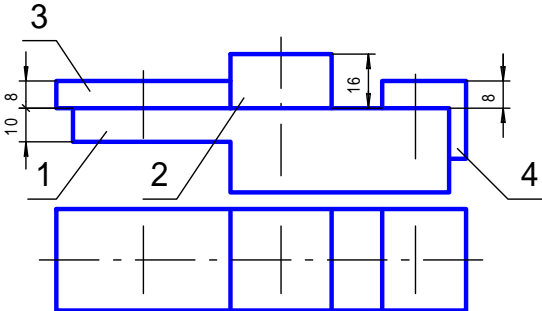
Вентиль состоит из корпуса 1, на котором установлена при помощи болтов 12, шайб и гаек крышка 3. В крышке 3 в резьбовое отверстие установлен шпindel 2. На нижнем хвостике шпинделя 2 при помощи скобы 7 закреплен клапан 8, упирающийся конической частью в седло 9, установленное в корпусе. На верхнем конце шпинделя установочным винтом 13 закреплен маховик 6, в котором установлена шпонка 20, передающая вращательное движение шпинделю 2. На крышке закреплена шпилькой 19 втулка сальника 5, которая поджимает сальниковую набивку 22. Фланец 4 крепится к корпусу при помощи винтов 14. На чертеже вентиль изображен в закрытом положении.

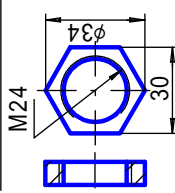
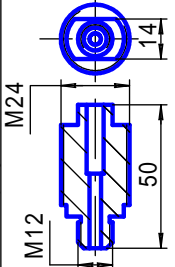
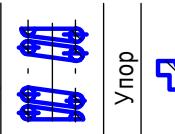

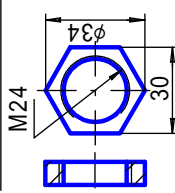
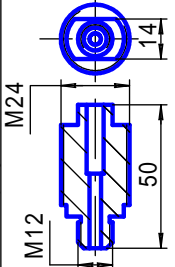
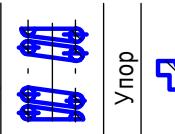
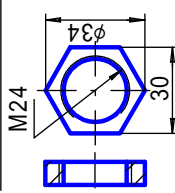
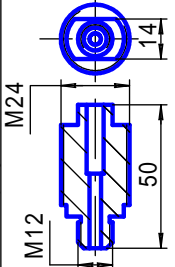
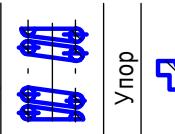
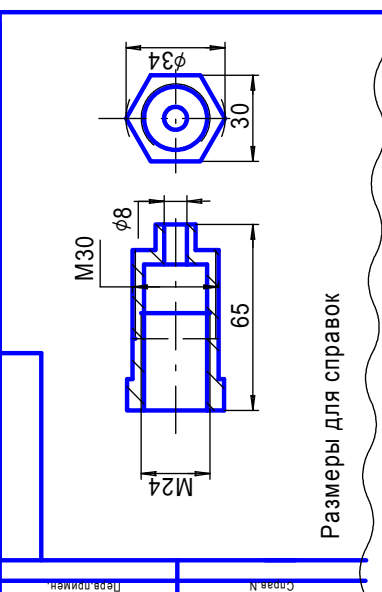
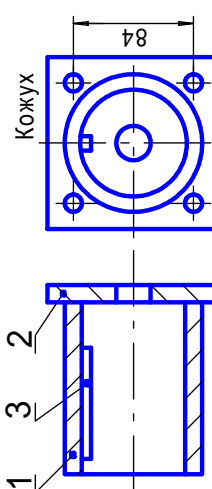
Рабочая среда (жидкость или газ) поступает по трубопроводу (на чертеже не изображен) к корпусу 1, снизу под клапан. При вращении маховика 6 шпindel 2 начинает поступательное движение и, поднимаясь вверх вместе с клапаном 8, открывает отверстие в нижней части корпуса. Жидкость поступает в полость отверстия в корпусе, а затем по отверстию во фланце 4 переходит в трубопровод системы. Во избежание утечки жидкости между шпинделем 2 и крышкой 3 установлено сальниковое уплотнение 22. Крышка 3 с корпусом уплотнена прокладкой 11. Герметизация фланца 4 с корпусом осуществляется прокладкой 10.

Задания варианта 3

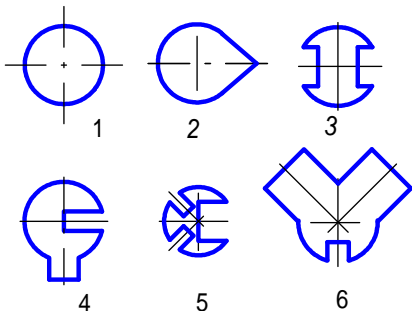
<p>3.1.1</p> 	<p>3.1.2</p> 	<p>3.1.3</p>  <p>3.1.4</p>  <p>2 отв. ϕ</p>
<p>3.1.1. Построить вид слева объекта по двум заданным проекциям. 3.1.2. Дополнить виды сверху и слева недостающими линиями в соответствии с проекционной связью. 3.1.3. Построить аксонометрию замкнутой шестиреберной конструкции по заданным ортогональным проекциям. 3.1.4. Построить с использованием заданных элементов вид сверху объекта</p>		

<p>3.2.1</p> 	<p>3.2.2</p> 	<p>3.2.3</p>  <p>3.12.4</p> <p>Рифление прямое 1 ГОСТ 21474-75</p> 
<p>3.2.1. Завершить изображение, соединив на месте вида спереди половину вида и половину разреза. 3.2.2. Завершить изображение, соединив на месте вида спереди часть вида и часть разреза. 3.2.3. Дополнить главный вид недостающими линиями, выполнив фронтальный разрез. 3.2.4. Завершить изображение, соединив половину вида с половиной разреза. Выполнить изображение резьбы и рифления</p>		

3.3.1	Изобразить и обозначить резьбу метрическую с крупным шагом на поверхности L. Построить вид слева.	
3.3.2	Изобразить и обозначить резьбу метрическую с мелким шагом на поверхности L. Построить вид слева.	
3.3.3	Показать условное изображение резьбы при длине нарезанной части L на поверхностях I и II.	
3.4.1	 <p>Вид спереди заменить соединением половины вида и половины разреза.</p>	3.4.2
3.5	 <p>Завершить сборочный чертеж, изобразив соединение основания 1 с накладкой 2 шпилькой М8 (ГОСТ 22032-76), с пластиной 3 — болтом М10 (ГОСТ 7798-70), с угольником 4 — винтом М6 (ГОСТ 1491-80). Заполнить раздел "Стандартные изделия" спецификации, указав выбранные крепежные детали.</p>	

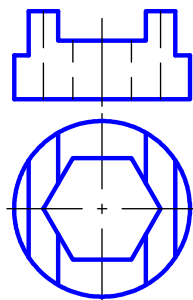
<p>3.7</p>	<p>Сборочный чертёж и спецификация</p> <p>Хвостовик форсунки — концевая часть устройства для распыливания жидких веществ, поступающих под давлением по трубопроводу. Изображения составных частей хвостовика приведены в таблице</p> <table border="1" data-bbox="281 192 494 816"> <thead> <tr> <th>Гайка</th> <th>Корпус иглы</th> <th>Пружина</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>  </td> <td>  </td> <td>  </td> </tr> </tbody> </table> <p>Упор</p> 	Гайка	Корпус иглы	Пружина			
Гайка	Корпус иглы	Пружина					
							
<p>3.6</p> <p>Размеры для справок</p>  <p>Кожух</p> 	<p>Размеры для справок</p> <p>Отверстие $\phi 8$ корпуса 1 перекрывается упором 2. На выступы упора и корпуса иглы 3, вворачиваемого в корпус, надевается пружина 4. Глубина вворачивания корпуса иглы фиксируется с помощью гайки 5.</p> <p>Задание</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Завершить изображение сборочной единицы, используя изображения составных частей. 2. На сборочном чертеже нанести необходимые размеры и номера позиций составных частей. 3. Заполнить спецификацию, основную надпись и дополнительную графу 						
<p>Соединяемые детали</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Кожух 2. Фланец 3. Направляющая <p>М 1:2,5</p> <p>Завершить сборочный чертёж изделия с паяными соединениями. Заполнить спецификацию</p>	<p>Соединяемые детали</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Кожух 2. Фланец 3. Направляющая <p>М 1:2,5</p> <p>Завершить сборочный чертёж изделия с паяными соединениями. Заполнить спецификацию</p>						

3.8



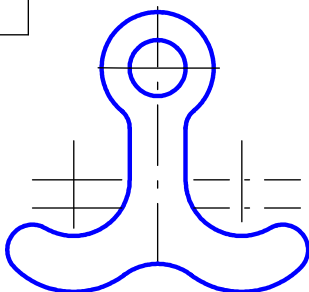
Для вариантов 1...6 плоских деталей нанести размеры

3.11



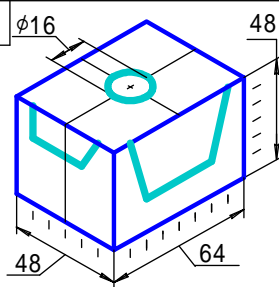
По заданным проекциям создать ассоциативный чертеж втулки. Аксонометрию выполнить с вырезом четверти втулки

3.9



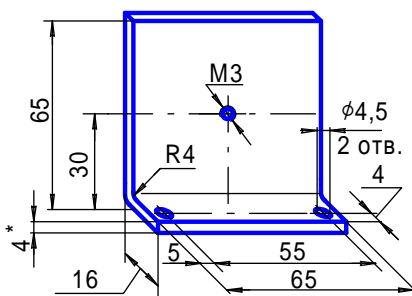
Выполнить чертеж плоской детали с элементами сопряжений. Нанести размеры

3.12



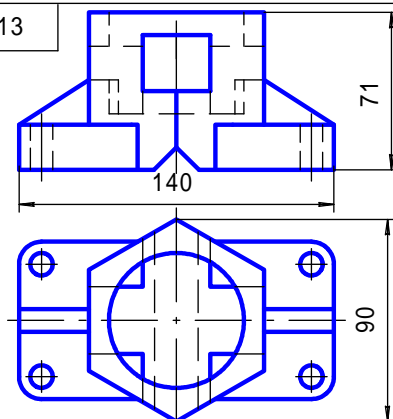
Создать ассоциативный чертеж детали, у которой сделаны сквозные вырезы по нанесенной разметке

3.10

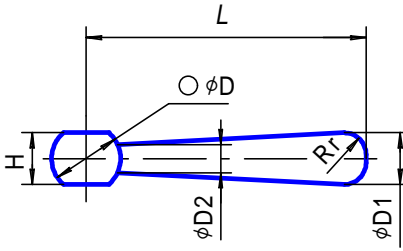
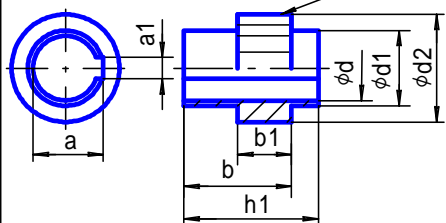


Создать ассоциативный чертеж по аксонометрическому изображению

3.13

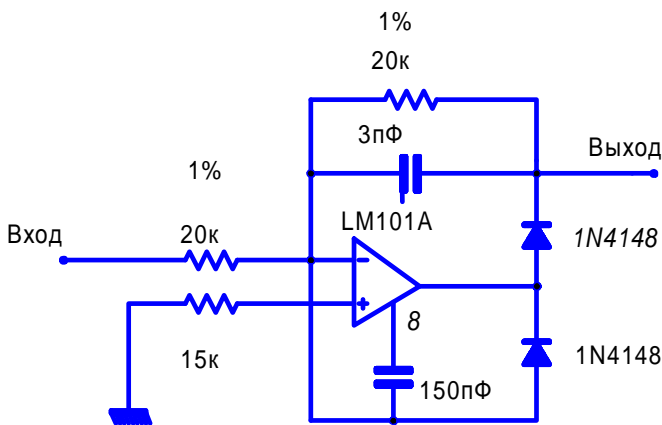


По заданным проекциям создать ассоциативный чертеж корпуса

3.14		Армированное изделие — ручка специальная											
Пластмассовая часть						Арматура — штырь							
						<p>Рифление прямое ... ГОСТ 21474-75</p> 							
H	L	D	D1	D2	r	h1	b	b1	a	a1	d	d1	d2
12	65	20	10	7	5	12	8	3	8	3	6	12	15
Материал Аминопласт, кл. А, гр. А1, цв. черный, ГОСТ 9369-80						Материал Бронза Бр.ОЦЧ-3 ГОСТ 5017-74							

По приведенным в таблицах данным, используя показанные изображения арматуры и пластмассовой части армированного изделия, выполнить чертеж этого изделия

3.15



Выпрямитель

Отредактировать схему по требованиям стандартов ЕСКД

3.16.1

Клапан питательный

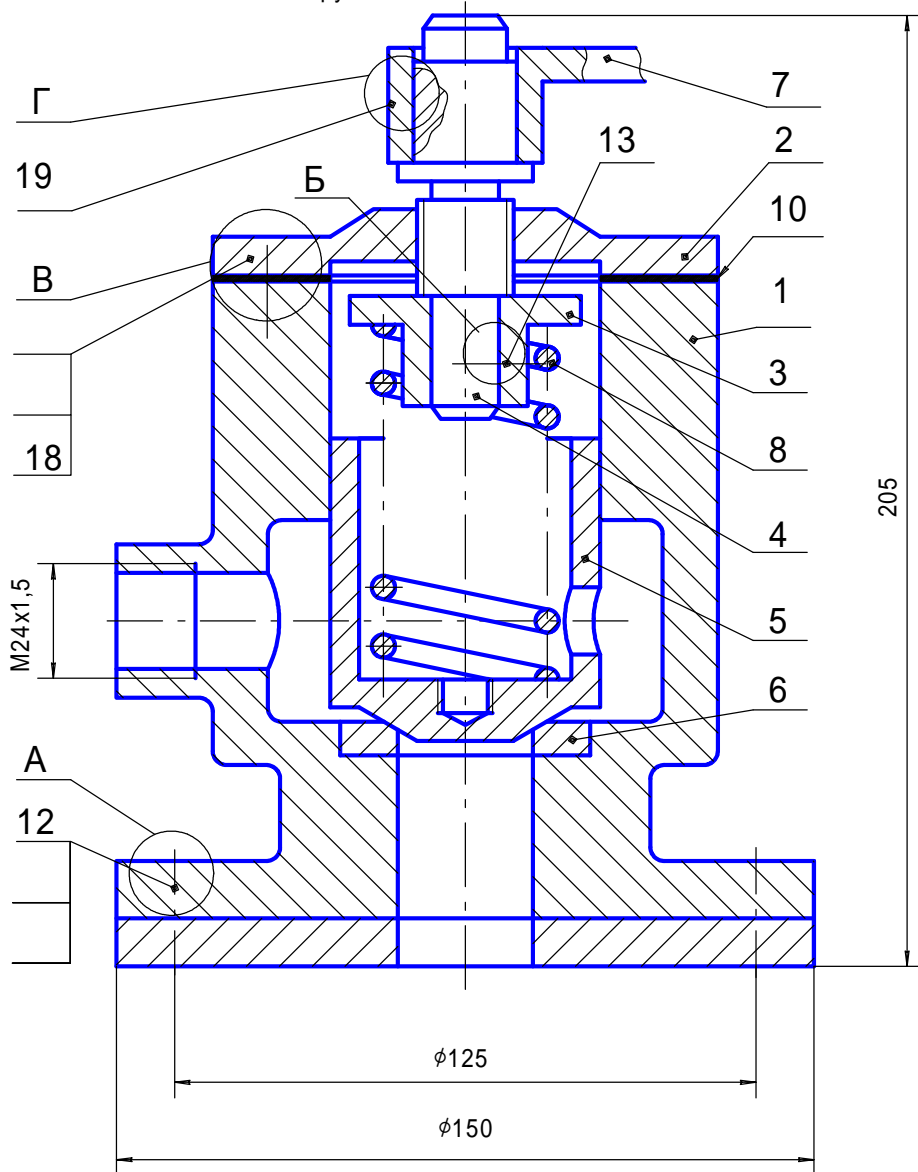
По данным спецификации изобразить следующие соединения:

А — болтовое — опоры 9 и корпуса 1;

Б — винтовое — седла 3 и винта 4;

В — шпилечное — крышки 2 и корпуса 1;

Г — шпоночное — рукоятки 7 и винта 4



3.16.2		Завершить спецификацию клапана питательного				
Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				<u>Документация</u>		
			ПМИГ.ХХХХХХ.003СБ	Сборочный чертеж		
				<u>Детали</u>		
		1	ПМИГ.ХХХХ01.003	Корпус	1	
		2	ПМИГ.ХХХХ02.003	Крышка	1	
		3	ПМИГ.ХХХХ03.003	Седло	1	
		4	ПМИГ.ХХХХ04.003	Винт	1	
		5	ПМИГ.ХХХХ05.003	Клапан	1	
		6	ПМИГ.ХХХХ06.003	Кольцо	1	
		7	ПМИГ.ХХХХ07.003	Ручка	1	
		8	ПМИГ.ХХХХ08.003	Пружина	1	
		9	ПМИГ.ХХХХ09.003	Опора	1	
		10	ПМИГ.ХХХХ10.003	Прокладка	1	
				<u>Стандартные изделия</u>		
		12		Болт М12... ГОСТ 7798-70	4	
		13		Винт М6... ГОСТ 1479-93	1	
				Гайка М... ГОСТ 5915-70		
				Гайка М... ГОСТ 5915-70		
				Шайба ... ГОСТ 6402-70		
				Шайба ... ГОСТ 11371-78		
		18		Шпилька М10... ГОСТ 22034-76	4	
		19		Шпонка ..х..х.. ГОСТ 23360-78	1	

3.16.3. Задание по созданию чертежей деталей и сборок

1. Завершить оформление сборочного чертежа и спецификации.
2. Выполнить трехмерные модели и ассоциативные чертежи корпуса 1 и крышки 2. В каждом ассоциативном чертеже расположить аксонометрию с вырезом одной четверти детали.
3. Выполнить по ГОСТ 2.317-69 аксонометрическое изображение с вырезом одной четверти шпилечного соединения деталей 1 и 2.

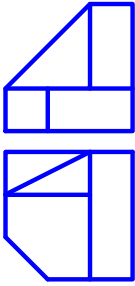
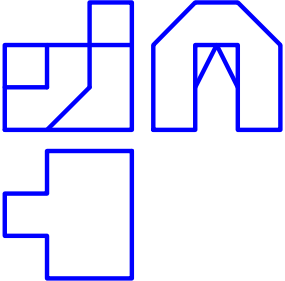
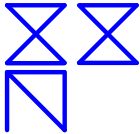
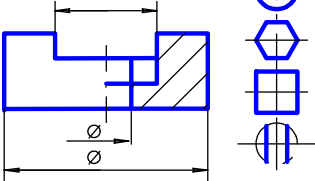
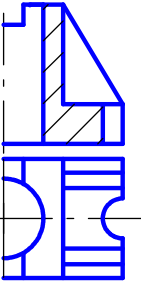
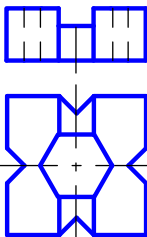
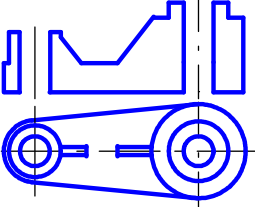
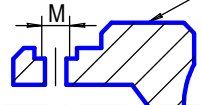
Описание клапана питательного

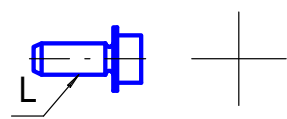
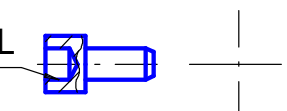
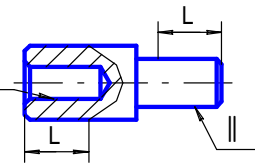
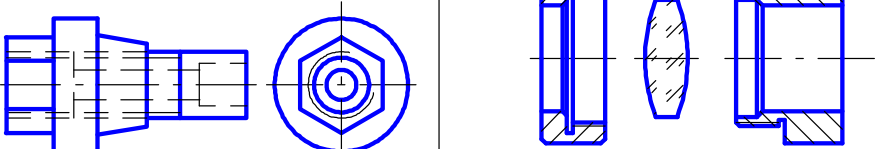
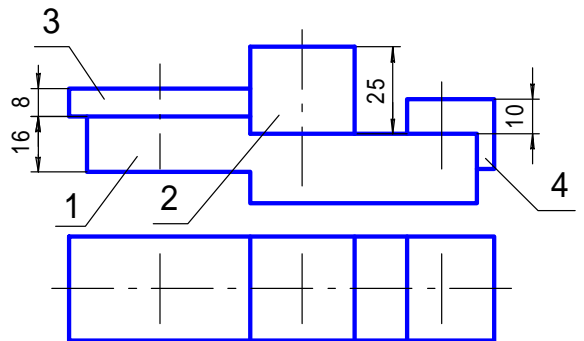
Клапан устанавливается на трубопроводах, соединяющих резервуары с устройствами, нагнетающими газы или жидкости.

В корпусе 1 на кольцо 6 поставлен клапан 5. Пружина 8 опирается на клапан 5 и седло 3. Рабочее состояние пружины достигается посредством винта 4. Вращение винта осуществляется ручкой 7, которая соединяется с винтом посредством призматической шпонки 19. В камере клапана просверлено отверстие для обеспечения атмосферного давления. Поставить или вынуть клапан из корпуса можно посредством стержня, ввернутого в отверстие клапана. Прокладка 10 обеспечивает плотное прилегание крышки 2 к корпусу 1 посредством шпилек 18, гаек и шайб. Седло 3 крепится винтом 13 к ходовому винту 4.

Корпус 1 соединяется с опорой 9 болтами 12, гайками и шайбами. Жидкость или газ, идущие от нагнетательного прибора, поднимают клапан 5 и проходят по левому отверстию корпуса 1 в резервуар. Обратный газ или жидкость идти не могут, так как клапан 5 под действием пружины 8 садится на кольцо 6 и закрывает входное отверстие корпуса.

Задания варианта 4

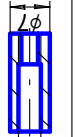
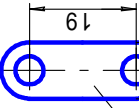
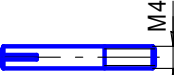

<p>4.1.1</p> 	<p>4.1.2</p> 	<p>4.1.3</p>  <p>4.1.4</p> 
<p>4.1.1. Построить вид слева объекта по двум заданным проекциям. 4.1.2. Дополнить виды сверху и слева недостающими линиями в соответствии с проекционной связью. 4.1.3. Построить аксонометрию замкнутой шестириберной конструкции по заданным ортогональным проекциям. 4.1.4. Построить с использованием заданных элементов вид сверху объекта</p>		
<p>4.2.1</p> 	<p>4.2.2</p> 	<p>4.2.3</p>  <p>4.2.4</p> <p>Рифление прямое 1 ГОСТ 21474-75</p> 
<p>4.2.1. Завершить изображение, соединив на месте вида спереди половину вида и половину разреза. 4.2.2. Завершить изображение, соединив на месте вида спереди часть вида и часть разреза. 4.2.3 Дополнить главный вид недостающими линиями, выполнив фронтальный разрез. 4.2.4. Завершить изображение, соединив половину вида с половиной разреза. Выполнить изображение резьбы и рифления</p>		

4.3.1	Изобразить и обозначить резьбу метрическую с крупным шагом на поверхности L. Построить вид слева.	
4.3.2	Изобразить и обозначить резьбу метрическую с мелким шагом на поверхности L. Построить вид слева.	
4.3.3	Показать условное изображение резьбы при длине нарезанной части L на поверхностях I и II.	
4.4.1	4.4.2	 <p data-bbox="90 786 446 868">Вид спереди заменить соединением половины вида и половины разреза.</p> <p data-bbox="547 786 899 868">Изобразить крепление оптической детали резьбовым кольцом в оправе.</p>
4.5	 <p data-bbox="90 1239 952 1409">Завершить сборочный чертеж, изобразив соединение основания 1 с накладкой 2 шпилькой M8 (ГОСТ 22032-76), с пластиной 3 — болтом M10 (ГОСТ 7798-70), с угольником 4 — винтом M6 (ГОСТ 1491-80). Заполнить раздел "Стандартные изделия" спецификации, указав выбранные крепежные детали.</p>	

4.7

Сборочный чертеж и спецификация

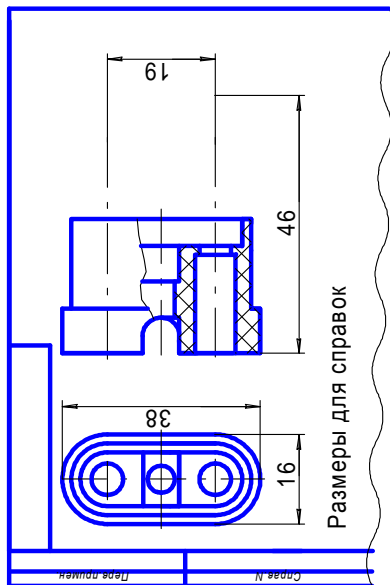
Вилка предназначена для подключения сетевого шнура электроприбора к розетке питающей цепи.

Втулка	Прокладка	Контакт
		
Гайка М4 ГОСТ 5916-70	Размеры для справок	
		

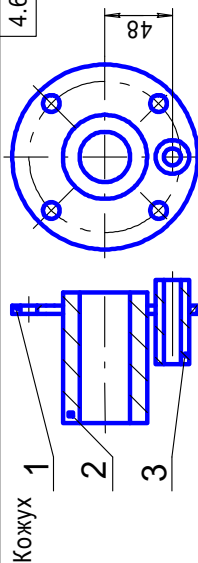
На каждый контакт 4 до упора наворачивается гайка 5. В углубление корпуса 1 устанавливается прокладка 3, которая прижимается гайками 5 в результате вворачивания контактов 4 во втулки 2, закладываемые в отверстия $\phi 7$ корпуса

Задание

1. Завершить изображение сборочной единицы, используя изображения составных частей.
2. На сборочном чертеже нанести необходимые размеры и номера позиций составных частей.
3. Заполнить спецификацию, основную надпись и дополнительную графу



4.6



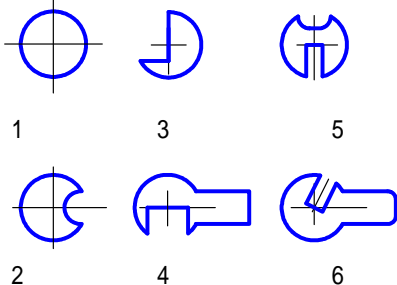
Соединяемые детали

1. Фланец
2. Втулка
3. Втулка

М 1:2,5

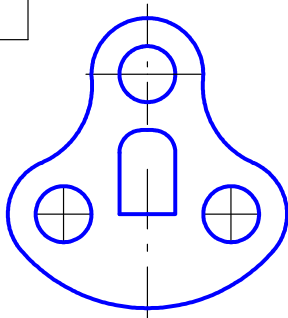
Завершить сборочный чертеж изделия с паяными соединениями. Заполнить спецификацию

4.8



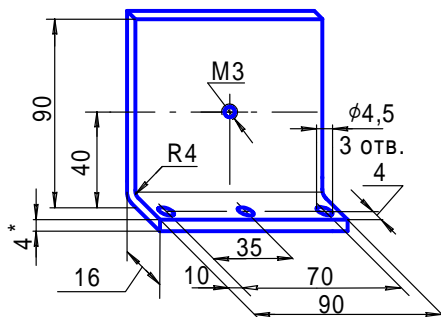
Для вариантов 1...6 плоских деталей нанести размеры

4.9



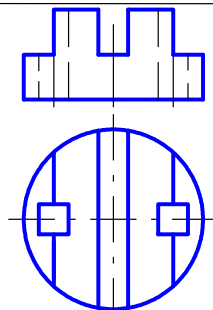
Выполнить чертеж плоской детали с элементами сопряжений. Нанести размеры

4.10



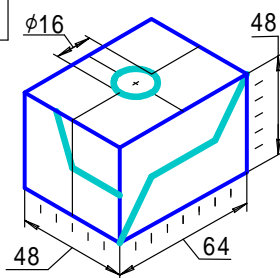
Создать ассоциативный чертеж по аксонометрическому изображению

4.11



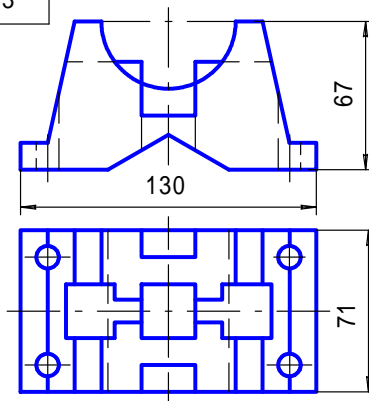
По заданным проекциям создать ассоциативный чертеж втулки. Аксонометрию выполнить с вырезом четверти втулки

4.12



Создать ассоциативный чертеж детали, у которой сделаны сквозные вырезы по нанесенной разметке

4.13



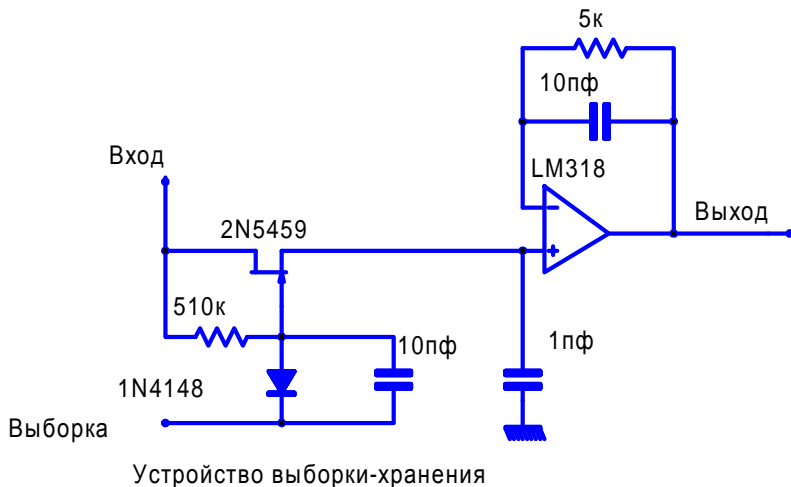
По заданным проекциям создать ассоциативный чертеж корпуса

4.14 Армированное изделие — ручка специальная

Пластмассовая часть						Арматура — штырь							
						<p>Рифление прямое ... ГОСТ 21474-75</p>							
H	L	D	D1	D2	r	h1	b	b1	a	a1	d	d1	d2
24	125	32	20	13,4	10	24	20	10	14	6	12	18	20
Материал Аминопласт, кл. А, гр. А1, цв. черный, ГОСТ 9369-80						Материал Бронза Бр.ОЦЧ-3 ГОСТ 5017-74							

По приведенным в таблицах данным, используя показанные изображения арматуры и пластмассовой части армированного изделия, выполнить чертеж этого изделия

4.15



Отредактировать схему по требованиям стандартов ЕСКД

4.16.2		Завершить спецификацию пневмоцилиндра				
Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				<u>Документация</u>		
			ПМИГ.ХХХХХХ.004СБ	Сборочный чертеж		
				<u>Детали</u>		
		1	ПМИГ.ХХХХ01.004	Кольцо поршневое	2	
		2	ПМИГ.ХХХХ02.004	Корпус	1	
		3	ПМИГ.ХХХХ03.004	Крышка	1	
		4	ПМИГ.ХХХХ04.004	Крышка сальника	1	
		5	ПМИГ.ХХХХ05.004	Поршень	1	
		6	ПМИГ.ХХХХ06.004	Прокладка	1	
		7	ПМИГ.ХХХХ07.004	Шток	1	
				<u>Стандартные изделия</u>		
		9		Болт М12 ... ГОСТ 7805-70	4	
				Гайка ... ГОСТ 5915-70		
				Гайка ... ГОСТ 5915-70		
		12		Гайка М16 ГОСТ 5918-73	1	
				Шайба ... ГОСТ 6402-70		
				Шайба ... ГОСТ 11371-78		
				Шайба ... ГОСТ 11371-78		
		16		Шпилька М10 ... ГОСТ 22032-76	4	
		17		Шплинт... ГОСТ 387-79	1	
				<u>Материалы</u>		
		18		Набивка АПД ГОСТ 5152-84	0,1 кг	

4.16.3. Задание по созданию чертежей деталей и сборок

1. Завершить оформление сборочного чертежа и спецификации.
2. Выполнить трехмерные модели и ассоциативные чертежи корпуса 2 и крышки сальника 4. В каждом ассоциативном чертеже расположить аксонометрию с вырезом одной четверти детали.
3. Выполнить по ГОСТ 2.317-69 аксонометрическое изображение с вырезом одной четверти шпилечного соединения деталей 2 и 4.

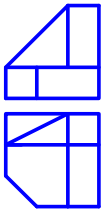
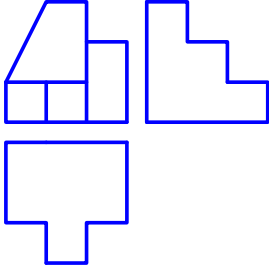
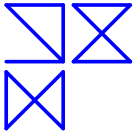
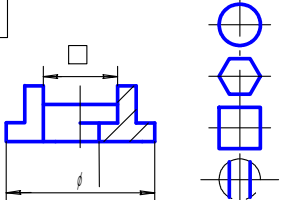
Описание пневмоцилиндра

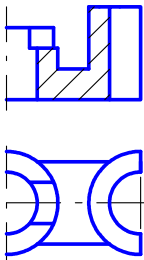
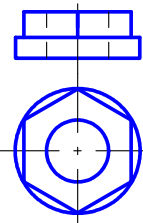
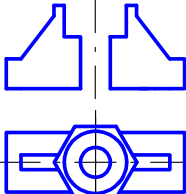
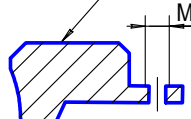
Пневмоцилиндры по принципу действия можно разделить на односторонние и двухсторонние. В односторонних цилиндрах сжатый воздух подается только в одну сторону от поршня. В цилиндрах двухстороннего действия воздух подается поочередно в обе полости, и поршень перемещается в обоих направлениях под нагрузкой. Пневмоцилиндры приводят в движение рабочие органы, которые перемещаются в любых направлениях, когда требуется преодолеть сопротивление при прямом и обратном ходах.

Движение поршня 5 происходит под действием сжатого воздуха. Подавая воздух через правое отверстие корпуса 2 или нижнее отверстие крышки 3, для чего в эти резьбовые отверстия ввинчиваются наконечники шлангов компрессора, можно двигать поршень вниз или вверх, и тем самым придавать нужное движение механизму, присоединенному к штоку поршня. Кольца имеют прорезь под углом 45° . Поршень 3 закреплен на штоке 2 гайкой 12, шайбой и шплинтом 17.

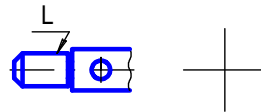
В корпусе 2 в месте выхода штока 2 расположено уплотняющее устройство (сальник) 18, предупреждающее просачивание воздуха через зазор между штоком 7 и отверстием в крышке сальника 4. Крепление крышки сальника 4 к корпусу 2 осуществляется шпильками 16. Крышка 5 крепится к корпусу 1 болтами 9.

Задания варианта 5

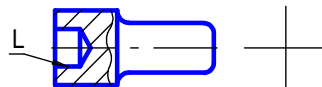
<p>5.1.1</p> 	<p>5.1.2</p> 	<p>5.1.3</p>  <hr/> <p>5.1.4</p> 
<p>5.1.1. Построить вид слева объекта по двум заданным проекциям.</p> <p>5.1.2. Дополнить виды сверху и слева недостающими линиями в соответствии с проекционной связью.</p> <p>5.1.3. Построить аксонометрию замкнутой шестиреберной конструкции по заданным ортогональным проекциям.</p> <p>5.1.4. Построить с использованием заданных элементов вид сверху объекта</p>		

<p>5.2.1</p> 	<p>5.2.2</p> 	<p>5.2.3</p>  <hr/> <p>5.2.4</p> <p>Рифление прямое 1 ГОСТ 21474-75</p> 
<p>5.2.1. Завершить изображение, соединив на месте вида спереди половину вида и половину разреза.</p> <p>5.2.2. Завершить изображение, соединив на месте вида спереди часть вида и часть разреза.</p> <p>5.2.3. Дополнить главный вид недостающими линиями, выполнив фронтальный разрез.</p> <p>5.2.4. Завершить изображение, соединив половину вида с половиной разреза. Выполнить изображение резьбы и рифления</p>		

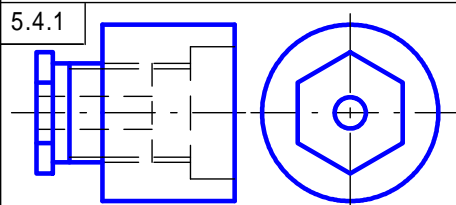
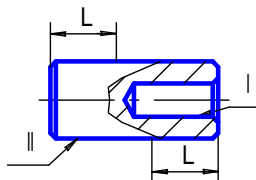
5.3.1 Изобразить и обозначить резьбу метрическую с крупным шагом на поверхности L. Построить вид слева.



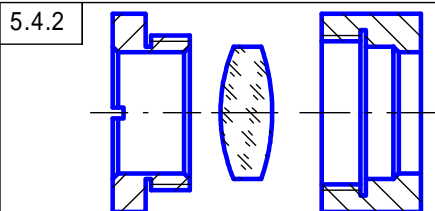
5.3.2 Изобразить и обозначить резьбу метрическую с мелким шагом на поверхности L. Построить вид слева.



5.3.3 Показать условное изображение резьбы при длине нарезанной части L на поверхностях I и II.

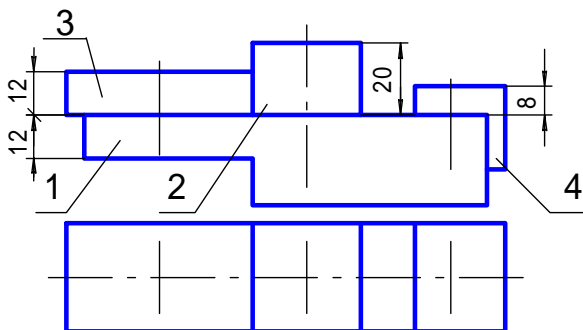


Вид спереди заменить соединением половины вида и половины разреза.

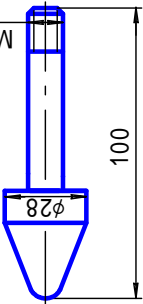
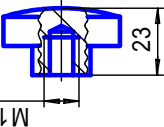
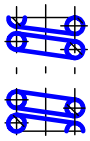
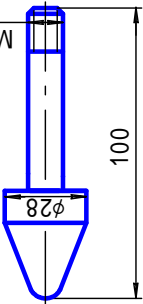
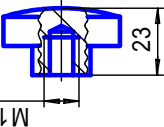
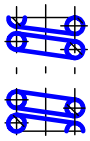
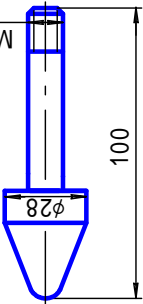
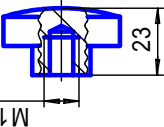
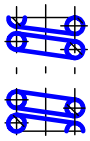
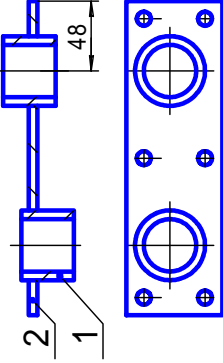


Изобразить крепление оптической детали резьбовым кольцом в оправе.

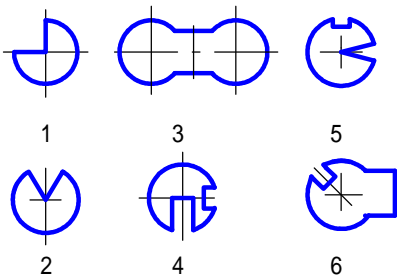
5.5



Завершить сборочный чертеж, изобразив соединение основания 1 с накладкой 2 шпилькой M12 (ГОСТ 22032-76), с пластиной 3 — болтом M10 (ГОСТ 7798-70), с угольником 4 — винтом M8 (ГОСТ 1491-80). Заполнить раздел "Стандартные изделия" спецификации, указав выбранные крепежные детали.

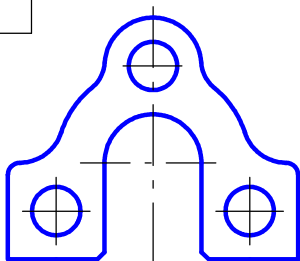
<p>Сборочный чертеж и спецификация</p> <p>5.7</p>	<p>Фиксатор предназначен для закрепления изделий в заданном положении с помощью подпружиненного штока.</p> <p>Изображения составных частей фиксатора приведены в таблице.</p> <table border="1" data-bbox="303 185 622 801"> <thead> <tr> <th>Шток</th> <th>Гайка</th> <th>Пружина</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>  <p>100</p> <p>$\phi 28$</p> <p>M12</p> </td> <td>  <p>23</p> <p>M12</p> </td> <td>  </td> </tr> </tbody> </table> <p>Размеры для справок</p>	Шток	Гайка	Пружина	 <p>100</p> <p>$\phi 28$</p> <p>M12</p>	 <p>23</p> <p>M12</p>	
Шток	Гайка	Пружина					
 <p>100</p> <p>$\phi 28$</p> <p>M12</p>	 <p>23</p> <p>M12</p>						
<p>5.6</p> <p>Крышка</p>  <p>48</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>Соединяемые детали</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Втулка 2. Пластина <p>M 1:2,5</p> <p>Завершить сборочный чертеж изделия с паяными соединениями. Заполнить спецификацию</p>	<p>В стакан 1 устанавливается шток 2, на который надевается пружина 3. На выступающую из корпуса часть штока навинчивается гайка 4</p> <p>Задание</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Завершить изображение сборочной единицы, используя изображения составных частей. 2. На сборочном чертеже нанести необходимые размеры и номера позиций составных частей. 3. Заполнить спецификацию, основную надпись и дополнительную графу 						

5.8



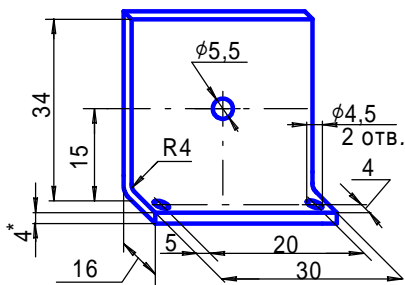
Для вариантов 1...6 плоских деталей нанести размеры

5.9



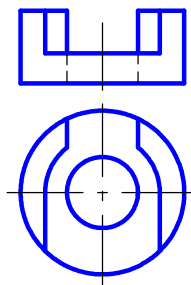
Выполнить чертеж плоской детали с элементами сопряжений. Нанести размеры

5.10



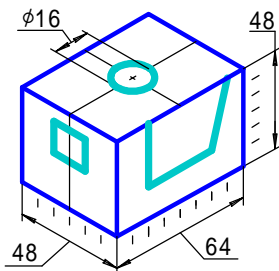
Создать ассоциативный чертеж по аксонометрическому изображению

5.11



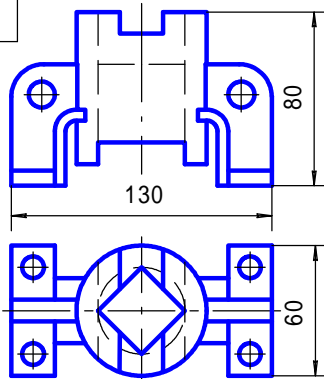
По заданным проекциям создать ассоциативный чертеж втулки. Аксонометрию выполнить с вырезом четверти втулки

5.12



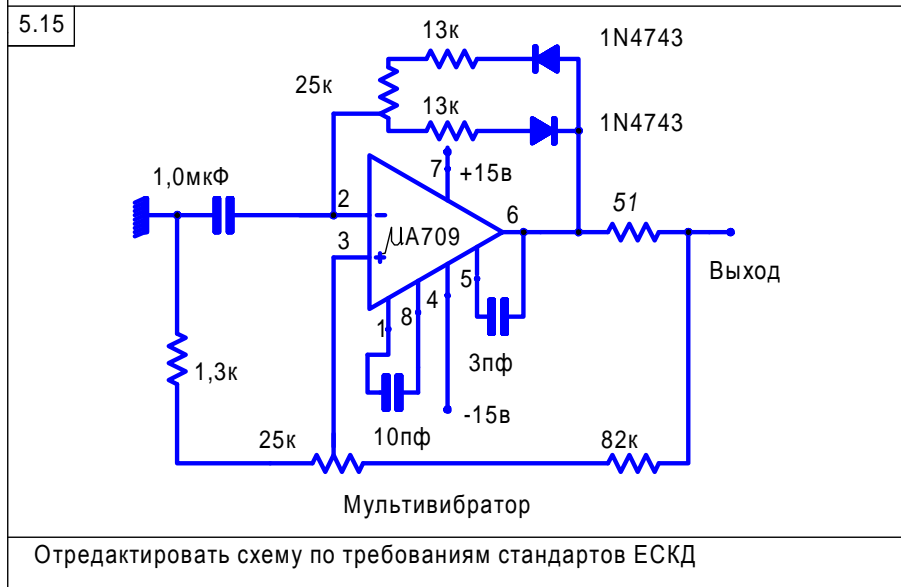
Создать ассоциативный чертеж детали, у которой сделаны сквозные вырезы по нанесенной разметке

5.13



По заданным проекциям создать ассоциативный чертеж корпуса

5.14		Армированное изделие — ручка специальная											
Пластмассовая часть						Арматура — вставка							
H	L	D	D1	D2	r	h1	b	b1	b2	s	d1	d2	c
12	65	20	10	7	5	22	12	8	4	14	8	12	1
Материал Аминопласт, кл. А, гр. А1, цв. черный, ГОСТ 9369-80						Материал Сталь 20 ГОСТ 1050-74							
По приведенным в таблицах данным, используя показанные изображения арматуры и пластмассовой части армированного изделия, выполнить чертеж этого изделия													



5.16.1

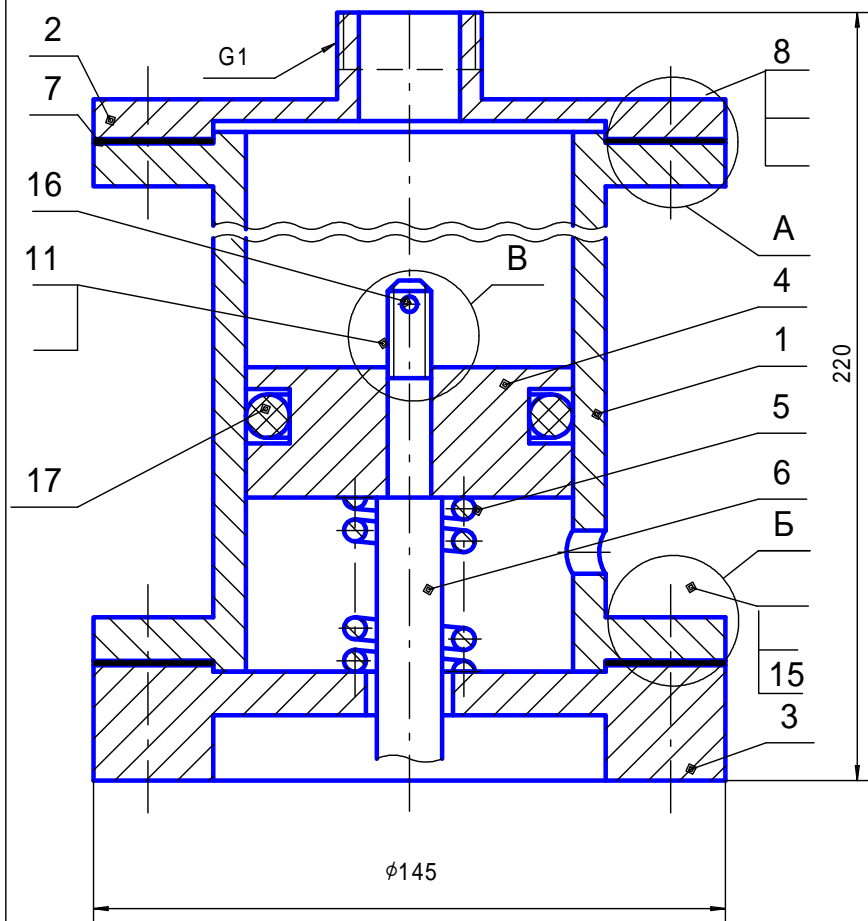
Пневмоцилиндр

По данным спецификации изобразить следующие соединения:

А — болтовое — крышки 2 с корпусом 1;

Б — шпильчатое — основания 3 с корпусом 1;

В — закрепить поршень 4 посредством шайбы, гайки и шплинта



5.16.2			Завершить спецификацию пневмоцилиндра			
Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				<u>Документация</u>		
			ПМИГ.ХХХХХХ.005СБ	Сборочный чертёж		
				<u>Детали</u>		
		1	ПМИГ.ХХХХ01.005	Корпус	1	
		2	ПМИГ.ХХХХ02.005	Крышка	1	
		3	ПМИГ.ХХХХ03.005	Основание	1	
		4	ПМИГ.ХХХХ04.005	Поршень	1	
		5	ПМИГ.ХХХХ05.005	Пружина	1	
		6	ПМИГ.ХХХХ06.005	Шток	1	
		7	ПМИГ.ХХХХ07.005	Прокладка	2	
				<u>Стандартные изделия</u>		
		8		Болт М10 ... ГОСТ 7798-70	4	
				Гайка М ... ГОСТ 5915-70		
				Гайка М ... ГОСТ 5915-70		
		11		Гайка М ... ГОСТ 5918-73	1	
				Шайба ... ГОСТ 6402-70		
				Шайба ... ГОСТ 11371-78		
				Шайба ... ГОСТ 11371-78		
		15		Шпилька М12 ... ГОСТ 22032-76	4	
		16		Шплинт ... ГОСТ 397-79	1	
		17		Кольцо ГОСТ 065-075-58		
				ГОСТ 9833-73	1	

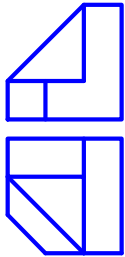
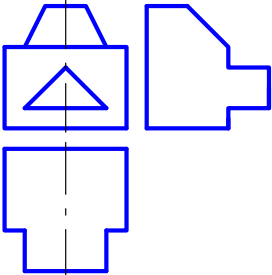
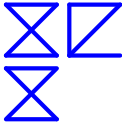
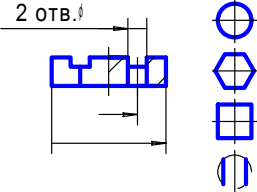
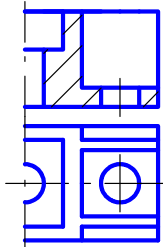
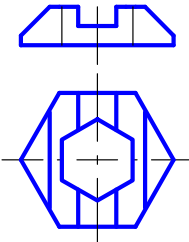
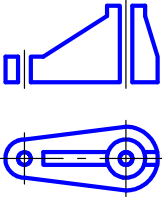
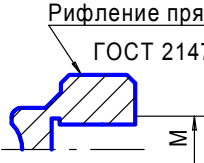
5.16.3. Задание по созданию чертежей деталей и сборок

1. Завершить оформление сборочного чертежа и спецификации.
2. Выполнить трехмерные модели и ассоциативные чертежи корпуса 1 и основания 3. В каждом ассоциативном чертеже расположить аксонометрию с вырезом одной четверти детали.
3. Выполнить по ГОСТ 2.317-69 аксонометрическое изображение с вырезом одной четверти шпилечного соединения деталей 1 и 3.

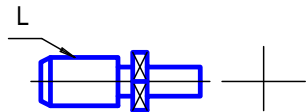
Описание пневмоцилиндра

Пневмоцилиндры по принципу действия подразделяются на односторонние и двухсторонние. В одностороннем цилиндре сжатый воздух подается только в одну сторону от поршня 3. Обратный ход поршня осуществляется под действием пружины 5. Уплотнения служат для предотвращения утечки воздуха из полости с высоким давлением в полость с низким давлением. Наиболее широко используют для уплотнения соединений кольца 17 из маслостойкой резины. Прокладки 7 обеспечивают плотное прилегание крышки 2, основания 4 к корпусу 1 посредством болтов 8, шпилек 15, гаек, шайб.

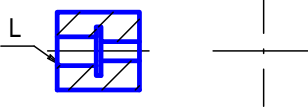
Задания варианта 6

<p>6.1.1</p> 	<p>6.1.2</p> 	<p>6.1.3</p>  <p>6.1.4</p> 
<p>6.1.1. Построить вид слева объекта по двум заданным проекциям. 6.1.2. Дополнить виды сверху и слева недостающими линиями в соответствии с проекционной связью. 6.1.3. Построить аксонометрию замкнутой шестиреберной конструкции по заданным ортогональным проекциям. 6.1.4. Построить с использованием заданных элементов вид сверху объекта</p>		
<p>6.2.1</p> 	<p>6.2.2</p> 	<p>6.2.3</p>  <p>6.2.4</p> <p>Рифление прямое 1 ГОСТ 21474-75</p> 
<p>6.2.1. Завершить изображение, соединив на месте вида спереди половину вида и половину разреза. 6.2.2. Завершить изображение, соединив на месте вида спереди часть вида и часть разреза. 6.2.3. Дополнить главный вид недостающими линиями, выполнив фронтальный разрез. 6.2.4. Завершить изображение, соединив половину вида с половиной разреза. Выполнить изображение резьбы и рифления.</p>		

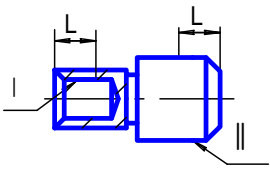
6.3.1 Изобразить и обозначить резьбу метрическую с крупным шагом на поверхности L. Построить вид слева.



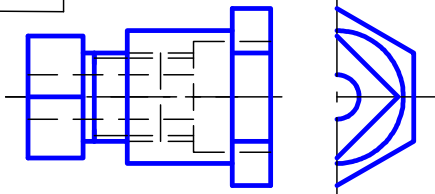
6.3.2 Изобразить и обозначить резьбу метрическую с мелким шагом на поверхности L. Построить вид слева.



6.3.3 Показать условное изображение резьбы при длине нарезанной части L на поверхностях I и II.

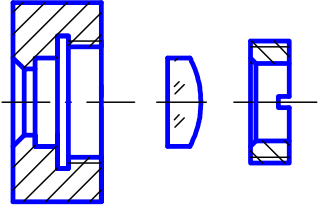


6.4.1



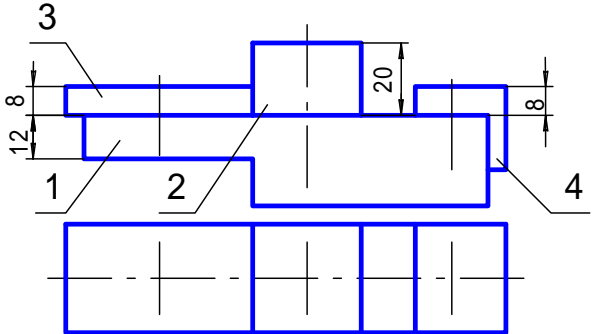
Вид спереди заменить соединением половины вида и половины разреза.

6.4.1



Изобразить крепление оптической детали резьбовым кольцом в оправе.

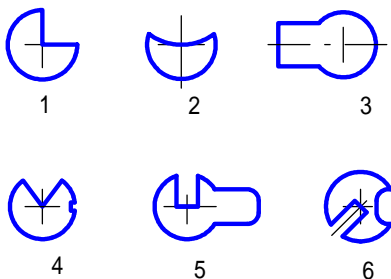
6.5



Завершить сборочный чертеж, изобразив соединение основания 1 с накладкой 2 шпилькой М12 (ГОСТ 22032-76), с пластиной 3 — болтом М10 (ГОСТ 7798-70), с угольником 4 — винтом М10 (ГОСТ 1491-80). Заполнить раздел "Стандартные изделия" спецификации, указав выбранные крепежные детали.

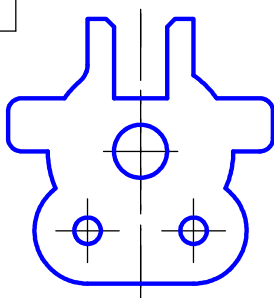
<p>Размеры для справок</p>	<p>6.7</p> <p>Сборочный чертеж и спецификация</p> <p>Кондуктор предназначен для обеспечения сверления трех отверстий под углом 120° друг к другу на втулках, устанавливаемых внутри корпуса. Изображения составных частей кондуктора приведены в таблице.</p> <table border="1"> <tr> <td data-bbox="303 467 537 793"> <p>Прижим</p> </td> <td data-bbox="303 230 537 460"> <p>Втулка</p> </td> </tr> </table>	<p>Прижим</p>	<p>Втулка</p>
<p>Прижим</p>	<p>Втулка</p>		
<p>6.6</p> <p>Кожух</p> <table border="1"> <tr> <td data-bbox="712 816 861 1001"> <p>Соединяемые детали</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Крышка 2. Втулка 3. Втулка </td> <td data-bbox="675 1009 861 1387"> <p>M 1:2.5</p> <p>36</p> </td> </tr> </table>	<p>Соединяемые детали</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Крышка 2. Втулка 3. Втулка 	<p>M 1:2.5</p> <p>36</p>	<p>Размеры для справок</p> <p>При сверлении отверстий обрабатываемая деталь вставляется в корпус 1 и закрепляется прижимом 2. Сверло направляется поочередно через втулки 3</p> <p>Задание</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Завершить изображение сборочной единицы, используя изображения составных частей. 2. На сборочном чертеже нанести необходимые размеры и номера позиций составных частей. 3. Заполнить спецификацию, основную надпись и дополнительную графу
<p>Соединяемые детали</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Крышка 2. Втулка 3. Втулка 	<p>M 1:2.5</p> <p>36</p>		
<p>Завершить сборочный чертеж изделия с паяными соединениями. Заполнить спецификацию</p>			

6.8



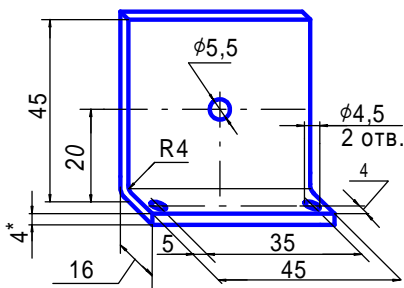
Для вариантов 1...6 плоских деталей нанести размеры

6.9



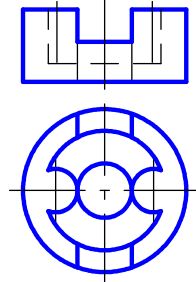
Выполнить чертеж плоской детали с элементами сопряжений. Нанести размеры

6.10



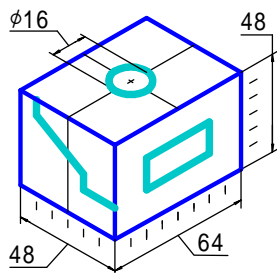
Создать ассоциативный чертеж по аксонометрическому изображению

6.11



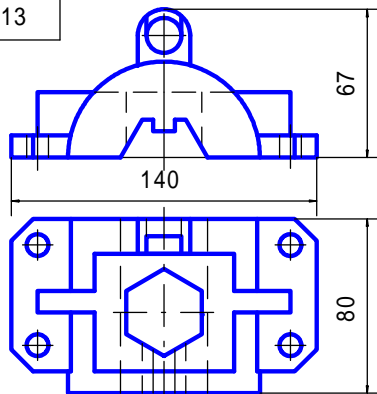
По заданным проекциям создать ассоциативный чертеж втулки. Аксонометрию выполнить с вырезом четверти втулки

6.12



Создать ассоциативный чертеж детали, у которой сделаны сквозные вырезы по нанесенной разметке

6.13



По заданным проекциям создать ассоциативный чертеж корпуса

6.14 Армированное изделие — ручка специальная							
Пластмассовая часть							
H	L	D	D1	D2	r		
24	125	32	20	13,4	10		
Материал Аминопласт, кл. А, гр. А1, цв. черный, ГОСТ 9369-80							
Арматура — вставка							
h1	b	b1	b2	s	d1	d2	c
34	24	12	6	20	14	18	2
Материал				Сталь 20 ГОСТ 1050-74			

По приведенным в таблицах данным, используя показанные изображения арматуры и пластмассовой части армированного изделия, выполнить чертеж этого изделия

6.15	<p>Фильтр перестраиваемый</p>
Отредактировать схему по требованиям стандартов ЕСКД	

6.16.2			Завершить спецификацию крана спускного			
Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				<u>Документация</u>		
			ПМИГ.ХХХХХХ.006СБ	Сборочный чертеж		
				<u>Детали</u>		
		1	ПМИГ.ХХХХ01.006	Корпус	1	
		2	ПМИГ.ХХХХ02.006	Пробка	1	
		3	ПМИГ.ХХХХ03.006	Втулка	1	
		4	ПМИГ.ХХХХ04.006	Втулка сальника	1	
		5	ПМИГ.ХХХХ05.006	Рукоятка	1	
		6	ПМИГ.ХХХХ06.006	Прокладка	1	
		7	ПМИГ.ХХХХ07.006	Фланец	1	
				<u>Стандартные изделия</u>		
		9		Болт М8... ГОСТ 7798-70	3	
		10		Винт М8 ... ГОСТ 1479-93	1	
				Гайка ... ГОСТ 5915-70		
				Гайка ... ГОСТ 5915-70		
				Шайба ... ГОСТ 6402-70		
				Шайба ... ГОСТ 6402-70		
		15		Шпилька М6 ... ГОСТ 22032-76	4	
				<u>Материалы</u>		
		16		Пенька ГОСТ 5152-84	0,02 кг	

6.16.3. Задание по созданию чертежей деталей и сборок

1. Завершить оформление сборочного чертежа и спецификации.
2. Выполнить трехмерные модели и ассоциативные чертежи корпуса 1 и втулки сальника 4. В каждом ассоциативном чертеже расположить аксонометрию с вырезом одной четверти детали.
3. Выполнить по ГОСТ 2.317-69 аксонометрическое изображение с вырезом одной четверти шпилечного соединения деталей 1 и 4.

Описание крана спускного

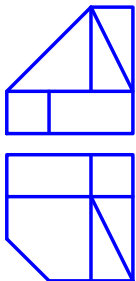
Спускной кран является одним из видов арматуры трубопроводов и предназначена для спуска жидкости из системы.

Кран состоит из корпуса 1, в котором установлена коническая пробка 2. В верхней части корпуса установлена втулка сальника 4, уплотняющая сальниковую набивку 16. Между набивкой и верхним основанием конической части пробки установлена втулка 3. Втулка сальника 4 крепится к корпусу 1 шпильками 15, шайбами и гайками. Для поворачивания пробки в нужное положение на верхнем цилиндрическом конце ее закреплена при помощи установочного винта 10 рукоятка 5. Фланец 7 крепится к корпусу при помощи болтов 9, шайб и гаек. На чертеже кран изображен в открытом положении.

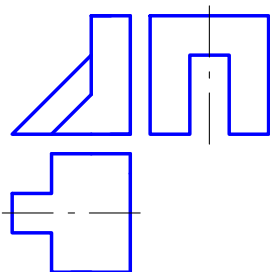
При повороте рукоятки 5 пробка 2, вращаясь, меняет поперечное сечение или полностью перекрывает отверстие, через которое проходит жидкость. К корпусу подсоединяются два трубопровода (на чертеже они не показаны), по которым проходит жидкость. С одной стороны трубопровод подсоединяется к резьбовому концу фланца 7, а с другой — к резьбовому патрубку корпуса. Полное прилегание сопряженных поверхностей пробки 2 и корпуса 1 достигается конической формой этих деталей. Уплотнение пробки 2 осуществляется при помощи сальниковой набивки 16. Во избежание утечки жидкости между корпусом 1 и фланцем 7 установлена прокладка 6.

Задания варианта 7

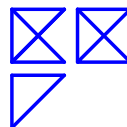
7.1.1



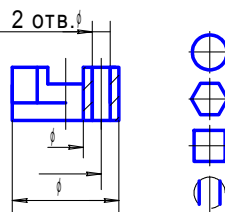
7.1.2



7.1.3



7.1.4



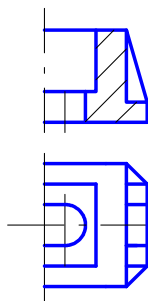
7.1.1. Построить вид слева объекта по двум заданным проекциям.

7.1.2. Дополнить виды сверху и слева недостающими линиями в соответствии с проекционной связью.

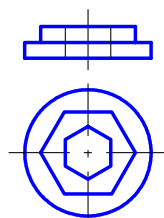
7.1.3. Построить аксонометрию замкнутой шестиреберной конструкции по заданным ортогональным проекциям.

7.1.4. Построить с использованием заданных элементов вид сверху объекта

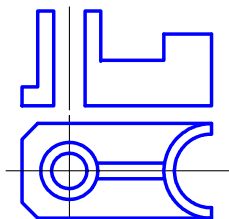
7.2.1



7.2.2



7.2.3



7.2.4

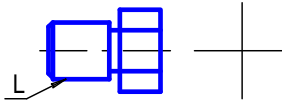
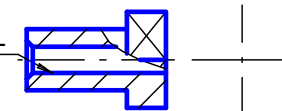
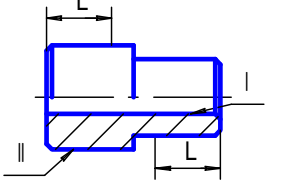
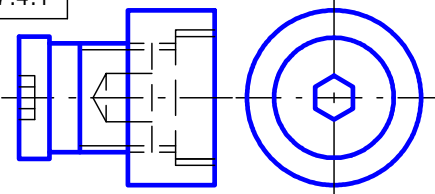
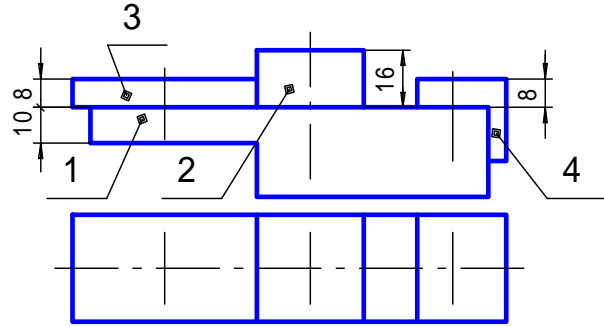


7.2.1. Завершить изображение, соединив на месте вида спереди половину вида и половину разреза.

7.2.2. Завершить изображение, соединив на месте вида спереди часть вида и часть разреза.

7.2.3. Дополнить главный вид недостающими линиями, выполнив фронтальный разрез.

7.2.4. Завершить изображение, соединив половину вида с половиной разреза. Выполнить изображение резьбы и рифления

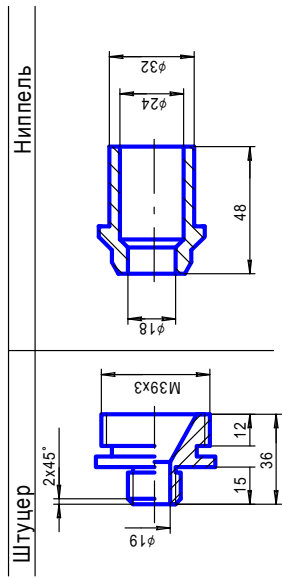
7.3.1	Изобразить и обозначить резьбу метрическую с крупным шагом на поверхности L. Построить вид слева.	
7.3.2	Изобразить и обозначить резьбу метрическую с мелким шагом на поверхности L. Построить вид слева.	
7.3.3	Показать условное изображение резьбы при длине нарезанной части L на поверхностях I и II.	
7.4.1	 <p>Вид спереди заменить соединением половины вида и половины разреза.</p>	7.4.2
7.5	 <p>Завершить сборочный чертеж, изобразив соединение основания 1 с накладкой 2 шпилькой М8 (ГОСТ 22032-76), с пластиной 3 — болтом М10 (ГОСТ 7798-70), с угольником 4 — винтом М6 (ГОСТ 1491-80). Заполнить раздел "Стандартные изделия" спецификации, указав выбранные крепежные детали.</p>	

7.7

Сборочный чертёж и спецификация

Соединение ниппельное предназначено для плотного присоединения трубопровода к штуцеру с помощью накидной гайки.

Изображения составных частей соединения ниппельного приведены в таблице.

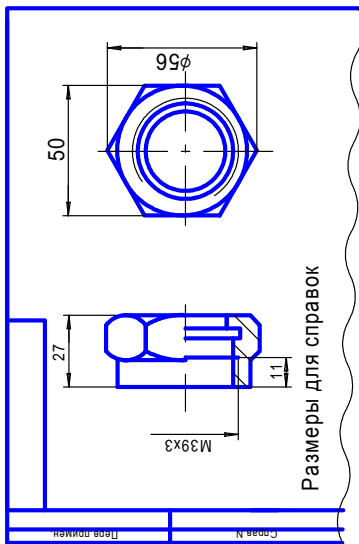


Размеры для справок

В штуцер 1 закладывается ниппель 2, который прижимается к штуцеру с помощью гайки накидной 3.

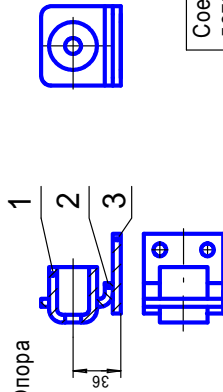
Задание

1. Завершить изображение сборочной единицы, используя изображения составных частей.
2. На сборочном чертеже нанести необходимые размеры и номера позиций составных частей.
3. Заполнить спецификацию, основную надпись и дополнительную графу



7.6

Опора



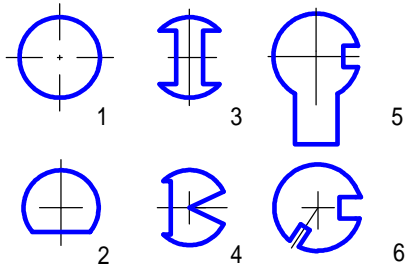
Соединяемые детали

1. Втулка
2. Угольник
3. Пластина

М 1:2.5

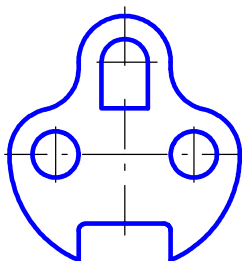
Завершить сборочный чертёж изделия с паяными соединениями. Заполнить спецификацию

7.8



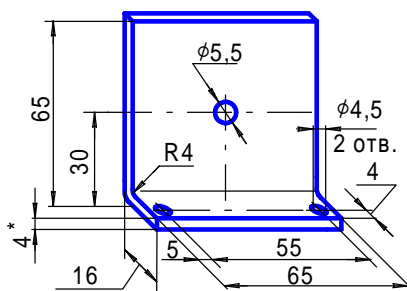
Для вариантов 1...6 плоских деталей нанести размеры

7.9



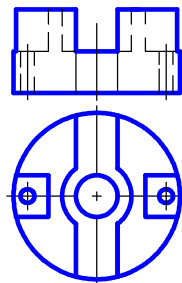
Выполнить чертеж плоской детали с элементами сопряжений. Нанести размеры

7.10



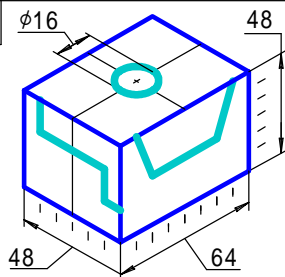
Создать ассоциативный чертеж по аксонометрическому изображению

7.11



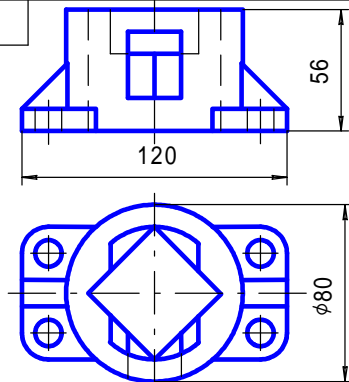
По заданным проекциям создать ассоциативный чертеж втулки. Аксонометрию выполнить с вырезом четверти втулки

7.12



Создать ассоциативный чертеж детали, у которой сделаны сквозные вырезы по нанесенной разметке

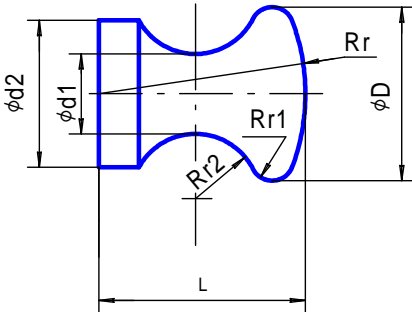
7.13



По заданным проекциям создать ассоциативный чертеж корпуса

7.14 Армированное изделие — ручка специальная

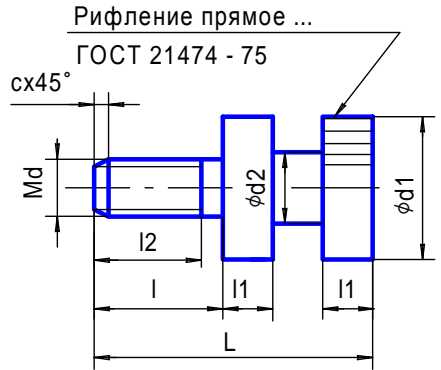
Пластмассовая часть



D	L	r	r1	r2	d1	d2
20	20	25	2,5	6	10	12

Материал Фенопласт 02-010-02
черный. ГОСТ 5689-73

Арматура — штырь

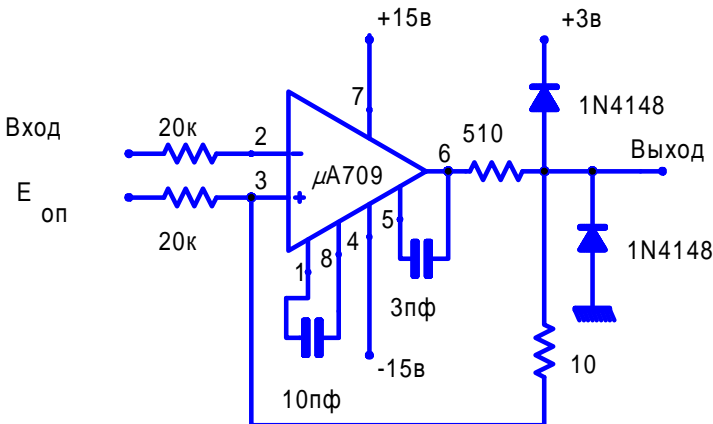


d	d1	d2	L	l	l1	l2	c
6	8	5	25	8	4	6	1

Материал Сталь 45
ГОСТ 1050-74

По приведенным в таблицах данным, используя показанные изображения арматуры и пластмассовой части армированного изделия, выполнить чертеж этого изделия

7.15



Компаратор регенеративный

Отредактировать схему по требованиям стандартов ЕСКД

7.16.1

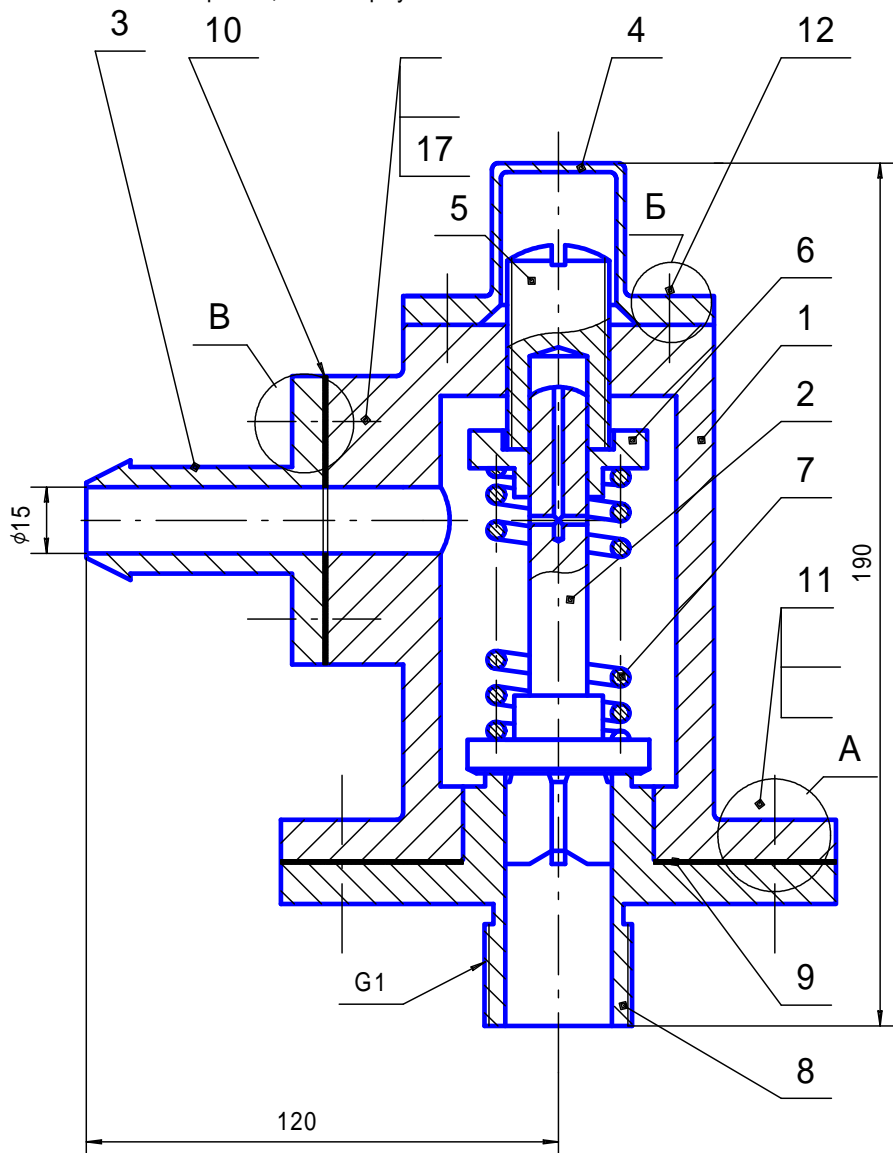
Клапан предохранительный

По данным спецификации изобразить следующие соединения:

А – болтовое – фланца 8 с корпусом 1;

Б – винтовое – колпака 4 с корпусом 1;

В – шпилечное – фланца 3 с корпусом 1



7.16.2		Завершить спецификацию клапана предохранительного				
Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				<u>Документация</u>		
			ПМИГ.ХХХХХХ.007СБ	Сборочный чертеж		
				<u>Детали</u>		
		1	ПМИГ.ХХХХ01.007	Корпус	1	
		2	ПМИГ.ХХХХ02.007	Клапан	1	
		3	ПМИГ.ХХХХ03.007	Фланец	1	
		4	ПМИГ.ХХХХ04.007	Колпак	1	
		5	ПМИГ.ХХХХ05.007	Винт	1	
		6	ПМИГ.ХХХХ06.007	Тарелка	1	
		7	ПМИГ.ХХХХ07.007	Пружина	1	
		8	ПМИГ.ХХХХ08.007	Фланец	1	
		9	ПМИГ.ХХХХ09.007	Прокладка	1	
		10	ПМИГ.ХХХХ10.007	Прокладка	1	
				<u>Стандартные изделия</u>		
		11		Болт М10... ГОСТ 7798-70	4	
		12		Винт М6... ГОСТ 17475-80	4	
				Гайка ... ГОСТ 5915-70		
				Гайка ... ГОСТ 5915-70		
				Шайба ... ГОСТ 6402-70		
				Шайба ... ГОСТ 6402-70		
		17		Шпилька М8 ... ГОСТ 22032-76	4	

7.16.3. Задание по созданию чертежей деталей и сборок

1. Завершить оформление сборочного чертежа и спецификации.
2. Выполнить трехмерные модели и ассоциативные чертежи корпуса 1 и фланца 3. В каждом ассоциативном чертеже расположить аксонометрию с вырезом одной четверти детали.
3. Выполнить по ГОСТ 2.317-69 аксонометрическое изображение с вырезом одной четверти шпилечного соединения деталей 1 и 3.

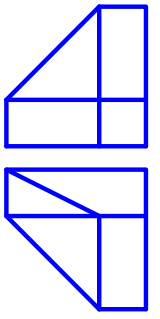
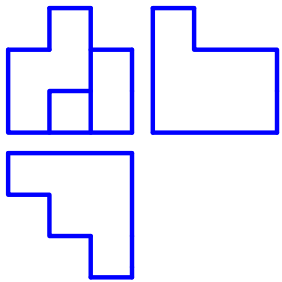
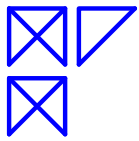
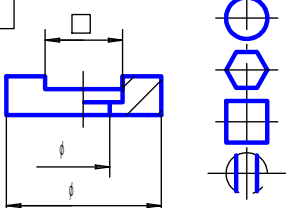
Описание клапана предохранительного

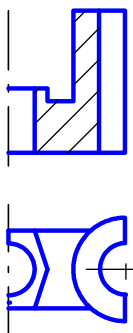
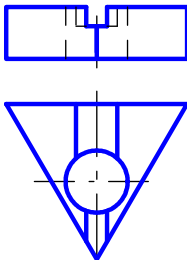
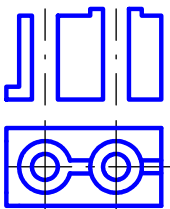
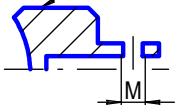
Предохранительные клапаны предназначены для исключения возможности повышения давления сверх установленного в обслуживаемых объектах и систем путем сброса рабочей среды.

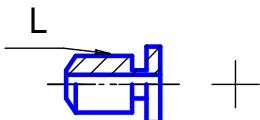
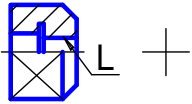
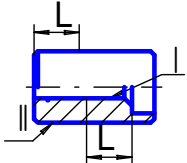
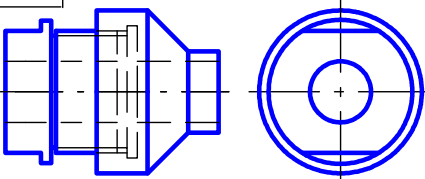
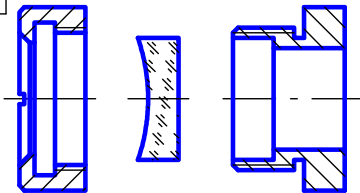
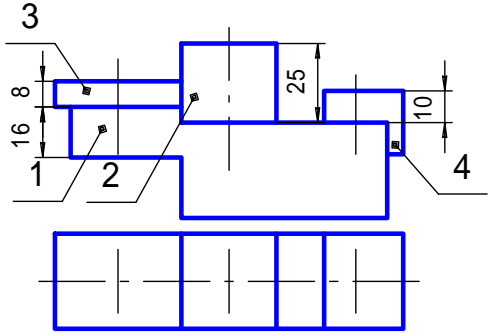
Клапан состоит из корпуса 1, в нижней части которого установлен фланец 8. Фланец крепится к корпусу болтами 11, шайбами и гайками. В цилиндрическое отверстие фланца 8 входит клапан 2, который торцевой плоскостью цилиндрического буртика упирается в торцевую плоскость верхней части фланца. В торец цилиндрического буртика клапан 2 упирается пружина 7, регулируемая винтом 5, упирающимся в тарелку 6. Колпак 4 крепится к корпусу 1 винтами 12. Фланец 3 соединен с корпусом при помощи шпилек 17, шайб и гаек. На чертеже клапан изображен в закрытом положении.

При повышении давления в системе жидкость, находящаяся в полости отверстия фланца 8 под клапаном 2, давит на него. Клапан 2, сжимая пружину 7, открывает отверстие, и избыточная жидкость через отверстие во фланце 3 сливается по трубопроводу (трубопроводы на чертеже не изображены). Герметичность соединения корпуса 1 и фланцев 3 и 8 осуществляется прокладками 9 и 10.

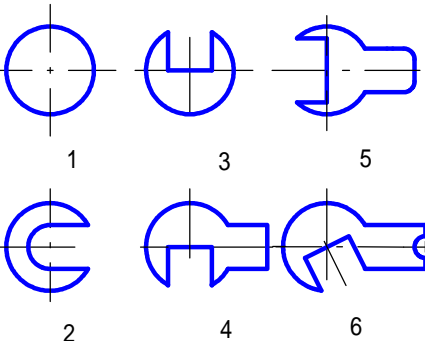
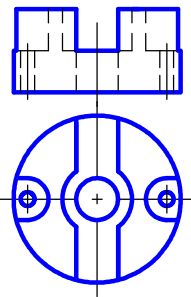
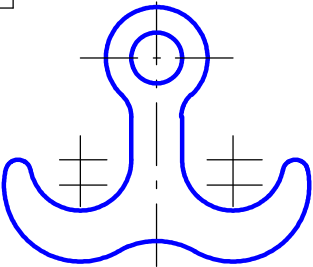
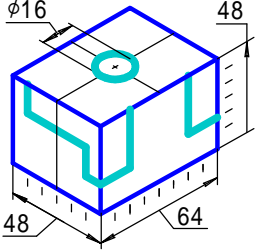
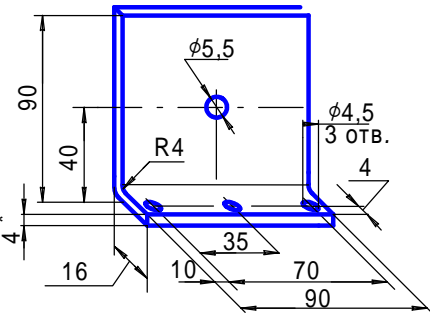
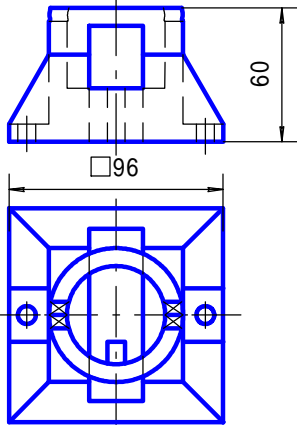
Задания варианта 8

<p>8.1.1</p> 	<p>8.1.2</p> 	<p>8.1.3</p>  <p>8.1.4</p> 
<p>8.1.1. Построить вид слева объекта по двум заданным проекциям. 8.1.2. Дополнить виды сверху и слева недостающими линиями в соответствии с проекционной связью. 8.1.3. Построить аксонометрию замкнутой шестиреберной конструкции по заданным ортогональным проекциям. 8.1.4. Построить с использованием заданных элементов вид сверху объекта</p>		

<p>8.2.1</p> 	<p>8.2.2</p> 	<p>8.2.3</p>  <p>8.2.4</p>  <p>Рифление прямое 1 ГОСТ 21474-75</p>
<p>8.2.1. Завершить изображение, соединив на месте вида спереди половину вида и половину разреза. 8.2.2. Завершить изображение, соединив на месте вида спереди часть вида и часть разреза. 8.2.3. Дополнить главный вид недостающими линиями, выполнив фронтальный разрез. 8.2.4. Завершить изображение, соединив половину вида с половиной разреза. Выполнить изображение резьбы и рифления</p>		

8.3.1	Изобразить и обозначить резьбу метрическую с крупным шагом на поверхности L. Построить вид слева.	
8.3.2	Изобразить и обозначить резьбу метрическую с мелким шагом на поверхности L. Построить вид слева.	
8.3.3	Показать условное изображение резьбы при длине нарезанной части L на поверхностях I и II.	
8.4.1	 <p data-bbox="90 793 452 875">Вид спереди заменить соединением половины вида и половины разреза.</p>	8.4.2  <p data-bbox="547 793 899 875">Изобразить крепление оптической детали резьбовым кольцом в оправе.</p>
8.5	 <p data-bbox="90 1239 952 1417">Завершить сборочный чертеж, изобразив соединение основания 1 с накладкой 2 шпилькой M10 (ГОСТ 22032-76), с пластиной 3 — болтом M8 (ГОСТ 7798-70), с угольником 4 — винтом M8 (ГОСТ 1491-80). Заполнить раздел "Стандартные изделия" спецификации, указав выбранные крепежные детали.</p>	

<p>Сборочный чертеж и спецификация Изображения составных частей разъема приведены в таблице.</p>	<p>8.7</p>	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="191 96 399 526"> <p>Вкладыш нижний</p> </td> <td data-bbox="191 526 399 816"> <p>Вкладыш верхний</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="399 96 500 526"> <p>Кольцо</p> </td> <td data-bbox="399 526 500 816"> <p>Штырь</p> </td> </tr> </table>	<p>Вкладыш нижний</p>	<p>Вкладыш верхний</p>	<p>Кольцо</p>	<p>Штырь</p>	<p>В корпус 1 устанавливается вкладыш нижний 2 с отверстиями φ2, в которые вставляются два штыря 3. Штыри в корпусе фиксируются другим вкладышем 4 и кольцом пружинным 5.</p>
		<p>Вкладыш нижний</p>	<p>Вкладыш верхний</p>				
<p>Кольцо</p>	<p>Штырь</p>						
<p>Размеры для справок</p>	<p>8.6</p>	<p>Задание</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Завершить изображение сборочной единицы, используя изображения составных частей. 2. На сборочном чертеже нанести необходимые размеры и номера позиций составных частей. 3. Заполнить спецификацию, основную надпись и дополнительную графу 	<p>Основаие</p> <p>Соединяемые детали</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Угольник 2. Пластина <p>М 1:2,5</p> <p>Завершить сборочный чертеж изделия с паяными соединениями. Заполнить спецификацию</p>				

<p>8.8</p>  <p>1 3 5 2 4 6</p> <p>Для вариантов 1...6 плоских деталей нанести размеры</p>	<p>8.11</p>  <p>По заданным проекциям создать ассоциативный чертёж втулки. Аксонометрию выполнить с вырезом четверти втулки</p>
<p>8.9</p>  <p>Выполнить чертёж плоской детали с элементами сопряжений. Нанести размеры</p>	<p>8.12</p>  <p>Создать ассоциативный чертёж детали, у которой сделаны сквозные вырезы по нанесенной разметке</p>
<p>8.10</p>  <p>Создать ассоциативный чертёж по аксонометрическому изображению</p>	<p>8.13</p>  <p>По заданным проекциям создать ассоциативный чертёж корпуса</p>

8.14	Армированное изделие — клемма													
Пластмассовая часть		Арматура — штырь												
D	L	r	r1	r2	d1	d2	d	d1	d2	L	l	l1	l2	c
25	25	32	3	8,5	12	15	8	10	6	30	10	5	7,5	1,5
Материал Фенопласт 02-010-02 черный. ГОСТ 5689-73							Материал Сталь 45 ГОСТ 1050-74							

По приведенным в таблицах данным, используя показанные изображения арматуры и пластмассовой части армированного изделия, выполнить чертеж этого изделия

8.15

Выпрямитель двухполупериодный

Отредактировать схему по требованиям стандартов ЕСКД

8.16.1

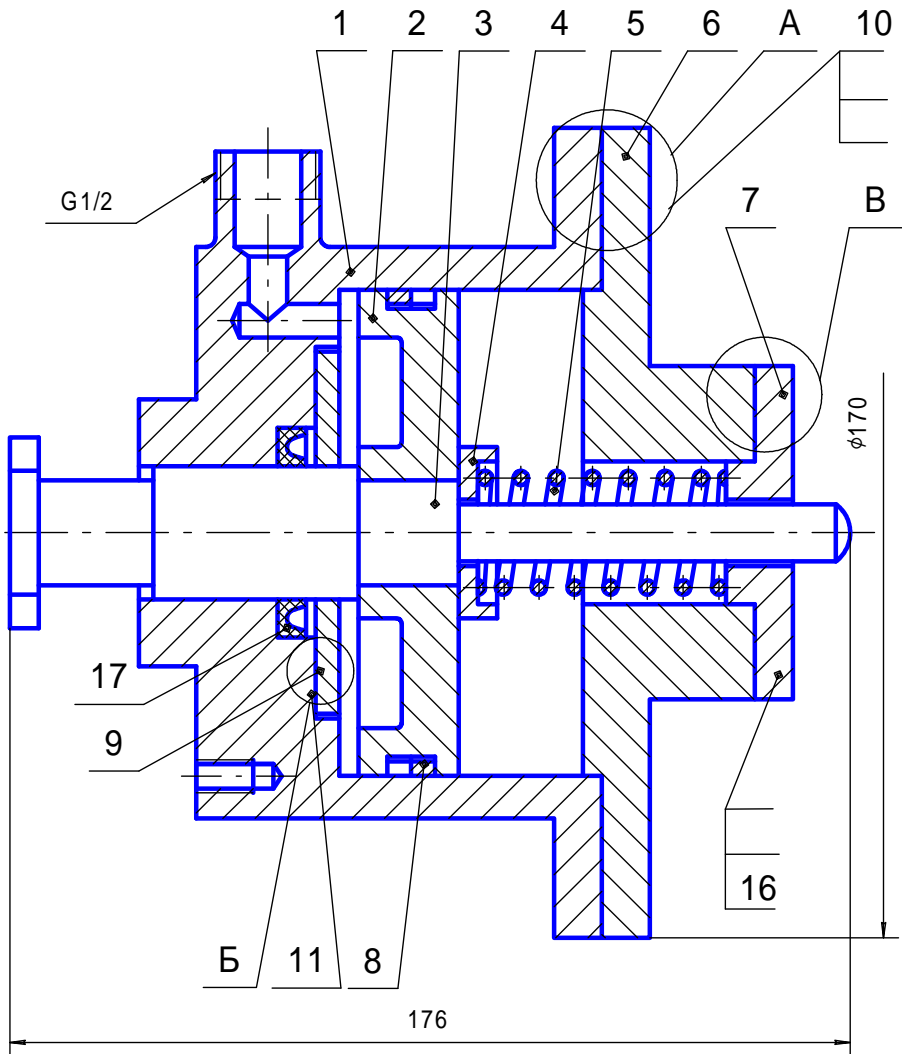
Цилиндр упора

По данным спецификации изобразить следующие соединения:

А – болтовое – крышки 6 с цилиндром 1;

Б – винтовое – шайбы 9 с цилиндром 1;

В – шпилечное – крышек 7 и 6



8.16.2			Завершить спецификацию цилиндра упора			
Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				<u>Документация</u>		
			ПМИГ.ХХХХХХ.008СБ	Сборочный чертёж		
				<u>Детали</u>		
		1	ПМИГ.ХХХХ01.008	Цилиндр	1	
		2	ПМИГ.ХХХХ02.008	Поршень	1	
		3	ПМИГ.ХХХХ03.008	Шток	1	
		4	ПМИГ.ХХХХ04.008	Тарелка	1	
		5	ПМИГ.ХХХХ05.008	Пружина	1	
		6	ПМИГ.ХХХХ06.008	Крышка	1	
		7	ПМИГ.ХХХХ07.008	Крышка	1	
		8	ПМИГ.ХХХХ08.008	Кольцо поршневое	2	
		9	ПМИГ.ХХХХ09.008	Шайба	1	
				<u>Стандартные изделия</u>		
		10		Болт М8... ГОСТ 7798-70	4	
		11		Винт М6... ГОСТ 17475-80	4	
				Гайка ... ГОСТ 5915-70		
				Гайка ... ГОСТ 5915-70		
				Шайба ... ГОСТ 6402-70		
				Шайба ... ГОСТ 6402-70		
		16		Шпилька М10 ... ГОСТ 22032-76	4	
		17		Манжета 32x22 ГОСТ 14896-84	1	

8.16.3. Задание по созданию чертежей деталей и сборок

1. Завершить оформление сборочного чертежа и спецификации.
2. Выполнить трехмерные модели и ассоциативные чертежи цилиндра 1 и крышки 6. В каждом ассоциативном чертеже расположить аксонометрию с вырезом одной четверти детали.
3. Выполнить по ГОСТ 2.317-69 аксонометрическое изображение с вырезом одной четверти шпилечного соединения деталей 1 и 6.

Описание цилиндра упора


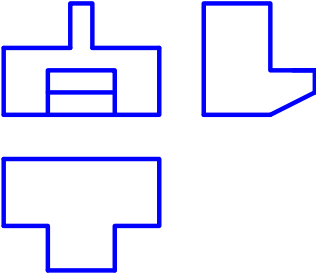
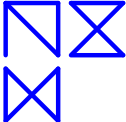
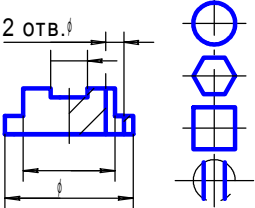
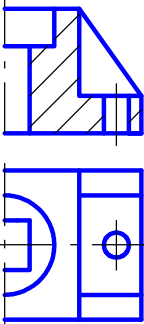
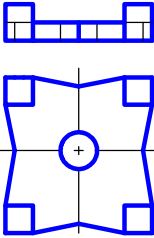
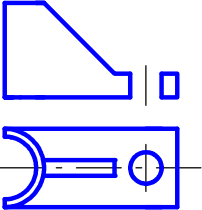
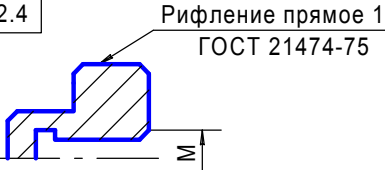
Цилиндр представляет собой гидродвигатель с прямолинейным возвратно-поступательным движением поршня относительно корпуса цилиндра. Цилиндр упора предназначается для зажима или фиксации деталей в определенном положении.

Цилиндр упора состоит из цилиндра 1, к которому крепится при помощи болтов 10, шайб и гаек крышка 6. На крышку 6 при помощи шпилек 16, шайб и гаек установлена крышка 7, в которую упирается пружина 5. Другим торцом она упирается в тарелку 4, поджимающую поршень 2. Поршень установлен на штоке 3. В расточках поршня расположены кольца 8. Манжета 17, установленная в расточке цилиндра, поддерживается шайбой 9.

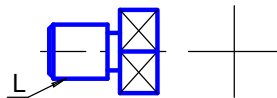
К отверстиям бобышки цилиндра подается под давлением жидкость, которая перемещает поршень 2 вправо. Вместе с поршнем вправо перемещается шток 3, головка которого находится в пазу фиксирующей детали и при перемещении прижимает деталь к раме (на чертеже фиксирующая деталь и рама не изображены). Для освобождения детали давление в системе понижается, и поршень под действием пружины 5 возвращается в первоначальное положение.

Уплотнение поршня 2 в цилиндре осуществляется двумя чугунными поршневыми кольцами 8. Шток в цилиндре 1 уплотняется резиновой манжетой 17.

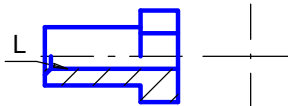
Задания варианта 9

<p>9.1.1</p> 	<p>9.1.2</p> 	<p>9.1.3</p>  <p>9.1.4</p> 
<p>9.1.1. Построить вид слева объекта по двум заданным проекциям. 9.1.2. Дополнить виды сверху и слева недостающими линиями в соответствии с проекционной связью. 9.1.3. Построить аксонометрию замкнутой шестиреберной конструкции по заданным ортогональным проекциям. 9.1.4. Построить с использованием заданных элементов вид сверху объекта</p>		
<p>9.2.1</p> 	<p>9.2.2</p> 	<p>9.2.3</p>  <p>9.2.4</p> 
<p>9.2.1. Завершить изображение, соединив на месте вида спереди половину вида и половину разреза. 9.2.2. Завершить изображение, соединив на месте вида спереди часть вида и часть разреза. 9.2.3. Дополнить главный недостающими линиями, выполнив фронтальный разрез. 9.2.4. Завершить изображение, соединив половину вида с половиной разреза. Выполнить изображение резьбы и рифления</p>		

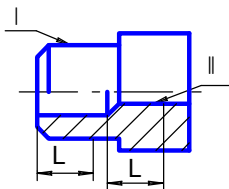
9.3.1 Изобразить и обозначить резьбу метрическую с крупным шагом на поверхности L. Построить вид слева.



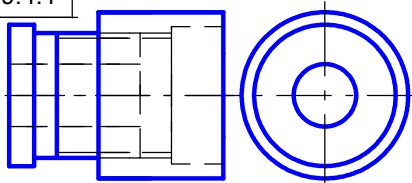
9.3.2 Изобразить и обозначить резьбу метрическую с мелким шагом на поверхности L. Построить вид слева.



9.3.3 Показать условное изображение резьбы при длине нарезанной части L на поверхностях I и II.

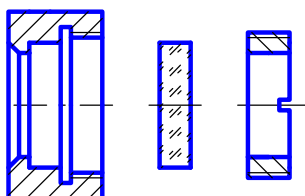


9.4.1



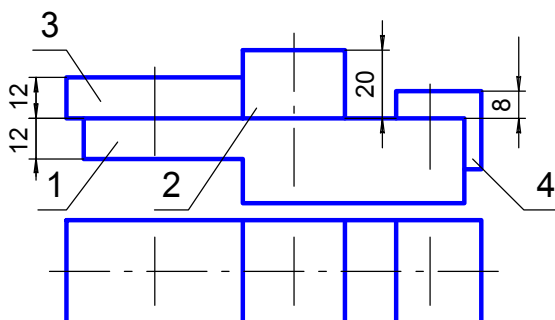
Вид спереди заменить соединением половины вида и половины разреза.

9.4.2

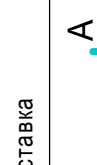

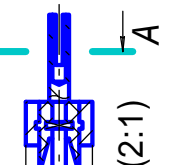
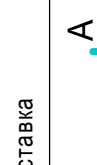

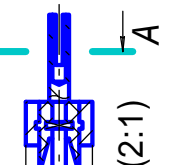

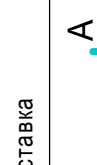

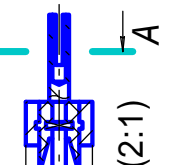
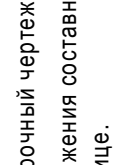
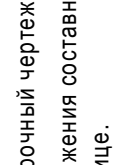
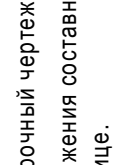


Изобразить крепление оптической детали резьбовым кольцом в оправе.

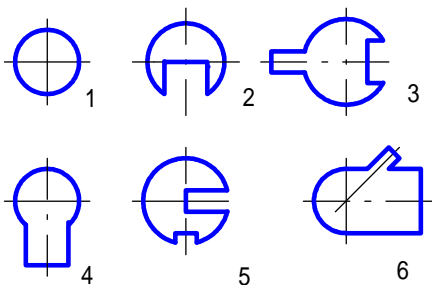
9.5



Завершить сборочный чертеж, изобразив соединение основания 1 с накладкой 2 шпилькой М6 (ГОСТ 22032-76), с пластиной 3 — болтом М8 (ГОСТ 7798-70), с угольником 4 — винтом М12 (ГОСТ 1491-80). Заполнить раздел "Стандартные изделия" спецификации, указав выбранные крепежные детали.

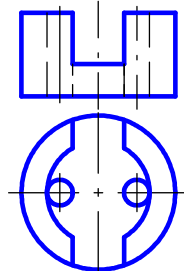
<p>Сборочный чертеж и спецификация</p>	<p>9.7</p>						
<p>Изображения составных частей переходника приведены в таблице.</p>							
<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="239 81 292 734">Вставка</th> <th data-bbox="292 81 345 734">Изолятор</th> <th data-bbox="345 81 526 734">Крышка</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="239 408 345 734">  <p>A-A (2:1)</p> <p>$\phi 10$</p> </td> <td data-bbox="292 408 345 734">  <p>$\phi 8$</p> </td> <td data-bbox="345 408 526 734">  <p>M16x1</p> </td> </tr> </tbody> </table>	Вставка	Изолятор	Крышка	 <p>A-A (2:1)</p> <p>$\phi 10$</p>	 <p>$\phi 8$</p>	 <p>M16x1</p>	<p>Размеры для справок</p> 
Вставка	Изолятор	Крышка					
 <p>A-A (2:1)</p> <p>$\phi 10$</p>	 <p>$\phi 8$</p>	 <p>M16x1</p>					
<p>В отверстие корпуса 2 устанавливаются вставка 1 — армированное изделие и изолятор 3. На наружную резьбу корпуса наворачивается крышка 4</p>							
<p>Задание</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Завершить изображение сборочной единицы, используя изображения составных частей. 2. На сборочном чертеже нанести необходимые размеры и номера позиций составных частей. 3. Заполнить спецификацию, основную надпись и дополнительную графу 						
<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="101 816 239 1435">Крышка</th> <th data-bbox="239 816 526 1435">9.6</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="101 333 239 1435">  <p>A-A</p> <p>48*</p> </td> <td data-bbox="239 333 526 1435"> <p>Соединяемые детали</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Втулка 2. Пластина </td> </tr> </tbody> </table>	Крышка	9.6	 <p>A-A</p> <p>48*</p>	<p>Соединяемые детали</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Втулка 2. Пластина 	<p>Завершить сборочный чертеж изделия с паяными соединениями. Заполнить спецификацию</p>		
Крышка	9.6						
 <p>A-A</p> <p>48*</p>	<p>Соединяемые детали</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Втулка 2. Пластина 						

9.8



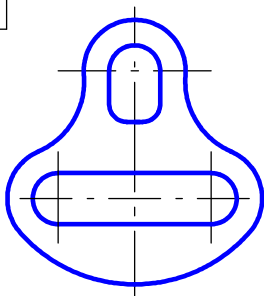
Для вариантов 1...6 плоских деталей нанести размеры

9.11



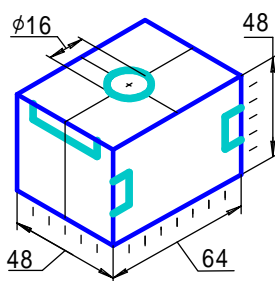
По заданным проекциям создать ассоциативный чертёж втулки. Аксонометрию выполнить с вырезом четверти втулки

9.9



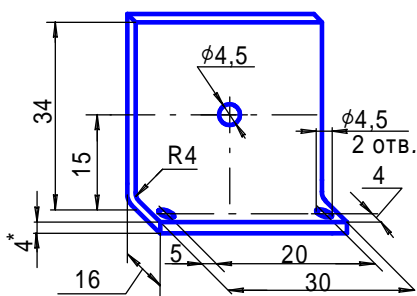
Выполнить чертёж плоской детали с элементами сопряжений. Нанести размеры

9.12



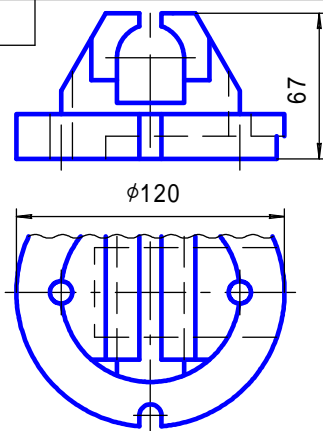
Создать ассоциативный чертёж детали, у которой сделаны сквозные вырезы по нанесенной разметке

9.10



Создать ассоциативный чертёж по аксонометрическому изображению

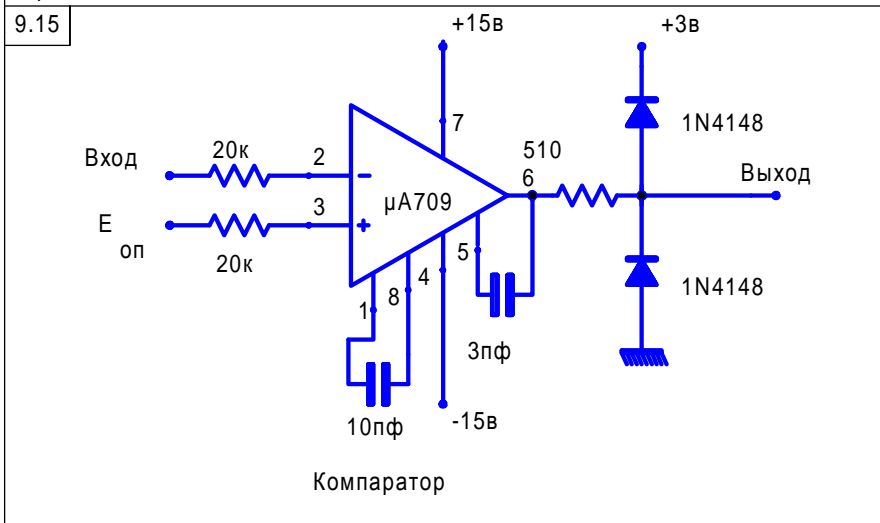
9.13



По заданным проекциям создать ассоциативный чертёж корпуса

9.14		Армированное изделие — клемма												
Пластмассовая часть							Арматура — штырь							
D	L	r	r1	r2	d1	d2	d	d1	d2	L	l	l1	l2	c
50	50	65	6	19	22	26	16	18	14	60	20	10	17	2
Материал Фенопласт 02-010-02 черный. ГОСТ 5689-73							Материал Сталь 45 ГОСТ 1050-74							

По приведенным в таблицах данным, используя показанные изображения арматуры и пластмассовой части армированного изделия, выполнить чертеж этого изделия



Отредактировать схему по требованиям стандартов ЕСКД

9.16.1

Насос

По данным спецификации изобразить следующие соединения:

А — болтовое — корпуса 1 и фланца 6;

Б — винтовое — корпуса 1 и фланца 13;

В — шпилечное — корпуса 1 и крышки 3.

14

G1/2

6

7

8

21

9

1

10

11

12

13

А

В

20

2

5

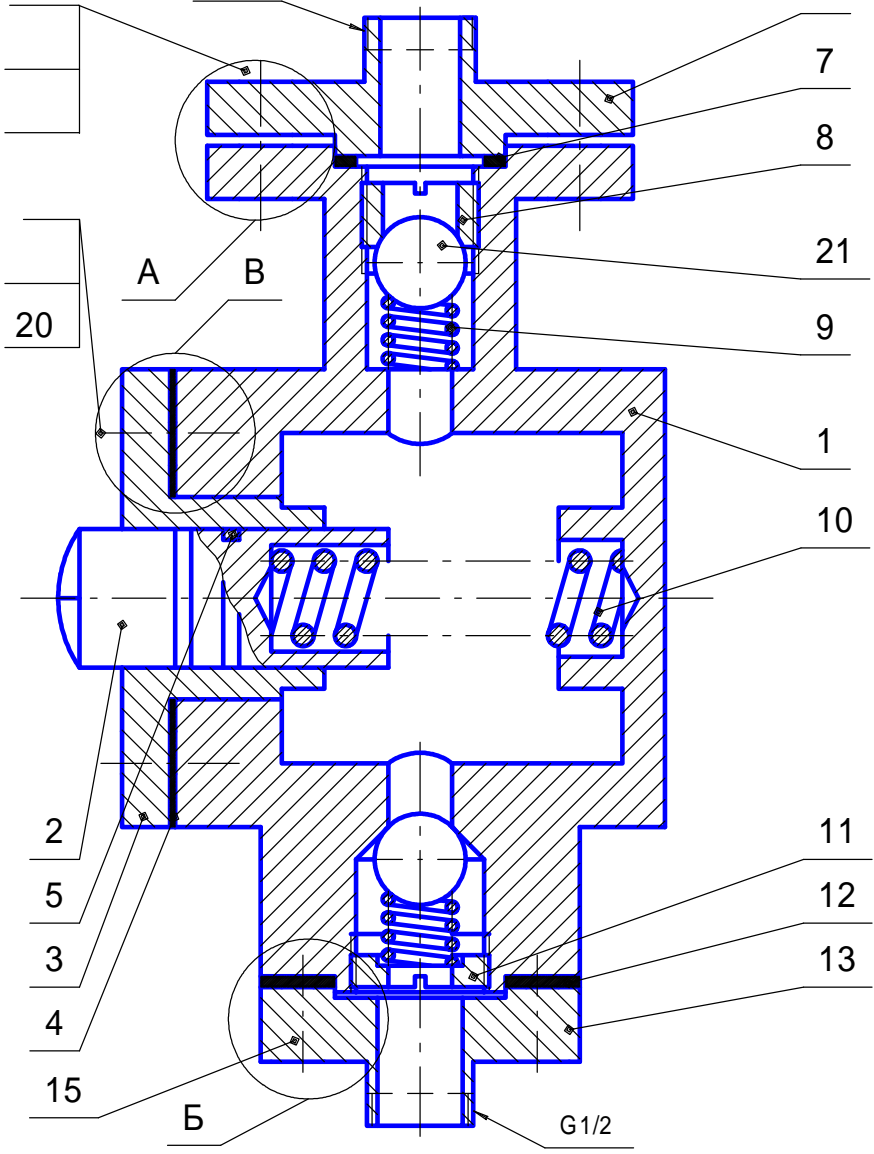
3

4

15

Б

G1/2



9.16.2		Завершить спецификацию насоса				
Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
			ПМИГ.ХХХХХХ.009СБ	Сборочный чертеж		
				<u>Детали</u>		
		1	ПМИГ.ХХХХ01.009	Корпус	1	
		2	ПМИГ.ХХХХ02.009	Плунжер	1	
		3	ПМИГ.ХХХХ03.009	Крышка	1	
		4	ПМИГ.ХХХХ04.009	Прокладка	1	
		5	ПМИГ.ХХХХ05.009	Кольцо	2	
		6	ПМИГ.ХХХХ06.009	Фланец	1	
		7	ПМИГ.ХХХХ07.009	Прокладка	1	
		8	ПМИГ.ХХХХ08.009	Втулка	1	
		9	ПМИГ.ХХХХ09.009	Пружина	2	
		10	ПМИГ.ХХХХ10.009	Пружина	1	
		11	ПМИГ.ХХХХ11.009	Втулка	1	
		12	ПМИГ.ХХХХ12.009	Прокладка	1	
		13	ПМИГ.ХХХХ13.009	Фланец	1	
				<u>Стандартные изделия</u>		
		14		Болт М10 ... ГОСТ 7798-70	4	
		15		Винт М6 ... ГОСТ 1491-80	4	
				Гайка ... ГОСТ 5927-70		
				Гайка ... ГОСТ 5927-70		
				Шайба ... ГОСТ 6402-70		
				Шайба ... ГОСТ 11371-78		
		20		Шпилька М8 ... ГОСТ 22034-76	4	
		21		Шарик 12 ГОСТ 3722-81	2	

9.16.3. Задание по созданию чертежей деталей и сборок

1. Завершить оформление сборочного чертежа и спецификации.
2. Выполнить трехмерные модели и ассоциативные чертежи корпуса 1 и крышки 3. В каждом ассоциативном чертеже расположить аксонометрию с вырезом одной четверти детали.
3. Выполнить по ГОСТ 2.317-69 аксонометрическое изображение с вырезом одной четверти шпилечного соединения деталей 1 и 3.

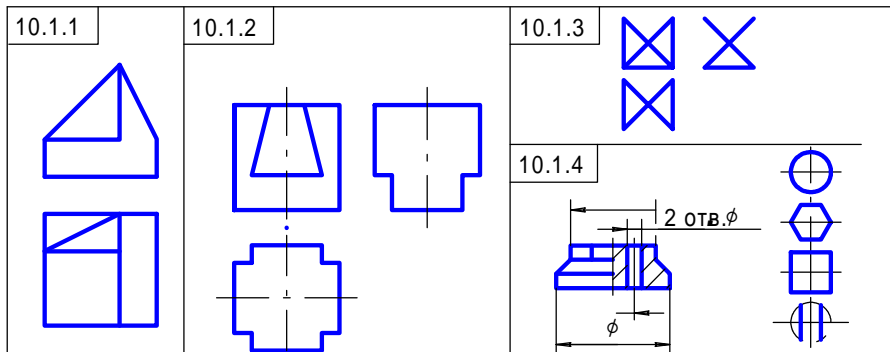
Описание насоса

Насос — машина, преобразующая механическую энергию двигателя в механическую энергию состояния жидкости с целью ее подъема, перемещения или получения сжатых газов. В плунжерном насосе перемещение жидкости осуществляется благодаря периодическому изменению объема рабочей полости насоса.

Насос состоит из корпуса 1, к которому крепится при помощи шпилек 20, шайб и гаек крышка 3. В крышке 3 установлен плунжер 2, отжимаемый пружиной 10. Фланец 6 прикреплен к фланцу корпуса болтами 14, шайбами и гайками. Во фланце корпуса установлен всасывающий клапан, представляющий собой втулку 8, шарик 21 и пружину 9. С нижней стороны корпуса прикреплен фланец 13 при помощи винтов 15. В нижней части корпуса в цилиндрической расточке расположен клапан нагнетательный (шарик, пружина и втулка 11).

Возвратно-поступательное движение плунжера 2 осуществляется от эксцентрика 9 (эксцентрик на чертеже не показан), соприкасающегося со сферической поверхностью плунжера. При движении плунжера влево в полости корпуса образуется разрежение, и масло из емкости засасывается через фланец 6. При этом шарик 21 всасывающего клапана перемещается вниз, сжимая пружину 9. При движении плунжера вправо увеличивается давление масла в полости корпуса, верхний шарик прижимается к втулке 8 всасывающего клапана и препятствует выходу масла из корпуса, а нижний шарик нагнетательного клапана под давлением масла сжимает пружину и открывает отверстие. Масло через фланец 13 идет в систему. Во избежание утечки жидкости между плунжером 2 и крышкой 3 в расточках плунжера установлены кольца 5. Герметизация фланца 6 и корпуса осуществлена прокладкой 7. Уплотнение корпуса и фланца 13 выполнено при помощи прокладки 12.

Задания варианта 10

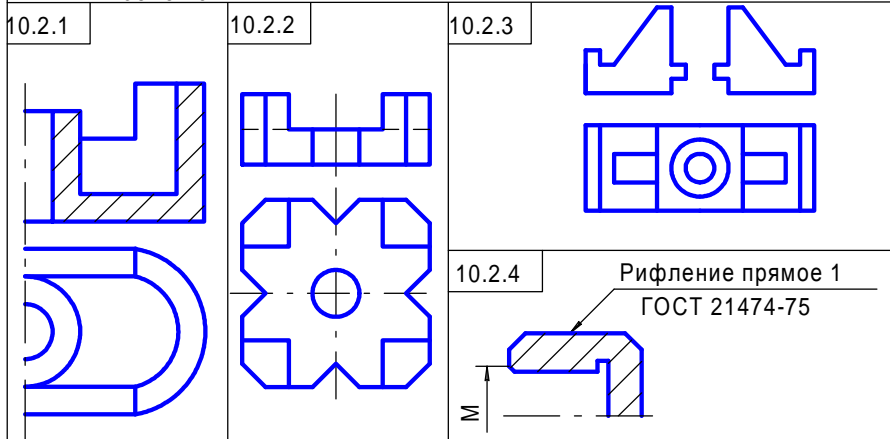


10.1.1. Построить вид слева объекта по двум заданным проекциям.

10.1.2. Дополнить виды сверху и слева недостающими линиями в соответствии с проекционной связью.

10.1.3. Построить аксонометрию замкнутой шестиреберной конструкции по заданным ортогональным проекциям.

10.1.4. Построить с использованием заданных элементов вид сверху объекта

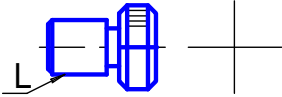
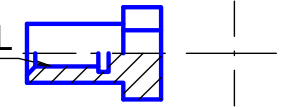
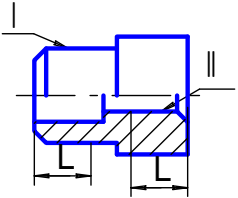
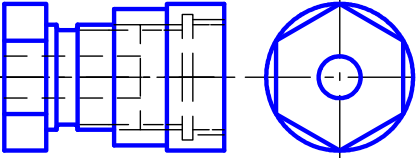
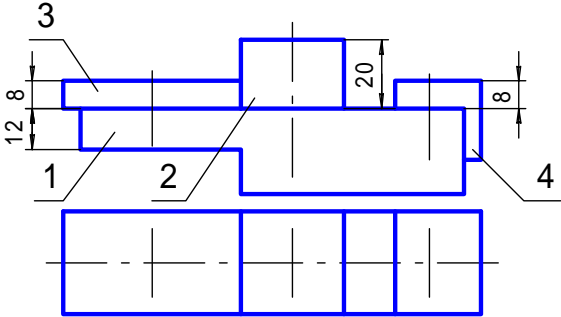


10.2.1. Завершить изображение, соединив на месте вида спереди половину вида и половину разреза.

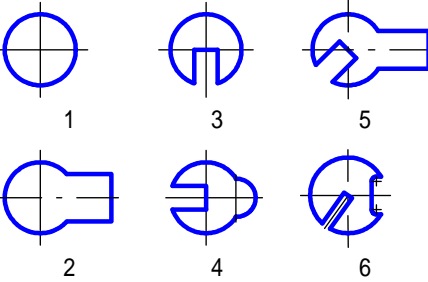
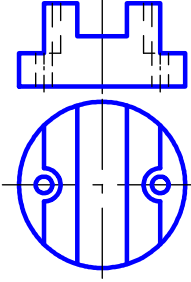
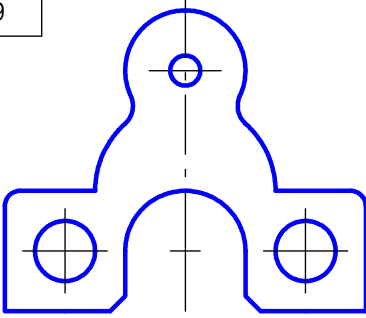
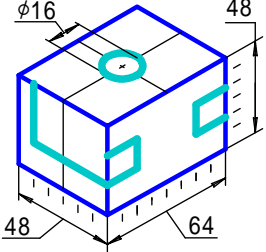
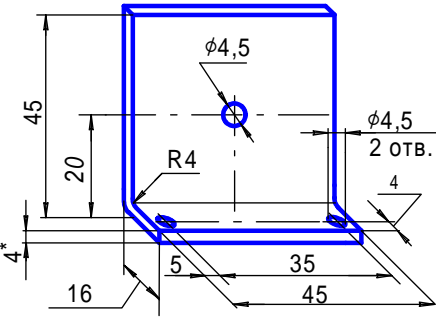
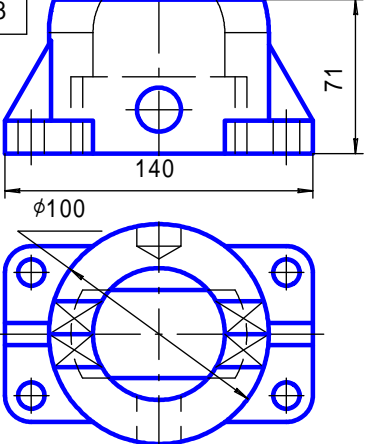
10.2.2. Завершить изображение, соединив на месте вида спереди часть вида и часть разреза.

10.2.3. Дополнить главный вид недостающими линиями, выполнив фронтальный разрез.

10.2.4. Завершить изображение, соединив половину вида с половиной разреза. Выполнить изображение резьбы и рифления

10.3.1	Изобразить и обозначить резьбу метрическую с крупным шагом на поверхности L. Построить вид слева.	
10.3.2	Изобразить и обозначить резьбу метрическую с мелким шагом на поверхности L. Построить вид слева.	
10.3.3	Показать условное изображение резьбы при длине нарезанной части L на поверхностях I и II.	
10.4.1	 <p>Вид спереди заменить соединением половины вида и половины разреза.</p>	10.4.2
10.5	 <p>Завершить сборочный чертеж, изобразив соединение основания 1 с накладкой 2 шпилькой М6 (ГОСТ 22032-76), с пластиной 3 — болтом М8 (ГОСТ 7798-70), с угольником 4 — винтом М6 (ГОСТ 1491-80). Заполнить раздел "Стандартные изделия" спецификации, указав выбранные крепежные детали.</p>	

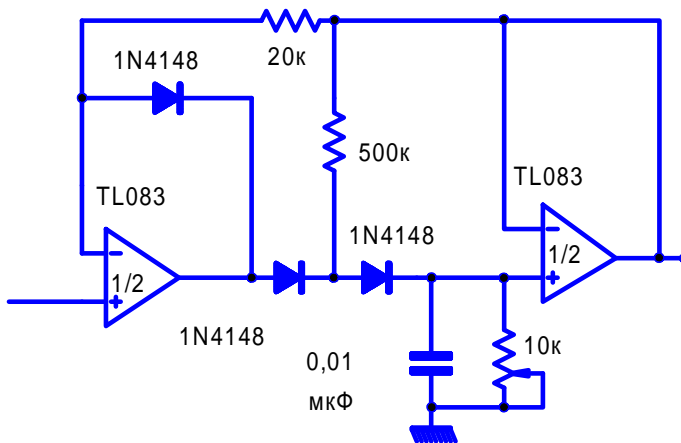
<p style="text-align: right;">10.7</p> <p style="text-align: center;">Сборочный чертеж и спецификация</p> <p>Гнездо предназначено для подключения к общей шине электронного блока и устанавливается на корпусе этого блока. Изображения составных частей гнезда приведены в таблице.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;"> <p>Гнездо</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Кольцо</p> </div> </div> <p style="text-align: center;">Размеры для справок</p>	<p style="text-align: right;">10.6</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> </div> <p style="text-align: center;">Кожух</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> </div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">Соединяемые детали</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1. Фланец 2. Втулка 3. Втулка</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">М 1:2,5</p> <p>Завершить сборочный чертеж изделия с паяными соединениями. Заполнить спецификацию</p>	Соединяемые детали	1. Фланец 2. Втулка 3. Втулка
Соединяемые детали			
1. Фланец 2. Втулка 3. Втулка			
<p>В углубление шириной 3 мм на наружной поверхности гнезда 3 устанавливается кольцо 2 (пружинное). Затем гнездо с кольцом вдвигается до упора во втулку. После этого через отверстие φ0,8 мм втулки рассверливается отверстие φ1 мм в гнезде для соединения втулки с гнездом с помощью штитфта 1x8 ГОСТ 3128-70</p> <p style="text-align: center;">Размеры для справок</p> <p>Задание</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Завершить изображение сборочной единицы, используя изображения составных частей. 2. На сборочном чертеже нанести необходимые размеры и номера позиций составных частей. 3. Заполнить спецификацию, основную надпись и дополнительную графу 			

<p>10.8</p>  <p>1 3 5 2 4 6</p> <p>Для вариантов 1...6 плоских деталей нанести размеры</p>	<p>10.11</p>  <p>По заданным проекциям создать ассоциативный чертеж втулки. Аксонометрию выполнить с вырезом четверти втулки</p>
<p>10.9</p>  <p>Выполнить чертеж плоской детали с элементами сопряжений. Нанести размеры</p>	<p>10.12</p>  <p>Создать ассоциативный чертеж детали, у которой сделаны сквозные вырезы по нанесенной разметке</p>
<p>10.10</p>  <p>Создать ассоциативный чертеж по аксонометрическому изображению</p>	<p>10.13</p>  <p>По заданным проекциям создать ассоциативный чертеж корпуса</p>

10.14		Армированное изделие — ручка специальная														
Пластмассовая часть				Арматура — штырь												
D	D1	D2	D3	D4	b	b1	b2	d	d1	L	a1	a2	a3	a4	a5	C
35	20	12	18	55	42	5	7	12	20	75	15	20	30	5	4	1,5
Материал				Фенопласт Вл ГОСТ 5689-79				Материал				Латунь Л63 ГОСТ 15527-70				

По приведенным в таблицах данным, используя показанные изображения арматуры и пластмассовой части армированного изделия, выполнить чертеж этого изделия

10.15



Детектор пиковый

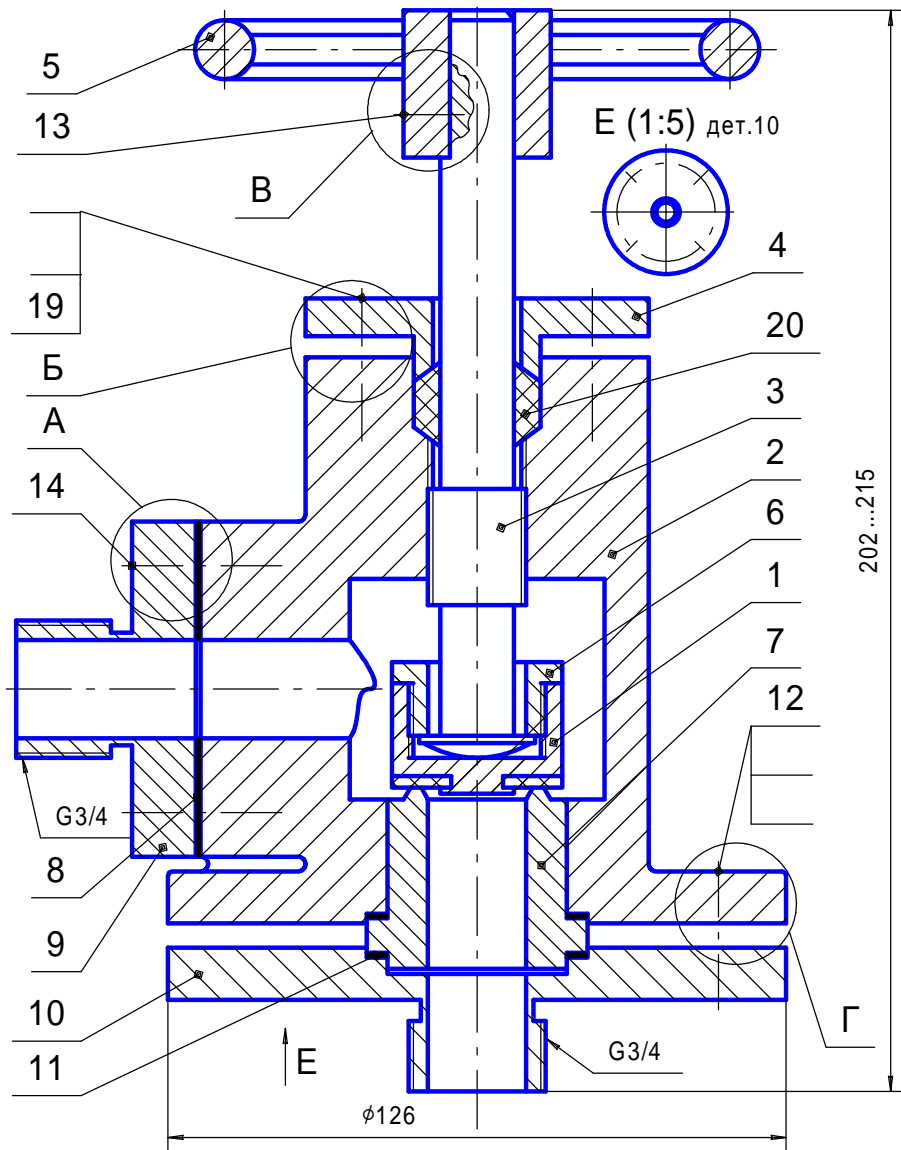
Отредактировать схему по требованиям стандартов ЕСКД

10.16.1

Вентиль угловой

По данным спецификации изобразить следующие соединения:

- А – винтовое – фланца 9 с корпусом 2;
- Б – шпилечное – втулки сальника 4 с корпусом 2;
- В – винтовое – маховика 5 со шпинделем 3;
- Г – болтовое – фланца 10 с корпусом 2



10.16.2		Завершить спецификацию вентиля углового				
Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				<u>Сборочные единицы</u>		
		1	ПМИГ.ХХХХХХ.010СБ	Клапан	1	
				<u>Детали</u>		
		2	ПМИГ.ХХХХ01.010	Корпус	1	
		3	ПМИГ.ХХХХ02.010	Шпиндель	1	
		4	ПМИГ.ХХХХ03.010	Втулка сальника	1	
		5	ПМИГ.ХХХХ04.010	Маховик	1	
		6	ПМИГ.ХХХХ05.010	Втулка	1	
		7	ПМИГ.ХХХХ06.010	Стакан	1	
		8	ПМИГ.ХХХХ07.010	Прокладка	1	
		9	ПМИГ.ХХХХ08.010	Фланец	1	
		10	ПМИГ.ХХХХ09.010	Фланец	1	
		11	ПМИГ.ХХХХ10.010	Прокладка	2	
				<u>Стандартные изделия</u>		
		12		Болт М10...ГОСТ 7798-70	4	
		13		Винт М6...ГОСТ 1479-93	1	
		14		Винт М8...ГОСТ 1491-80	4	
				Гайка М...ГОСТ 5915-70		
				Гайка М...ГОСТ 5915-70		
				Шайба ...ГОСТ 6402-70		
				Шайба ...ГОСТ 6402-70		
		19		Шпилька М8...ГОСТ 22034-76	4	
				<u>Материалы</u>		
		20		Пенька ГОСТ 5152-84	0,02	кг

10.16.3. Задание по созданию чертежей деталей и сборок

1. Завершить оформление сборочного чертежа и спецификации.
2. Выполнить трехмерные модели и ассоциативные чертежи корпуса 2 и втулки сальника 4. В каждом ассоциативном чертеже расположить аксонометрию с вырезом одной четверти детали.
3. Выполнить по ГОСТ 2.317-69 аксонометрическое изображение с вырезом одной четверти шпилечного соединения деталей 2 и 4.

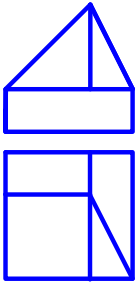
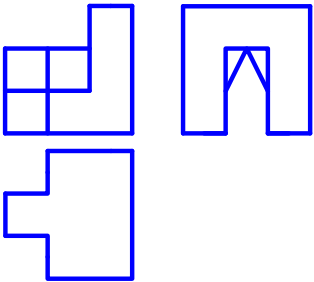
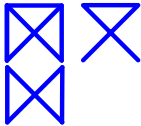
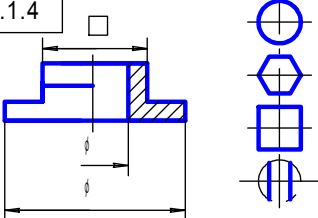
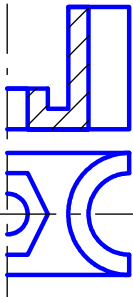
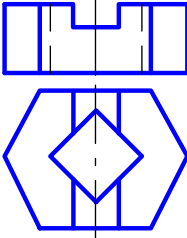
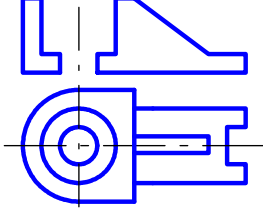
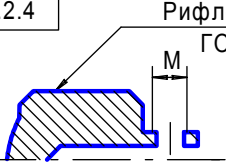
Описание вентиля углового

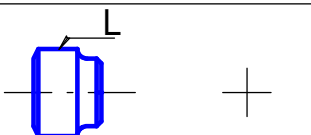
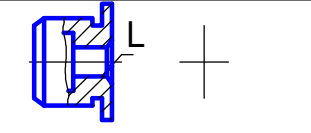
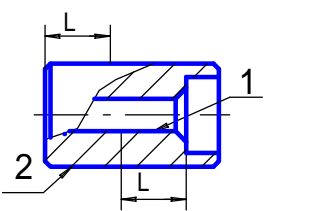
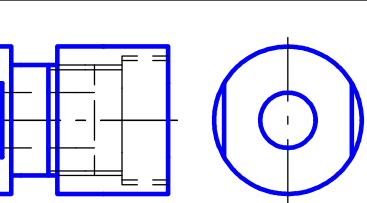
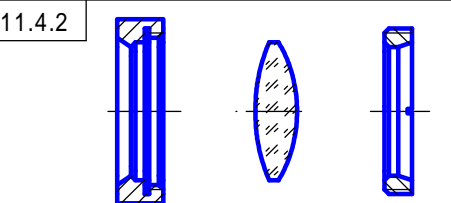
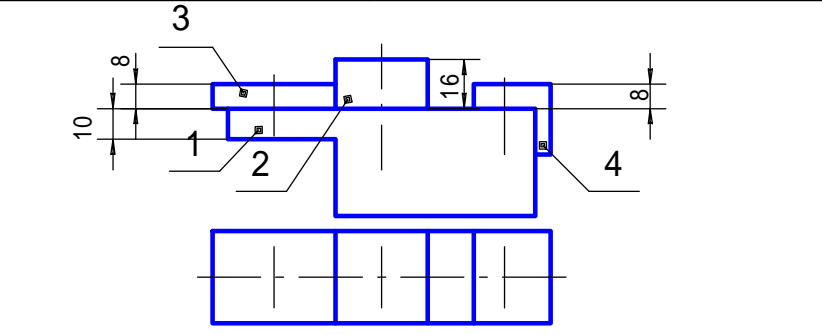
Вентиль — устройство для регулирования в трубопроводе пара, газа, воды или другой жидкости.

Вентиль состоит из корпуса 2, в резьбовом отверстии которого установлен шпindel 3. На нижнем конце шпинделя при помощи резьбовой втулки 6 закреплен клапан 1, состоящий из двух деталей: металлической втулки и наплавленной резиновой прокладки. На верхнем конце шпинделя закреплен при помощи установочного винта 13 маховик 5. На корпусе 2 установлена втулка сальника 4, которая уплотняет сальниковую набивку 20. Фланец 9 закреплен на корпусе винтами 14. В нижней части корпуса установлен стакан 7, который удерживается в корпусе при помощи фланца 10, соединенного с корпусом болтами 12. На чертеже вентиль изображен в закрытом положении.

Жидкость поступает через отверстие во фланце 10. При вращении маховика 5 шпindel получает поступательное движение и, поднимаясь вверх вместе с клапаном 1, открывает отверстие в нижней части корпуса, куда проходит жидкость, а затем по отверстию во фланце 9 переходит в трубопровод системы. Во избежание утечки жидкости между шпинделем 3 и корпусом установлено сальниковое уплотнение 20. Герметизация фланца 9 и корпуса осуществлена прокладкой 8. Во избежание утечки жидкости между стаканом 7, корпусом и фланцем 10 установлены прокладки 11.

Задания варианта 11

<p>11.1.1</p> 	<p>11.1.2</p> 	<p>11.1.3</p>  <p>11.1.4</p> 
<p>11.1.1. Построить вид слева объекта по двум заданным проекциям. 11.1.2. Дополнить виды сверху и слева недостающими линиями в соответствии с проекционной связью. 11.1.3. Построить аксонометрию замкнутой шестиреберной конструкции по заданным ортогональным проекциям. 11.1.4. Построить с использованием заданных элементов вид сверху объекта</p>		
<p>11.2.1</p> 	<p>11.2.2</p> 	<p>11.2.3</p>  <p>11.2.4</p> <p>Рифление прямое 1 ГОСТ 21474-75</p> 
<p>11.2.1. Завершить изображение, соединив на месте вида спереди половину вида и половину разреза. 11.2.2. Завершить изображение, соединив на месте вида спереди часть вида и часть разреза. 11.2.3. Дополнить главный вид недостающими линиями, выполнив фронтальный разрез. 11.2.4. Завершить изображение, соединив половину вида с половиной разреза. Выполнить изображение резьбы и рифления</p>		

11.3.1	Изобразить и обозначить резьбу метрическую с крупным шагом на поверхности L. Построить вид слева		
11.3.2	Изобразить и обозначить резьбу метрическую с мелким шагом на поверхности L. Построить вид слева		
11.3.3	Показать условное изображение резьбы при длине нарезанной части L на поверхностях 1 и 2		
11.4.1	 <p data-bbox="161 804 529 917">Вид спереди заменить соединением половины вида и половины разреза</p>	11.4.2	 <p data-bbox="534 804 986 917">Изобразить крепление оптической детали резьбовым кольцом в оправе</p>
11.5	 <p data-bbox="161 1264 986 1458">Завершить сборочный чертеж, изобразив соединение основания 1 с накладкой 2 шпилькой М6 (ГОСТ 22032-76), с пластиной 3 — болтом М12 (ГОСТ 7798-70), с угольником 4 — винтом М10 (ГОСТ 1491-80). Заполнить раздел "Стандартные изделия" спецификации, указав выбранные крепежные детали</p>		

11.7

Сборочный чертёж и спецификация

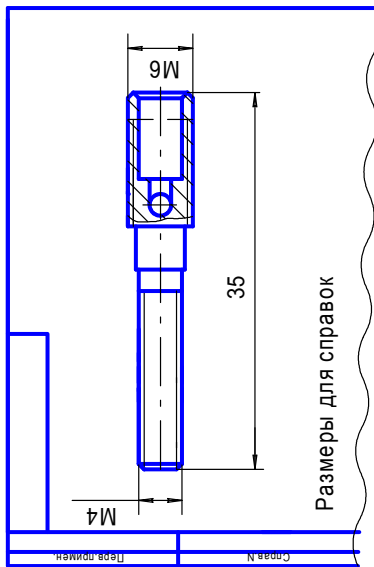
Клемма предназначена для подключения электрооборудования к внешним электрическим цепям.

Основание	Кольцо	Головка
Лепесток	Втулка	Гайка М4

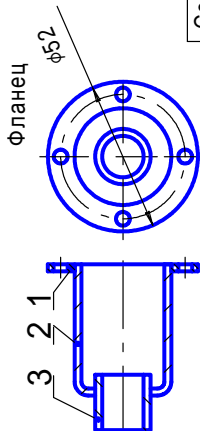
На контактный винт 2 наворачивается головка 1 (армированное изделие) и устанавливается втулка 3, которая закрывается основанием 4. Далее устанавливается кольцо 5, шайба (ГОСТ 11371-78), лепесток 6 и две гайки (ГОСТ 5927-70). Лепесток отогнуть при сборке, внутренний $R = 0,5$

Задание

1. Завершить изображение сборочной единицы, используя изображения составных частей.
2. На сборочном чертеже нанести необходимые размеры и номера позиций составных частей.
3. Заполнить спецификацию, основную надпись и дополнительную графу



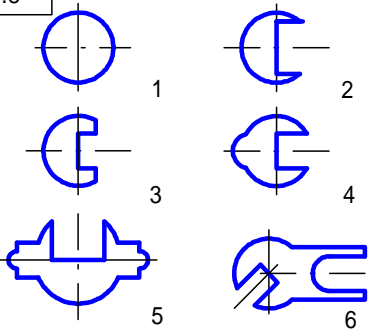
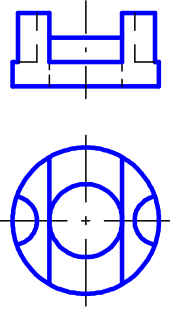
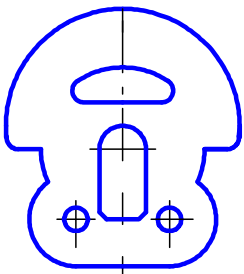
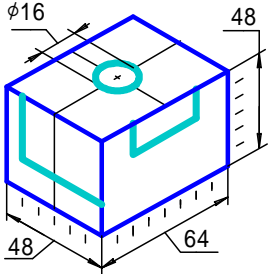
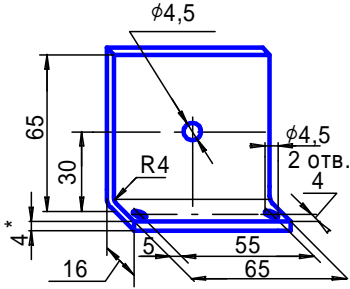
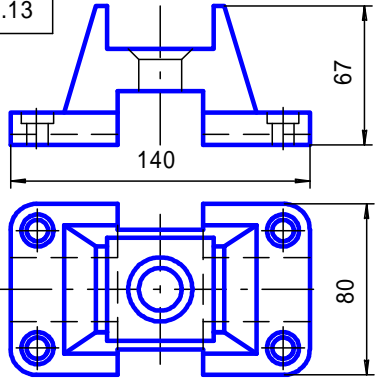
11.6



Соединяемые детали

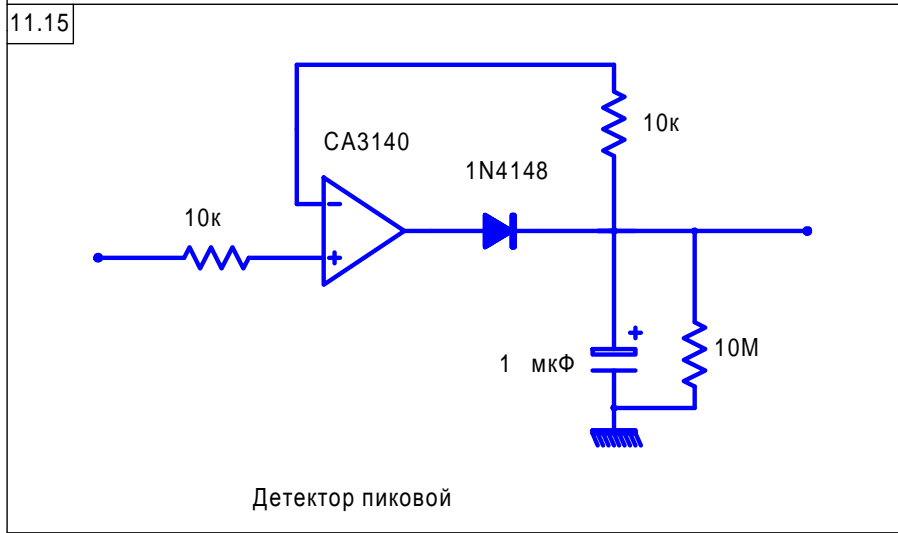
1. Диск
2. Кожух
3. Втулка

Завершить сборочный чертёж изделия с паяными соединениями. Заполнить спецификацию

<p>11.8</p>  <p>Для вариантов 1...6 плоских деталей нанести размеры</p>	<p>11.11</p>  <p>По заданным проекциям создать ассоциативный чертеж втулки. Аксонометрию выполнить с вырезом четверти втулки</p>
<p>11.9</p>  <p>Выполнить чертеж плоской детали с элементами сопряжений. Нанести размеры</p>	<p>11.12</p>  <p>Создать ассоциативный чертеж детали, у которой сделаны сквозные вырезы по нанесенной разметке</p>
<p>11.10</p>  <p>Создать ассоциативный чертеж по аксонометрическому изображению</p>	<p>11.13</p>  <p>По заданным проекциям создать ассоциативный чертеж корпуса</p>

11.14		Армированное изделие — стойка														
Пластмассовая часть								Арматура — штырь								
D	D1	D2	D3	D4	b	b1	b2	d	d1	L	a1	a2	a3	a4	a5	C
40	25	14	22	60	40	5	8	14	25	95	20	25	42	7,1	6	2,0
Материал				Фенопласт Вл ГОСТ 5689-79				Материал				Латунь Л63 ГОСТ 15527-70				

По приведенным в таблицах данным, используя показанные изображения арматуры и пластмассовой части армированного изделия, выполнить чертеж этого изделия



Отредактировать схему по требованиям стандартов ЕСКД

11.16.1

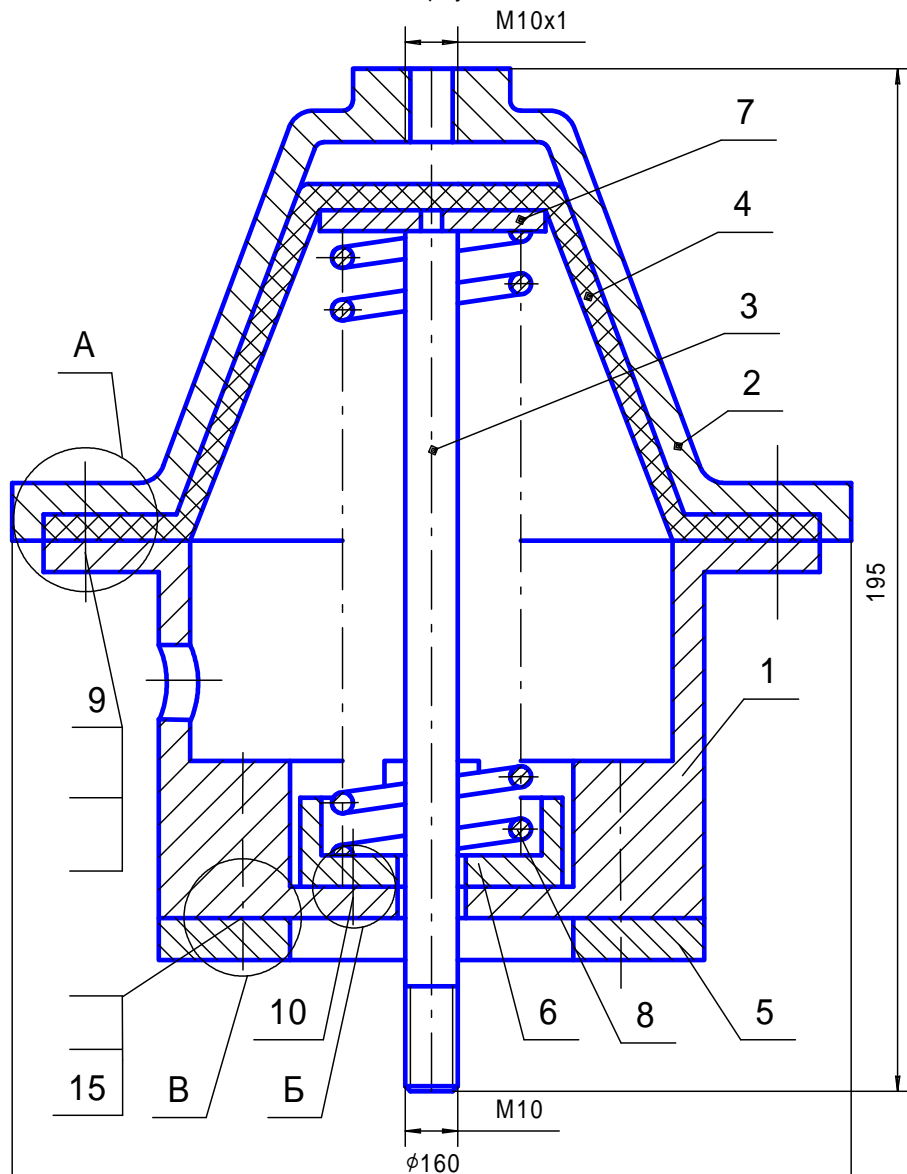
Камера диафрагменная

По данным спецификации изобразить следующие соединения:

А — болтовое — крышки 2 с корпусом 1;

Б — винтовое — опоры 6 с корпусом 1;

В — шпилечное — основания 5 с корпусом 1



11.16.2			Завершить спецификацию камеры диафрагменной			
Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				<u>Документация</u>		
			ПМИГ.ХХХХХХ.011СБ	Сборочный чертеж		
				<u>Детали</u>		
		1	ПМИГ.ХХХХ01.011	Корпус	1	
		2	ПМИГ.ХХХХ02.011	Крышка	1	
		3	ПМИГ.ХХХХ03.011	Шток	1	
		4	ПМИГ.ХХХХ04.011	Диафрагма	1	
		5	ПМИГ.ХХХХ05.011	Основание	1	
		6	ПМИГ.ХХХХ06.011	Опора	1	
		7	ПМИГ.ХХХХ07.011	Шайба	1	
		8	ПМИГ.ХХХХ08.011	Пружина	1	
				<u>Стандартные изделия</u>		
		9		Болт М8... ГОСТ 7798-70	4	
		10		Винт М4... ГОСТ 1491-80	4	
				Гайка ... ГОСТ 5915-70		
				Гайка ... ГОСТ 5915-70		
				Шайба ... ГОСТ 6402-70		
				Шайба ... ГОСТ 11371-78		
		15		Шпилька М6... ГОСТ 22034-76	4	

11.16.3. Задание по созданию чертежей деталей и сборок

1. Завершить оформление сборочного чертежа и спецификации.
2. Выполнить трехмерные модели и ассоциативные чертежи корпуса 1 и основания 5. В каждом ассоциативном чертеже расположить аксонометрию с вырезом одной четверти детали.
3. Выполнить по ГОСТ 2.317-69 аксонометрическое изображение с вырезом одной четверти шпилечного соединения деталей 1 и 5.

Описание камеры диафрагменной

Диафрагменная камера применяется в приводах машин, когда необходимо большое усилие при малом перемещении, например, в приводах прижимных столов пескоструйных машин.

Диафрагменные камеры приводят в действие механизмы, выполняющие при автоматизации процесса операции прижима, фиксации и подвода упоров.

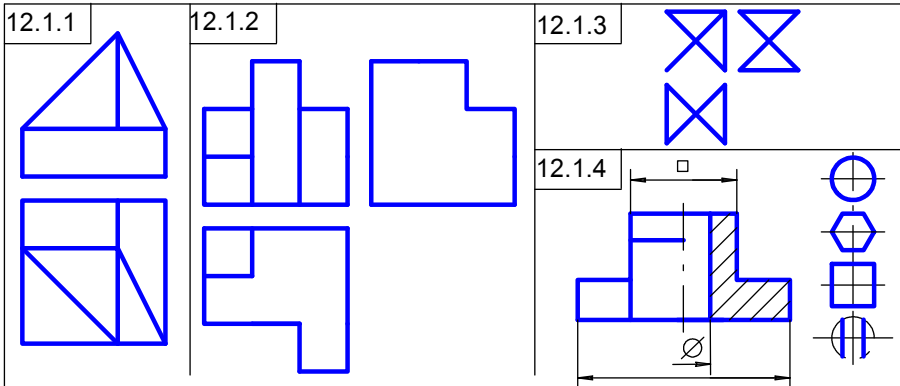
Диафрагма 4, из прорезиненной ткани, по периферии зажата между корпусом 1 и крышкой 2 тормозной камеры. Под действием сжатого воздуха, поступающего из пневматической системы через отверстие крышки 2, шайба 7 перемещает шток 3, соединенный с приводом машины.

При снятии давления диафрагма 4 возвращается в исходное положение под действием пружины 8.

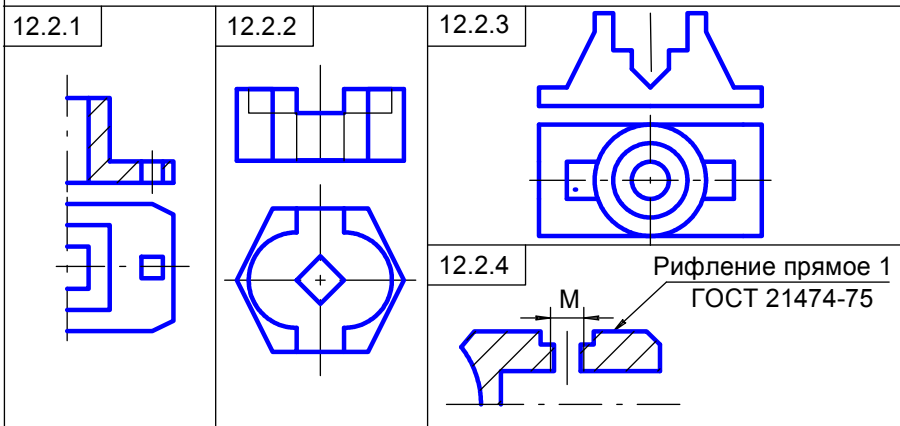
Корпус 1 крепится к основанию шпильками 15, гайками и шайбами.

Крышка 2 соединяется с корпусом 1 болтами 9, гайками и шайбами. Опора 6 крепится к корпусу 1 винтами 10.

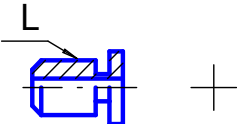
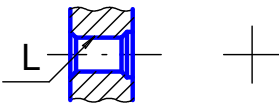
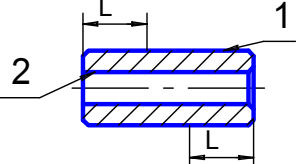
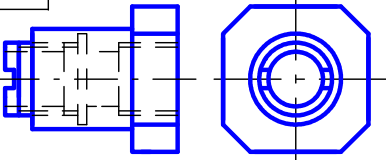
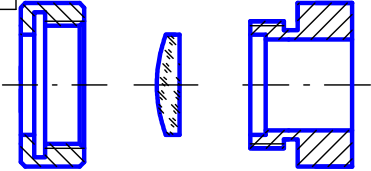
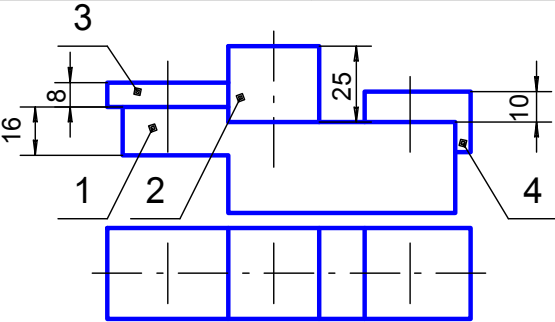
Задания варианта 12



- 12.1.1. Построить вид слева объекта по двум заданным проекциям.
- 12.1.2. Дополнить виды сверху и слева недостающими линиями в соответствии с проекционной связью.
- 12.1.3. Построить аксонометрию замкнутой шестиреберной конструкции по заданным ортогональным проекциям.
- 12.1.4. Построить с использованием заданных элементов вид сверху объекта.



- 12.2.1. Завершить изображение, соединив на месте вида спереди половину вида и половину разреза.
- 12.2.2. Завершить изображение, соединив на месте вида спереди часть вида и часть разреза.
- 12.2.3. Дополнить главный вид недостающими линиями, выполнив фронтальный разрез.
- 12.2.4. Завершить изображение, соединив половину вида с половиной разреза. Выполнить изображение резьбы и рифления.

12.3.1	Изобразить и обозначить резьбу метрическую с крупным шагом на поверхности L. Построить вид слева		
12.3.2	Изобразить и обозначить резьбу метрическую с мелким шагом на поверхности L. Построить вид слева		
12.3.3	Показать условное изображение резьбы при длине нарезанной части L на поверхностях 1 и 2		
12.4.1		12.4.2	
Вид спереди заменить соединением половины вида и половины разреза		Изобразить крепление оптической детали резьбовым кольцом в оправе	
12.5			
<p>Завершить сборочный чертеж, изобразив соединение основания 1 с накладкой 2 шпилькой М8 (ГОСТ 22032-76), с пластиной 3 — болтом М12 (ГОСТ 7798-70), с угольником 4 — винтом М12 (ГОСТ 1491-80). Заполнить раздел "Стандартные изделия" спецификации, указав выбранные крепежные детали</p>			

12.7

Сборочный чертёж и спецификация

Съёмник предназначен для съёмки шкивов, подшипников и других деталей с валов. Изображения составных частей съёмника приведены в таблице.

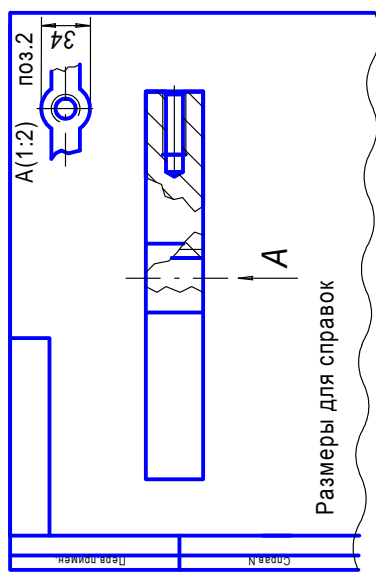
Захват	Винт нажимной	Шайба
		Винт 2М8×20 ГОСТ 17473-80

Размеры для справок

Винт нажимной 1 вращается в коромысло 2.
На концы коромысла надеваются захваты 3.
К торцам коромысла прикрепляются шайбы 4 с помощью винтов 5

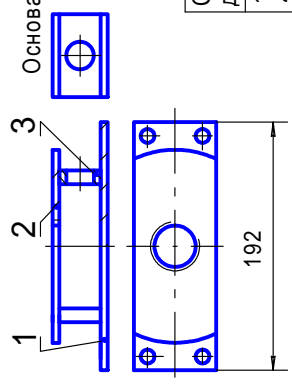
Задание

1. Завершить изображение сборочной единицы, используя изображения составных частей.
2. На сборочном чертеже нанести необходимые размеры и номера позиций составных частей.
3. Заполнить спецификацию, основную надпись и дополнительную графу



12.6

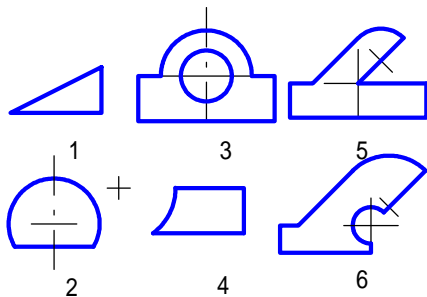
Основание



Соединяемые детали
1. Дно
2. Крышка
3. Стенка

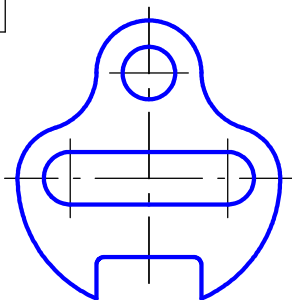
Завершить сборочный чертёж изделия с паяными соединениями. Заполнить спецификацию

12.8



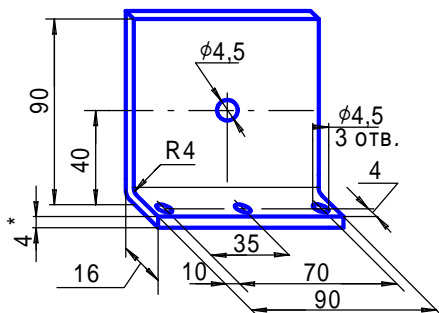
Для вариантов 1...6 плоских деталей нанести размеры

12.9



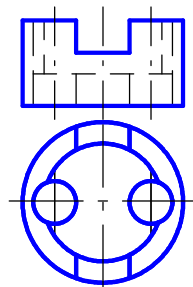
Выполнить чертеж плоской детали с элементами сопряжений. Нанести размеры

12.10



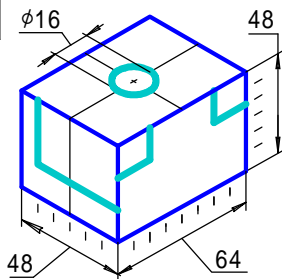
Создать ассоциативный чертеж по аксонометрическому изображению

12.11



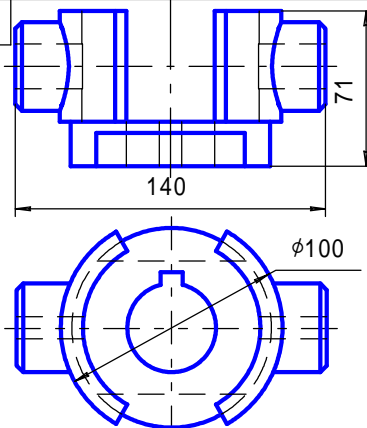
По заданным проекциям создать ассоциативный чертеж втулки. Аксонометрию выполнить с вырезом четверти втулки

12.12



Создать ассоциативный чертеж детали, у которой сделаны сквозные вырезы по нанесенной разметке

12.13



По заданным проекциям создать ассоциативный чертеж корпуса

12.14		Армированное изделие — стойка														
Пластмассовая часть							Арматура — вставка									
D	D1	D2	D3	D4	b	b1	b2	d	d1	L	a1	a2	a3	a4	a5	C
45	30	16	24	65	55	7	10	16	30	90	25	30	42	8	7	2,5
Материал				Фенопласт Вл ГОСТ 5689-79			Материал				Латунь Л63 ГОСТ 15527-70					

По приведенным в таблицах данным, используя показанные изображения арматуры и пластмассовой части армированного изделия, выполнить чертеж этого изделия

12.15
Источник питания
Отредактировать схему по требованиям стандартов ЕСКД

12.16.1

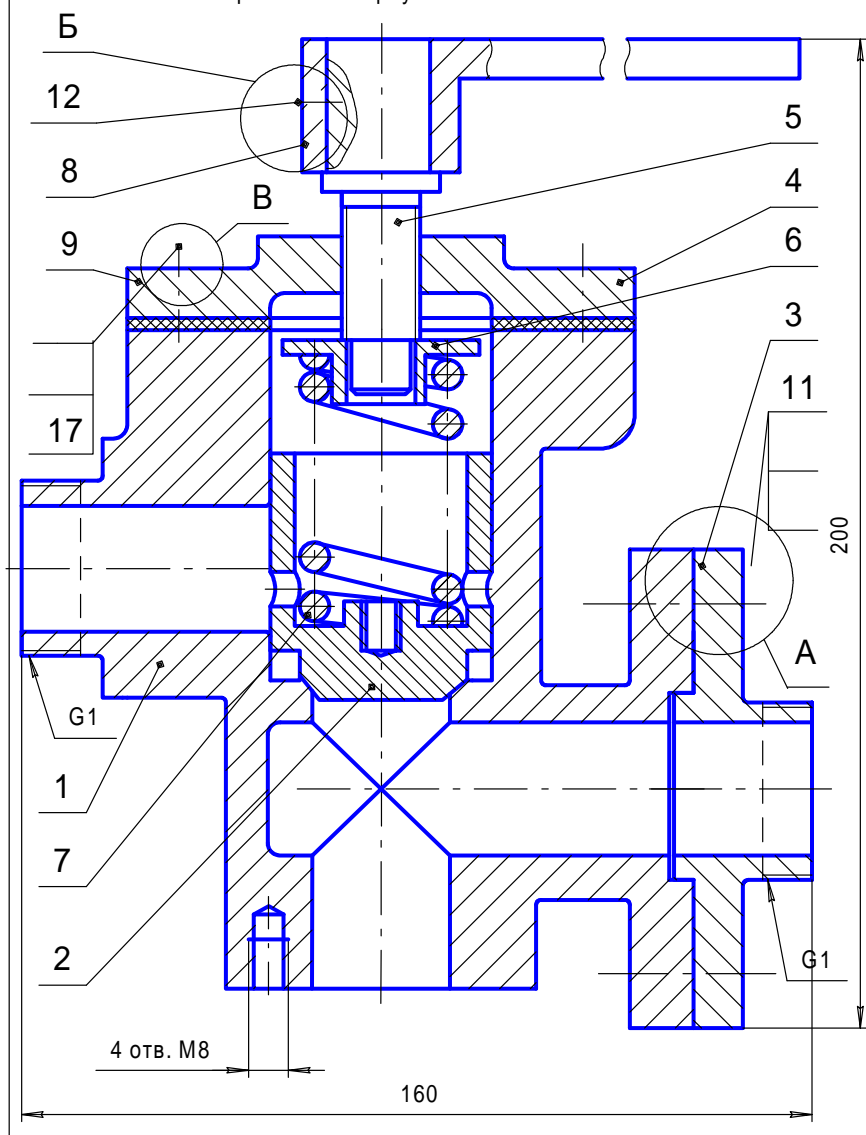
Клапан перепускной

По данным спецификации изобразить следующие соединения:

А – болтовое – фланца 3 с корпусом 1;

Б – винтовое – рукоятки 8 и винта 5;

В – шпилечное – крышки 4 с корпусом 1



12.16.2			Завершить спецификацию клапана перепускного			
Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				<u>Документация</u>		
			ПМИГ.ХХХХХХ.012СБ	Сборочный чертёж		
				<u>Детали</u>		
		1	ПМИГ.ХХХХ01.012	Корпус	1	
		2	ПМИГ.ХХХХ02.012	Клапан	1	
		3	ПМИГ.ХХХХ03.012	Фланец	1	
		4	ПМИГ.ХХХХ04.012	Крышка	1	
		5	ПМИГ.ХХХХ05.012	Винт	1	
		6	ПМИГ.ХХХХ06.012	Седло	1	
		7	ПМИГ.ХХХХ07.012	Пружина	1	
		8	ПМИГ.ХХХХ08.012	Рукоятка	1	
		9	ПМИГ.ХХХХ09.012	Прокладка	1	
				<u>Стандартные изделия</u>		
		11		Болт М10 ... ГОСТ 7805-70	4	
		12		Винт М6 ... ГОСТ 1479-93	1	
				Гайка М ... ГОСТ 5915-70		
				Гайка М ... ГОСТ 5927-70		
				Шайба ... ГОСТ 6402-70		
				Шайба ... ГОСТ 11371-78		
		17		Шпилька М8 ... ГОСТ 22032-76	4	

12.16.3. Задание по созданию чертежей деталей и сборок

1. Завершить оформление сборочного чертежа и спецификации.
2. Выполнить трехмерные модели и ассоциативные чертежи корпуса 1 и крышки 4. В каждом ассоциативном чертеже расположить аксонометрию с вырезом одной четверти детали.
3. Выполнить по ГОСТ 2.317-69 аксонометрическое изображение с вырезом одной четверти шпилечного соединения деталей 1 и 4.

Описание клапана перепускного

Перепускные предохранительные клапана являются элементами системы, в которой возможно, но не желательно повышение давления.

Рабочая среда поступает в правое отверстие корпуса 1 и дальше через нижнее отверстие — к обслуживаемому объекту.

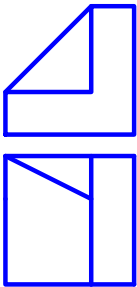
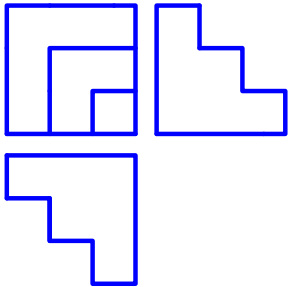
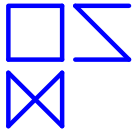
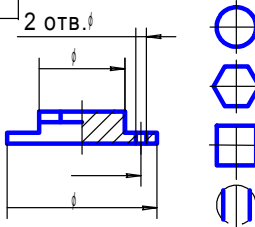
Давление, при котором срабатывает клапан, регулируется усилием пружины 7 посредством рукоятки 8, посаженной на ходовой винт 5. Пружина, сжатая винтом, прижимает клапан к корпусу 1.

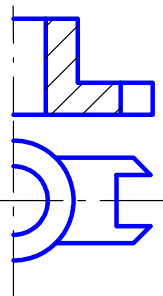
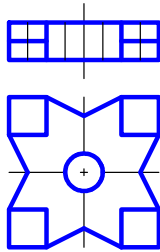
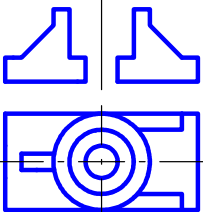
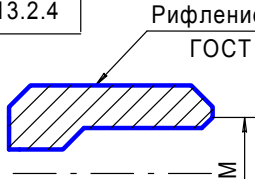
Если в магистрали повышается давление сверх допустимого, срабатывает клапан 2. Под избыточным давлением он поднимается и пропускает через левое отверстие корпуса рабочую среду в запасную емкость.

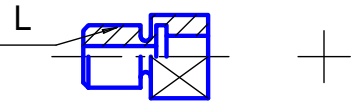
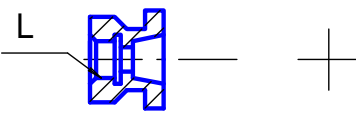
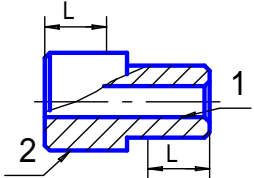
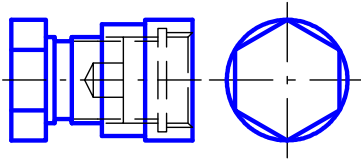
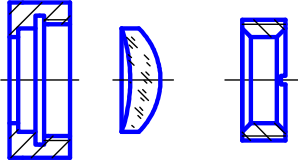
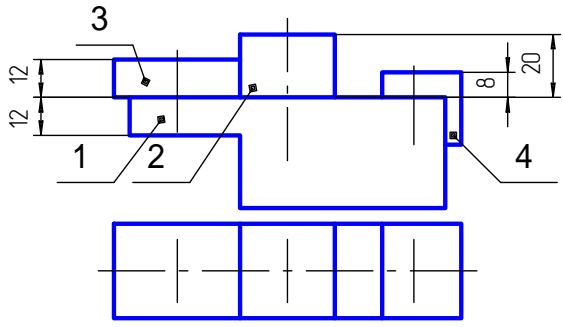
Когда давление упадет, пружина закроет клапаном отверстие, и выпуск рабочей среды в левое отверстие прекратится.

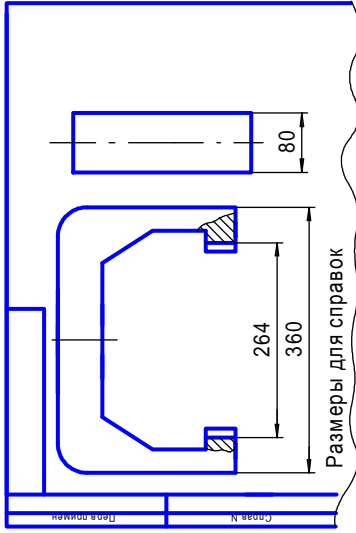
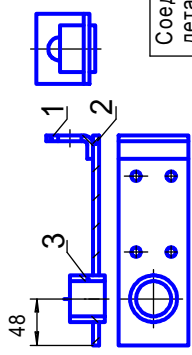
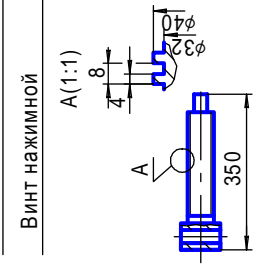

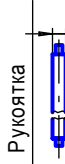

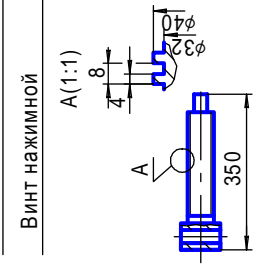

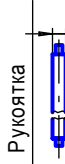

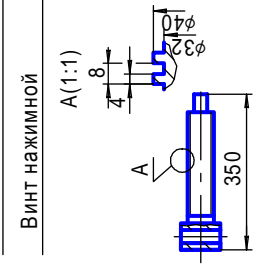

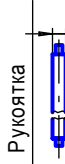

Рукоятка 8 закреплена на винте 5 установочным винтом 12. Крышка 4 посредством прокладки 9, шпилек 17, гаек и шайб плотно крепится к корпусу 1. Фланец 3 к корпусу присоединяется болтами.

Задания варианта 13

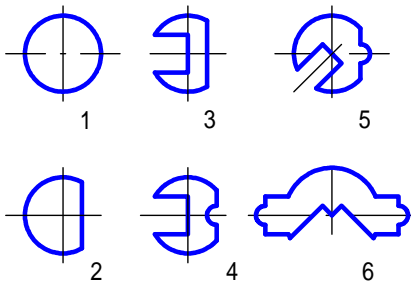
<p>13.1.1</p> 	<p>13.1.2</p> 	<p>13.1.3</p>  <p>13.1.4</p>  <p>2 отв. ϕ</p>
<p>13.1.1. Построить вид слева объекта по двум заданным проекциям. 13.1.2. Дополнить виды сверху и слева недостающими линиями в соответствии с проекционной связью. 13.1.3. Построить аксонометрию замкнутой шестиреберной конструкции по заданным ортогональным проекциям. 13.1.4. Построить с использованием заданных элементов вид сверху объекта</p>		

<p>13.2.1</p> 	<p>13.2.2</p> 	<p>13.2.3</p>  <p>13.2.4</p>  <p>Рифление прямое 1 ГОСТ 21474-75</p>
<p>13.2.1. Завершить изображение, соединив на месте вида спереди половину вида и половину разреза. 13.2.2. Завершить изображение, соединив на месте вида спереди часть вида и часть разреза. 13.2.3. Дополнить главный вид недостающими линиями, выполнив фронтальный разрез. 13.2.4. Завершить изображение, соединив половину вида с половиной разреза. Выполнить изображение резьбы и рифления</p>		

13.3.1	Изобразить и обозначить резьбу метрическую с крупным шагом на поверхности L. Построить вид слева	
13.3.2	Изобразить и обозначить резьбу метрическую с мелким шагом на поверхности L. Построить вид слева	
13.3.3	Показать условное изображение резьбы при длине нарезанной части L на поверхностях 1 и 2	
13.4.1	 <p data-bbox="101 793 452 875">Вид спереди заменить соединением половины вида и половины разреза.</p>	
13.4.2	 <p data-bbox="547 793 888 875">Изобразить крепление оптической детали резьбовым кольцом в оправе</p>	
13.5		
<p data-bbox="101 1228 920 1402">Завершить сборочный чертеж, изобразив соединение основания 1 с накладкой 2 шпилькой М8 (ГОСТ 22032-76), с пластиной 3 — болтом М6 (ГОСТ 7798-70), с угольником 4 — винтом М6 (ГОСТ 1491-80). Заполнить раздел "Стандартные изделия" спецификации, указав выбранные крепежные детали</p>		

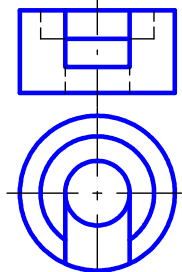
 <p style="text-align: center;">Размеры для справок</p>	<p style="text-align: center;">13.6</p> <p>Основание</p>  <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">Соединяемые детали</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">1. Уголок</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">2. Планка</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">3. Втулка</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">М 1:2,5</p> <p>Завершить сборочный чертёж изделия с паяными соединениями. Заполнить спецификацию</p>	Соединяемые детали	1. Уголок	2. Планка	3. Втулка					
Соединяемые детали										
1. Уголок										
2. Планка										
3. Втулка										
<p style="text-align: center;">13.7</p> <p style="text-align: center;">Сборочный чертёж и спецификация</p> <p>Съёмник предназначен для снятия втулок с валов. Изображения составных частей съёмника приведены в таблице.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; padding: 5px;"> Винт нажимной  <p style="text-align: center;">A (1:1)</p> </td> <td style="width: 33%; padding: 5px;"> Пята  </td> <td style="width: 33%; padding: 5px;"> Рукоятка  </td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="padding: 5px;"> Кольцо (М 1:2)  </td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center; padding: 5px;">Размеры для справок</td> </tr> </table>	Винт нажимной  <p style="text-align: center;">A (1:1)</p>	Пята 	Рукоятка 	Кольцо (М 1:2) 			Размеры для справок			<p>Винт нажимной 1 вворачивается с помощью рукоятки 2 в коромысло 3. На винт надевается пята 4, а на концы рукоятки надевается по одному кольцу 5, после чего концы рукоятки и конец винта расклепываются</p> <p style="text-align: center;">Задание</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Завершить изображение сборочной единицы, используя изображения составных частей. 2. На сборочном чертеже нанести необходимые размеры и номера позиций составных частей. 3. Заполнить спецификацию, основную надпись и дополнительную графу
Винт нажимной  <p style="text-align: center;">A (1:1)</p>	Пята 	Рукоятка 								
Кольцо (М 1:2) 										
Размеры для справок										

13.8



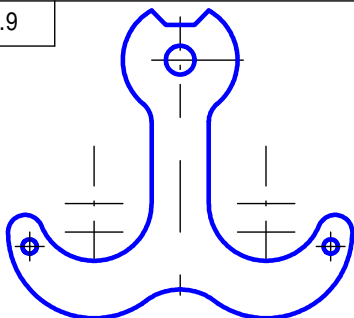
Для вариантов 1...6 плоских деталей нанести размеры

13.11



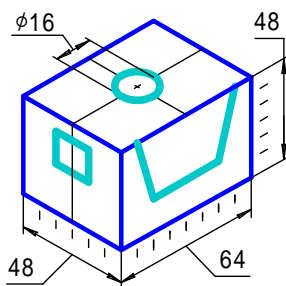
По заданным проекциям создать ассоциативный чертеж втулки. Аксонометрию выполнить с вырезом четверти втулки

13.9



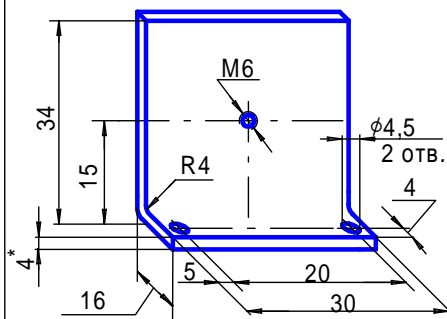
Выполнить чертеж плоской детали с элементами сопряжений. Нанести размеры

13.12



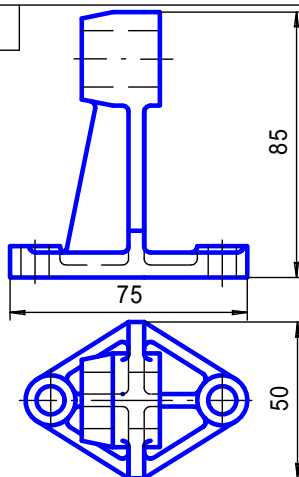
Создать ассоциативный чертеж детали, у которой сделаны сквозные вырезы по нанесенной разметке

13.10

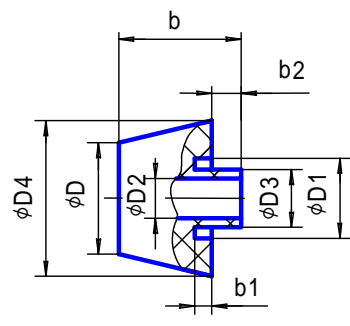
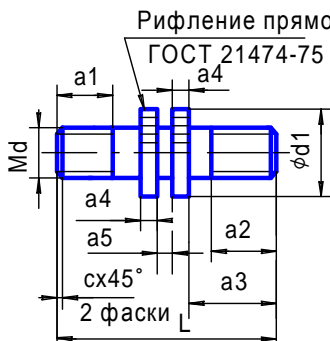


Создать ассоциативный чертеж по аксонометрическому изображению

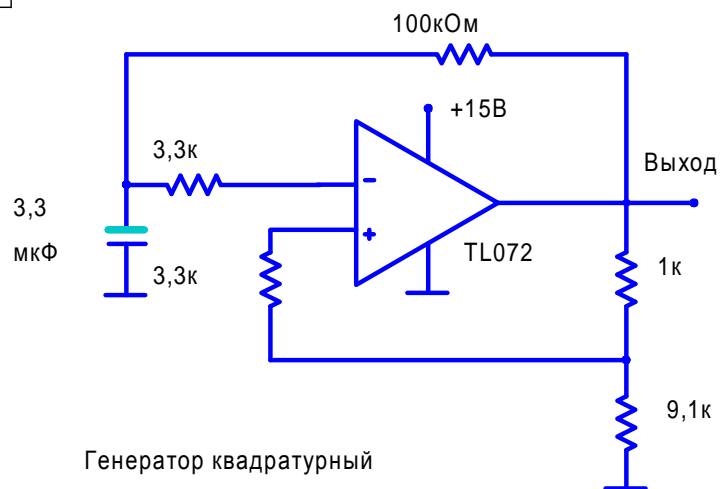
13.13



По заданным проекциям создать ассоциативный чертеж кронштейна

13.14	Армированное изделие — ручка специальная																																			
Пластмассовая часть		Арматура — штырь																																		
																																				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>D</th> <th>D1</th> <th>D2</th> <th>D3</th> <th>D4</th> <th>b</th> <th>b1</th> <th>b2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>50</td> <td>35</td> <td>18</td> <td>26</td> <td>70</td> <td>50</td> <td>7</td> <td>12</td> </tr> </tbody> </table>	D	D1	D2	D3	D4	b	b1	b2	50	35	18	26	70	50	7	12	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>d</th> <th>d1</th> <th>L</th> <th>a1</th> <th>a2</th> <th>a3</th> <th>a4</th> <th>a5</th> <th>C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>18</td> <td>35</td> <td>125</td> <td>30</td> <td>35</td> <td>58</td> <td>8</td> <td>7,13</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	d	d1	L	a1	a2	a3	a4	a5	C	18	35	125	30	35	58	8	7,13		
D	D1	D2	D3	D4	b	b1	b2																													
50	35	18	26	70	50	7	12																													
d	d1	L	a1	a2	a3	a4	a5	C																												
18	35	125	30	35	58	8	7,13																													
Материал Фенопласт Вл ГОСТ 5689-79		Материал Латунь Л63 ГОСТ 15527-70																																		

По приведенным в таблицах данным, используя показанные изображения арматуры и пластмассовой части армированного изделия, выполнить чертеж этого изделия

13.15	 <p style="text-align: center;">Генератор квадратурный</p>
Отредактировать схему по требованиям стандартов ЕСКД	

13.16.1

Клапан предохранительный

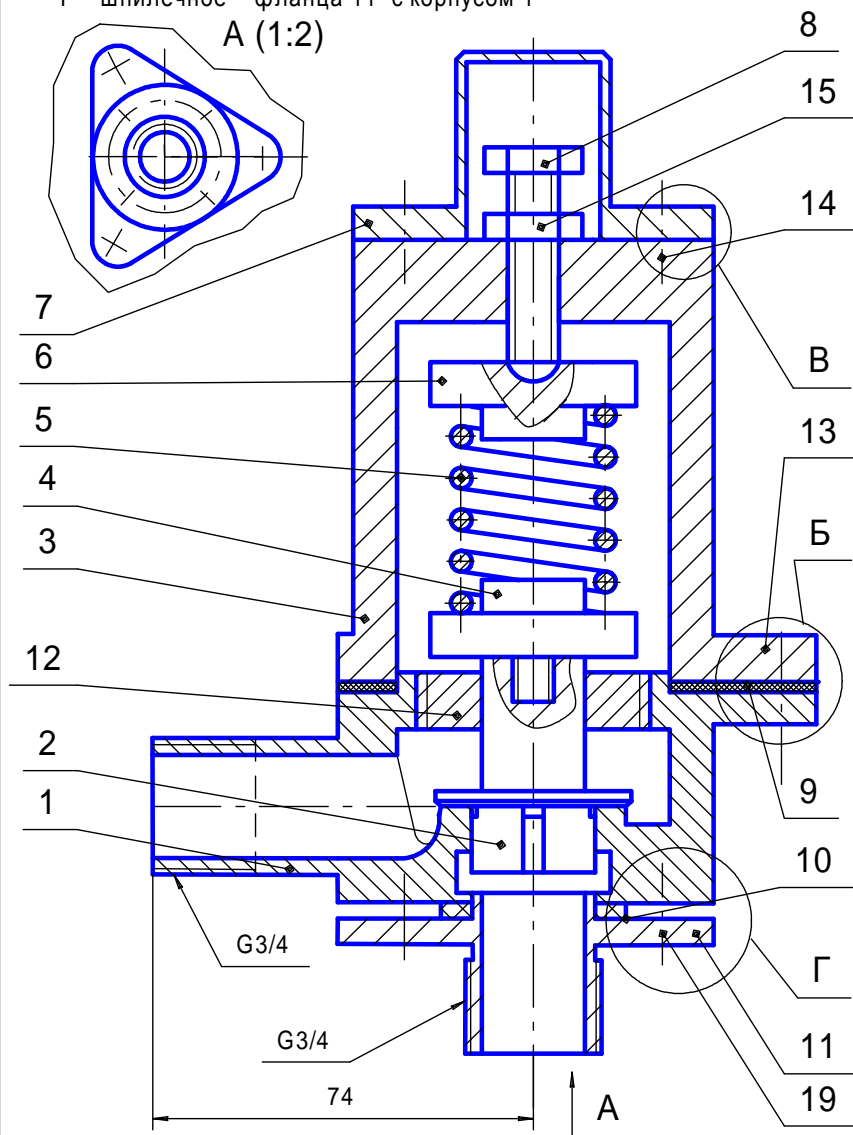
По данным спецификации изобразить следующие соединения:

Б – болтовое – стакана 3 с корпусом 1;

В – винтовое – колпака 7 со стаканом 3;

Г – шпилечное – фланца 11 с корпусом 1

A (1:2)



13.16.2			Завершить спецификацию клапана предохранительного			
Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				<u>Документация</u>		
			ПМИГ.ХХХХХХ.013СБ	Сборочный чертёж		
		1	ПМИГ.ХХХХ01.013	Корпус	1	
		2	ПМИГ.ХХХХ02.013	Клапан	1	
		3	ПМИГ.ХХХХ03.013	Стакан	1	
		4	ПМИГ.ХХХХ04.013	Тарелка	1	
		5	ПМИГ.ХХХХ05.013	Пружина	1	
		6	ПМИГ.ХХХХ06.013	Тарелка	1	
		7	ПМИГ.ХХХХ07.013	Колпак	1	
		8	ПМИГ.ХХХХ08.013	Винт регулировочный	1	
		9	ПМИГ.ХХХХ09.013	Прокладка	1	
		10	ПМИГ.ХХХХ10.013	Кольцо	1	
		11	ПМИГ.ХХХХ11.013	Фланец	1	
		12	ПМИГ.ХХХХ12.013	Втулка	1	
				<u>Стандартные изделия</u>		
		13		Болт М8...ГОСТ 7798-70	3	
		14		Винт М6...ГОСТ 17473-80	4	
				Гайка ГОСТ 5915-70		
				Гайка ГОСТ 5915-70		
				Шайба ГОСТ 6402-70		
				Шайба ГОСТ 6402-70		
		19		Шпилька М4 ... ГОСТ 22034-76	4	

13.16.3. Задание по созданию чертежей деталей и сборок

1. Завершить оформление сборочного чертежа и спецификации.
2. Выполнить трехмерные модели и ассоциативные чертежи корпуса 1 и фланца 11. В каждом ассоциативном чертеже расположить аксонометрию с вырезом одной четверти детали.
3. Выполнить по ГОСТ 2.317-69 аксонометрическое изображение с вырезом одной четверти шпилечного соединения деталей 1 и 11.

Описание клапана предохранительного

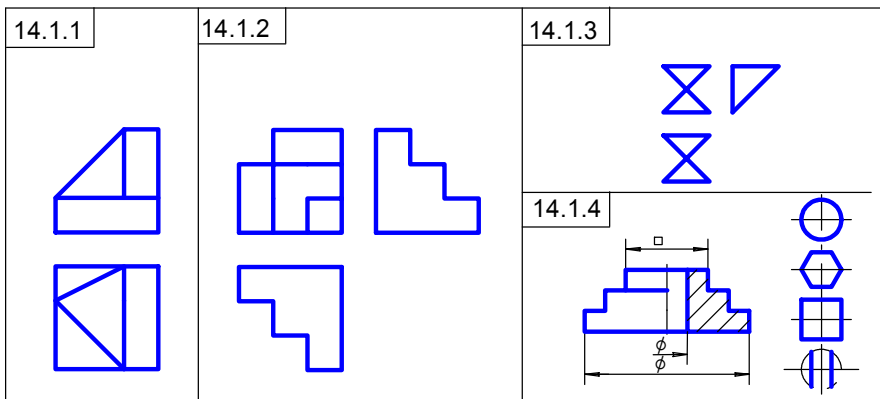
Предохранительные клапаны предназначаются для исключения возможности повышения давления сверх установленного в обслуживаемых объектах и системах путем сброса рабочей среды.

Клапан состоит из корпуса 1, к которому крепится стакан 3. Стакан закреплен в корпусе болтами 13, шайбами и гайками. К нижней части корпуса прикреплен фланец 11, соединенный с корпусом при помощи шпилек 19, шайб и гаек. Клапан 2 установлен в корпусе и торцевой частью цилиндрического буртика упирается в торцевую плоскость внутренней цилиндрической части корпуса. В торец верхнего цилиндрического конца клапана 2 установлена на резьбе тарелка 4, на которую опирается пружина 5, регулируемая винтом 8. Винт 8 опирается на тарелку 6. Колпак 7 крепится к стакану 3 винтами 14. На чертеже клапан изображен в закрытом положении.

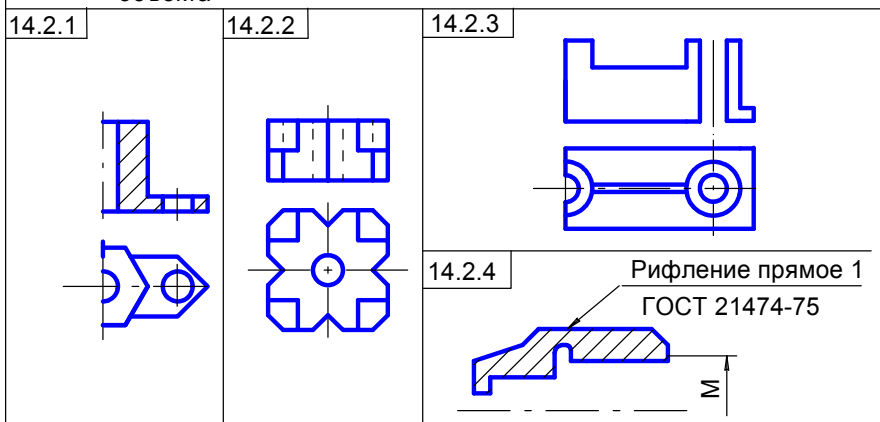
При повышении давления в системе жидкость, находящаяся в полости отверстия фланца 11 под клапаном 2, давит на него, и клапан, сжимая пружину 5, открывает отверстие. Избыточная жидкость через отверстия в резьбовом патрубке корпуса сливается по трубопроводам (на чертеже не изображены).

Герметичность соединения корпуса 1 и фланца 11 осуществлена резиновым кольцом 10. Для избежания утечки жидкости между корпусом 1 и стаканом 3 установлена прокладка 9.

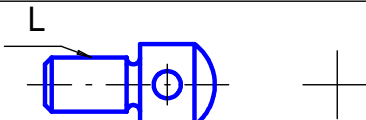
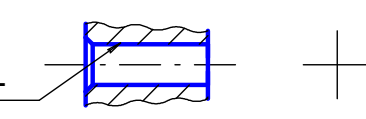
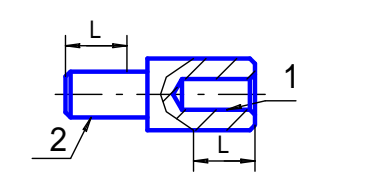
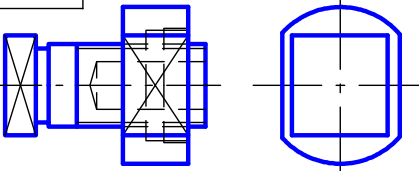
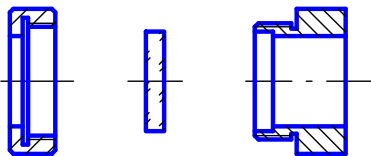
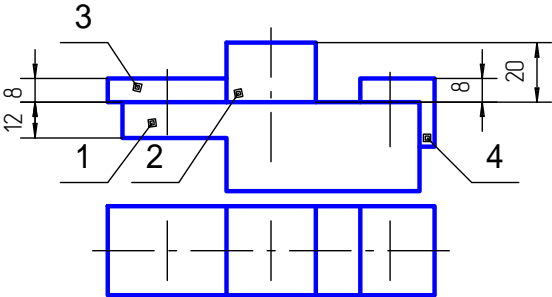
Задания варианта 14



- 14.1.1. Построить вид слева объекта по двум заданным проекциям.
 14.1.2. Дополнить виды сверху и слева недостающими линиями в соответствии с проекционной связью.
 14.1.3. Построить аксонометрию замкнутой шестиреберной конструкции по заданным ортогональным проекциям.
 14.1.4. Построить с использованием заданных элементов вид сверху объекта

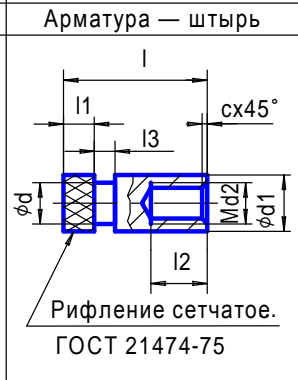
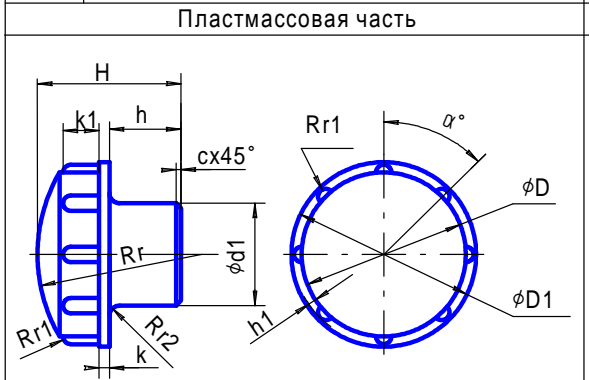


- 14.2.1. Завершить изображение, соединив на месте вида спереди половину вида и половину разреза.
 14.2.2. Завершить изображение, соединив на месте вида спереди часть вида и часть разреза.
 14.2.3. Дополнить главный вид недостающими линиями, выполнив фронтальный разрез.
 14.2.4. Завершить изображение, соединив половину вида с половиной разреза. Выполнить изображение резьбы и рифления

14.3.1	Изобразить и обозначить резьбу метрическую с крупным шагом на поверхности L. Построить вид слева	
14.3.2	Изобразить и обозначить резьбу метрическую с мелким шагом на поверхности L. Построить вид слева	
14.3.3	Показать условное изображение резьбы при длине нарезанной части L на поверхностях 1 и 2	
14.4.1	 <p data-bbox="117 786 516 868">Вид спереди заменить соединением половины вида и половины разреза</p>	<p data-bbox="542 586 622 608">14.4.2</p>  <p data-bbox="558 786 952 868">Изобразить крепление оптической детали резьбовым кольцом в оправе</p>
14.5	 <p data-bbox="111 1216 941 1387">Завершить сборочный чертеж, изобразив соединение основания 1 с накладкой 2 шпилькой М10 (ГОСТ 22032-76), с пластиной 3 — болтом М6 (ГОСТ 7798-70), с угольником 4 — винтом М12 (ГОСТ 1491-80). Заполнить раздел "Стандартные изделия" спецификации, указав выбранные крепежные детали</p>	

<p>Справ №</p> <p>Таб. рисунка</p> <p>Размеры для справок</p>	<p>14.7</p>						
<p>Сборочный чертеж и спецификация</p> <p>Кондуктор предназначен для обеспечения правильной пространственной ориентации режущего инструмента относительно обрабатываемого изделия. Изображения составных частей кондуктора приведены в таблице.</p>	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="139 813 295 1080"> <p>Втулка</p> <p>10</p> <p>17</p> </td> <td data-bbox="139 431 295 813"> <p>Винт М12×35 ГОСТ 1491-80</p> <p>12</p> <p>35</p> </td> <td data-bbox="139 106 295 431"> <p>Планка</p> <p>17</p> <p>80</p> <p>40</p> <p>φ14</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="295 813 511 1080"> <p>Штифт 2.10×35 ГОСТ 3128-70</p> <p>2</p> <p>35</p> </td> <td colspan="2" data-bbox="295 106 511 431"> <p>Размеры для справок</p> </td> </tr> </table>	<p>Втулка</p> <p>10</p> <p>17</p>	<p>Винт М12×35 ГОСТ 1491-80</p> <p>12</p> <p>35</p>	<p>Планка</p> <p>17</p> <p>80</p> <p>40</p> <p>φ14</p>	<p>Штифт 2.10×35 ГОСТ 3128-70</p> <p>2</p> <p>35</p>	<p>Размеры для справок</p>	
<p>Втулка</p> <p>10</p> <p>17</p>	<p>Винт М12×35 ГОСТ 1491-80</p> <p>12</p> <p>35</p>	<p>Планка</p> <p>17</p> <p>80</p> <p>40</p> <p>φ14</p>					
<p>Штифт 2.10×35 ГОСТ 3128-70</p> <p>2</p> <p>35</p>	<p>Размеры для справок</p>						
<p>14.6</p> <p>φ12</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>Соединяемые детали</p> <p>М 1:2,5</p>	<p>Планка 1 накладывается на основание 2. В центральное отверстие планки вставляется сверху втулка 3. Для крепления планки 1 служат винт 5 и штифт 6.</p> <p>Задание</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Завершить изображение сборочной единицы, используя изображения составных частей. 2. На сборочном чертеже нанести необходимые размеры и номера позиций составных частей. 3. Заполнить спецификацию, основную надпись и дополнительную графу 						
<p>Завершить сборочный чертеж изделия с паяными соединениями. Заполнить спецификацию</p>							

14.14 Армированное изделие — ручка специальная



D	D1	d1	H	h	h1	r	r1	r2	к	к1	с	α
12	14	8	16	11	0,6	12	0,8	0,5	1	3	0,5	45

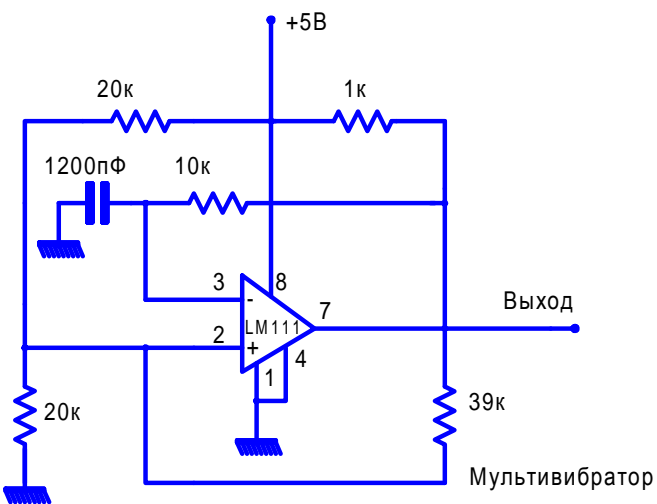
d	d1	d2	с	l	l1	l2	l3
4	5	3	0,5	13	3	5	3

Материал Пресс-материал АГ-4В
ГОСТ 20437-75

Материал Латунь Л63
ГОСТ 15527-70

По приведенным в таблицах данным, используя показанные изображения арматуры и пластмассовой части армированного изделия, выполнить чертеж этого изделия

14.15



Мультивибратор

Отредактировать схему по требованиям стандартов ЕСКД

14.16.1

Цилиндр воздушный

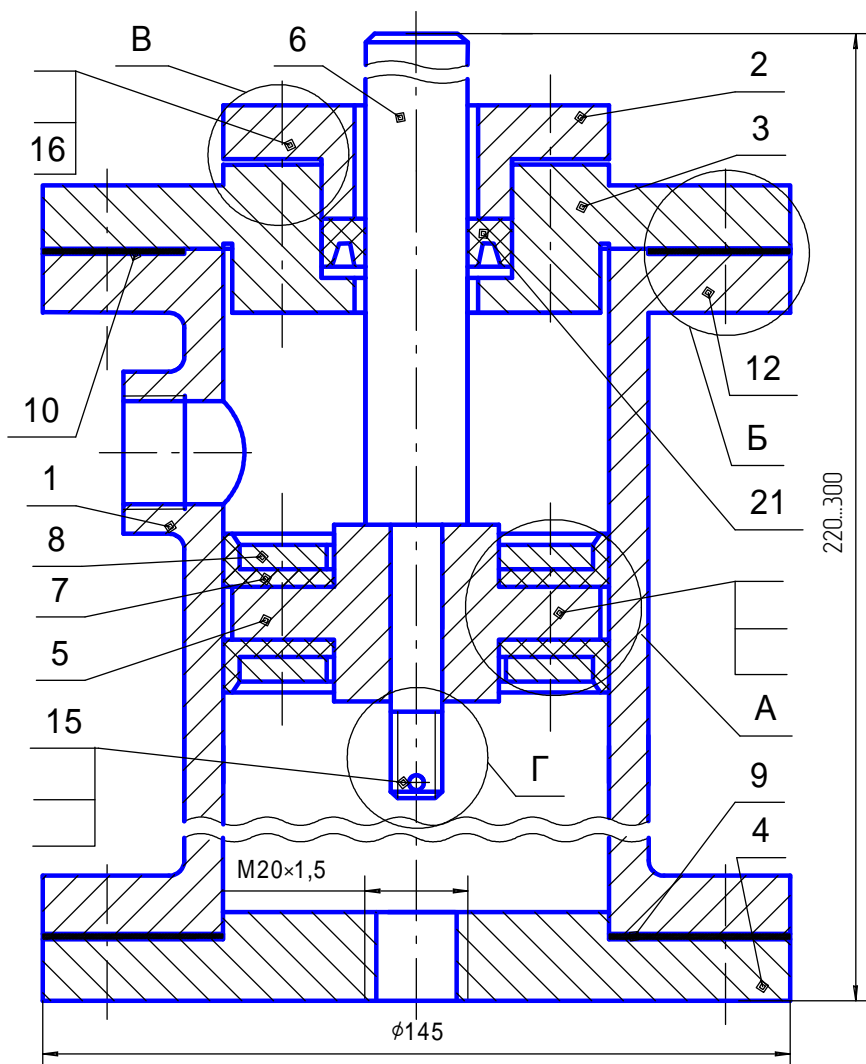
По данным спецификации изобразить следующие соединения:

А — болтовое — диски 8 с поршнем 5;

Б — винтовое — крышки 2 с корпусом 1;

В — шпилечное — крышки 2 с крышкой 3;

Г — поршня 5 на штоке 6 посредством гайки 15, шайбы и шплинта



14.16.2		Завершить спецификацию цилиндра воздушного				
Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				<u>Документация</u>		
			ПМИГ.ХХХХХХ.014СБ	Сборочный чертеж		
				<u>Детали</u>		
		1	ПМИГ.ХХХХ01.014	Корпус	1	
		2	ПМИГ.ХХХХ02.014	Крышка	1	
		3	ПМИГ.ХХХХ03.014	Крышка	1	
		4	ПМИГ.ХХХХ04.014	Крышка	1	
		5	ПМИГ.ХХХХ05.014	Поршень	1	
		6	ПМИГ.ХХХХ06.014	Шток	1	
		7	ПМИГ.ХХХХ07.014	Манжета	2	
		8	ПМИГ.ХХХХ08.014	Диск	2	
		9	ПМИГ.ХХХХ09.014	Уплотнение	1	
		10	ПМИГ.ХХХХ10.014	Уплотнение	1	
				<u>Стандартные изделия</u>		
		11		Болт М6 ... ГОСТ 7798-70	4	
		12		Винт М8 ...ГОСТ 17473-80	4	
				Гайка М ...ГОСТ 5915-70		
				Гайка М ...ГОСТ 5915-70		
		15		Гайка М ...ГОСТ 5918-73		
				Шайба ... ГОСТ 6402-70		
				Шайба ...ГОСТ 11371-78		
				Шайба ...ГОСТ 11371-78		
		19		Шпилька М8 ... ГОСТ 22034-76	4	
		20		Шплинт ...х... ГОСТ 397-79	1	
		21		Кольцо нажимное 20х32 МН 5655-78	1	

14.16.3. Задание по созданию чертежей деталей и сборок

1. Завершить оформление сборочного чертежа и спецификации.
2. Выполнить трехмерные модели и ассоциативные чертежи корпуса 1 и крышки 3. В каждом ассоциативном чертеже расположить аксонометрию с вырезом одной четверти детали.
3. Выполнить по ГОСТ 2.317-69 аксонометрическое изображение с вырезом одной четверти винтового соединения деталей 1 и 3.

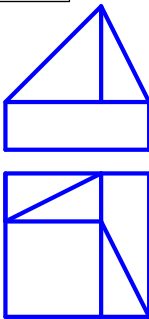
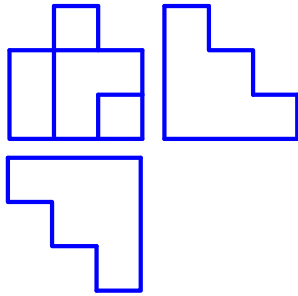
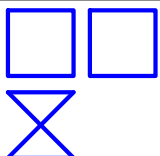
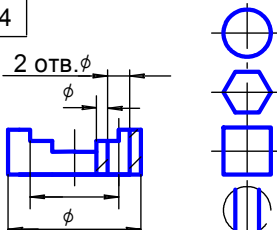
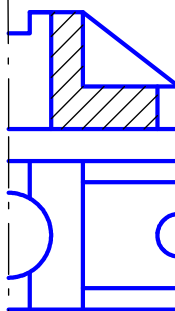
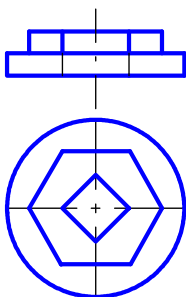
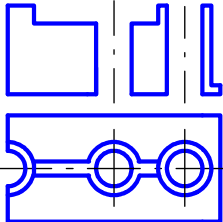
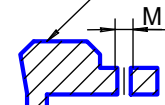
Описание цилиндра воздушного

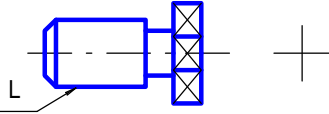
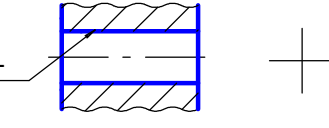
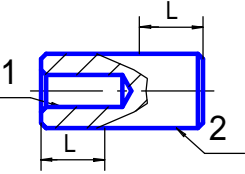
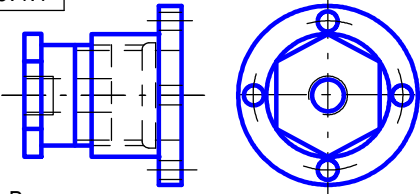
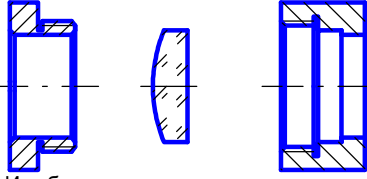
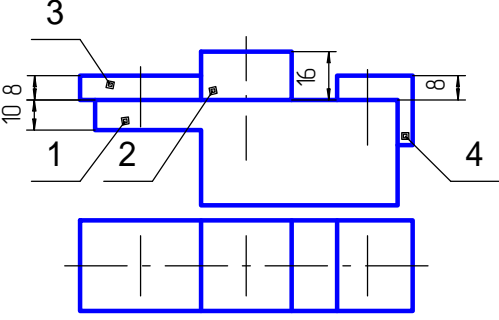
Под действием сжатого воздуха происходит движение поршня 5 внутри корпуса 1. Поршень тянет за собой шток 6. Подавая воздух поочередно в оба отверстия корпуса 1, можно двигать поршень 5 вверх или вниз и тем самым придавать нужное движение присоединенному к штоку 6 механизму.

Уплотнение поршня внутри корпуса достигается двумя манжетами 7 из специальной маслоустойчивой резины. Прижатие манжет к корпусу и поршню производится дисками 8 с помощью болтов 11, гаек, шайб. Поршень закрепляется на штоке 6 шайбой и гайкой 15, которая стопорится на штоке шплинтом. Нажимное кольцо 21, закрываемое крышкой 2, обеспечивает дополнительное уплотнение штоку 6.

Крышки 2 и 3 крепятся шпильками 19, гайками и шайбами. К корпусу 1 прикрепляется винтами 12 крышка 3. Уплотнения 9 и 10 обеспечивают герметичность соединений.

Задания варианта 15

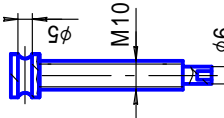
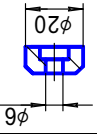
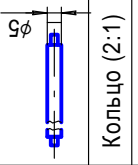

<p>15.1.1</p> 	<p>15.1.2</p> 	<p>15.1.3</p> 
<p>15.1.1. Построить вид слева объекта по двум заданным проекциям. 15.1.2. Дополнить виды сверху и слева недостающими линиями в соответствии с проекционной связью. 15.1.3. Построить аксонометрию замкнутой шестиреберной конструкции по заданным ортогональным проекциям. 15.1.4. Построить с использованием заданных элементов вид сверху объекта</p>		<p>15.1.4</p> 
<p>15.2.1</p> 	<p>15.2.2</p> 	<p>15.2.3</p> 
<p>15.2.1. Завершить изображение, соединив на месте вида спереди половину вида и половину разреза. 15.2.2. Завершить изображение, соединив на месте вида спереди часть вида и часть разреза. 15.2.3. Дополнить главный вид недостающими линиями, выполнив фронтальный разрез. 15.2.4. Завершить изображение, соединив половину вида с половиной разреза. Выполнить изображение резьбы и рифления</p>		<p>15.2.4</p> <p>Рифление прямое 1 ГОСТ 21474-75</p> 

15.3.1	Изобразить и обозначить резьбу метрическую с крупным шагом на поверхности L. Построить вид слева	
15.3.2	Изобразить и обозначить резьбу метрическую с мелким шагом на поверхности L. Построить вид слева	
15.3.3	Показать условное изображение резьбы при длине нарезанной части L на поверхностях 1 и 2	
15.4.1	 <p>Вид спереди заменить соединением половины вида и половины разреза</p>	15.4.2  <p>Изобразить крепление оптической детали резьбовым кольцом в оправе</p>
15.5	 <p>Завершить сборочный чертеж, изобразив соединение основания 1 с накладкой 2 шпилькой М12 (ГОСТ 22032-76), с пластиной 3 — болтом М6 (ГОСТ 7798-70), с угольником 4 — винтом М12 (ГОСТ 1491-80). Заполнить раздел "Стандартные изделия" спецификации, указав выбранные крепежные детали</p>	

15.7

Сборочный чертеж и спецификация Вариант 15

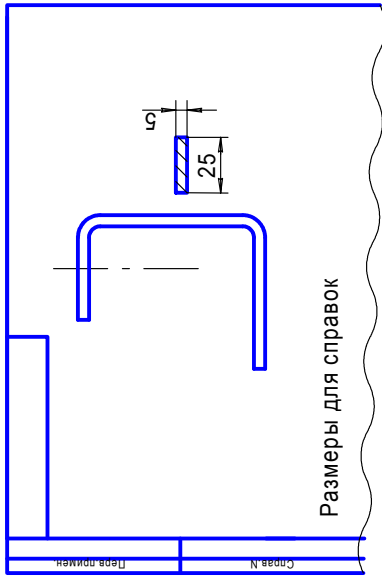
Струбцина предназначена для сжатия изделий, размещаемых между пятой и основанием скобы. Изображение деталей, входящих в струбцину, приведены в таблице.

Винт нажимной	Пята	Рукоятка
		
Кольцо (2:1)		
		
Размеры для справок		

Винт нажимной 1 вворачивается с помощью рукоятки 2 в скобу 3. На винт 1 надевается пята 4, а на концы рукоятки надевается по одному кольцу 5, после чего концы рукоятки расклепываются, а конец винта развальцовывается.

Задание

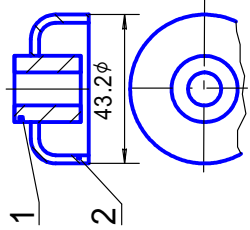
1. Завершить изображение сборочной единицы, используя изображения составных частей.
2. На сборочном чертеже нанести необходимые размеры и номера позиций составных частей.
3. Заполнить спецификацию, основную надпись и дополнительную графу



Размеры для справок

15.6

Крышка

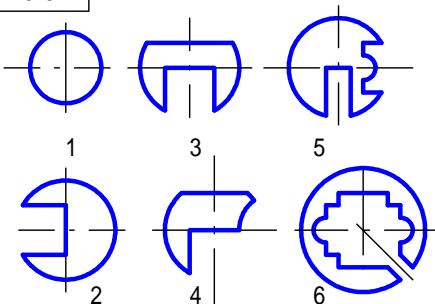


Соединяемые детали

1. Втулка
2. Кожух

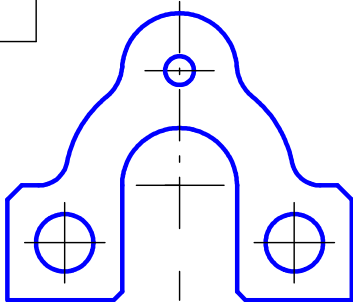
Завершить сборочный чертеж изделия с паяными соединениями. Заполнить спецификацию

15.8



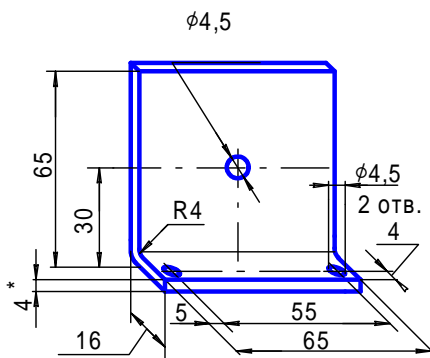
Для вариантов 1...6 плоских деталей нанести размеры

15.9



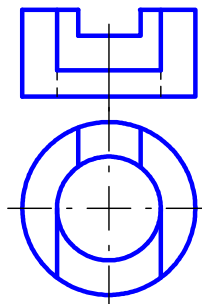
Выполнить чертеж плоской детали с элементами сопряжений. Нанести размеры

15.10



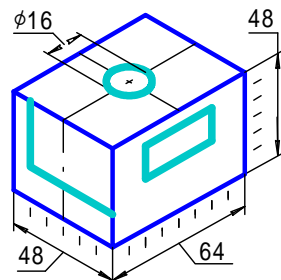
Создать ассоциативный чертеж по аксонометрическому изображению

15.11



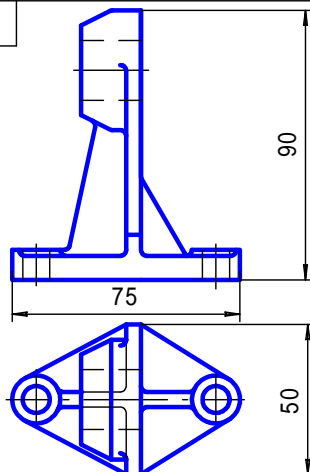
По заданным проекциям создать ассоциативный чертеж втулки. Аксонометрию выполнить с вырезом четверти втулки

15.12



Создать ассоциативный чертеж детали, у которой сделаны сквозные вырезы по нанесенной разметке

15.13



По заданным проекциям создать ассоциативный чертеж кронштейна

15.14 Армированное изделие — ручка специальная

Пластмассовая часть

Арматура — контакт

ГОСТ 21474-75

d	d1	d2	c	l	l1	l2	l3					
16	18	10	20	13	0,8	16	0,8	0,5	1	3	0,5	45

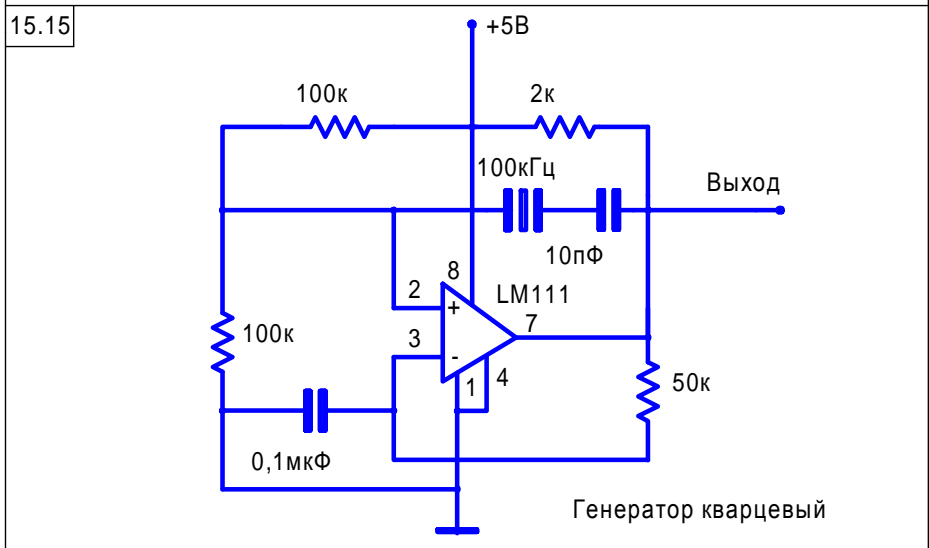
ГОСТ 21474-75

d	d1	d2	c	l	l1	l2	l3
4	5	3	0,5	13	3	5	3

Материал Латунь Л63
ГОСТ 15527-70

Пресс-материал АГ-4В
ГОСТ 20437-75

По приведенным в таблицах данным, используя показанные изображения арматуры и пластмассовой части армированного изделия, выполнить чертеж этого изделия



Отредактировать схему по требованиям стандартов ЕСКД

15.16.1

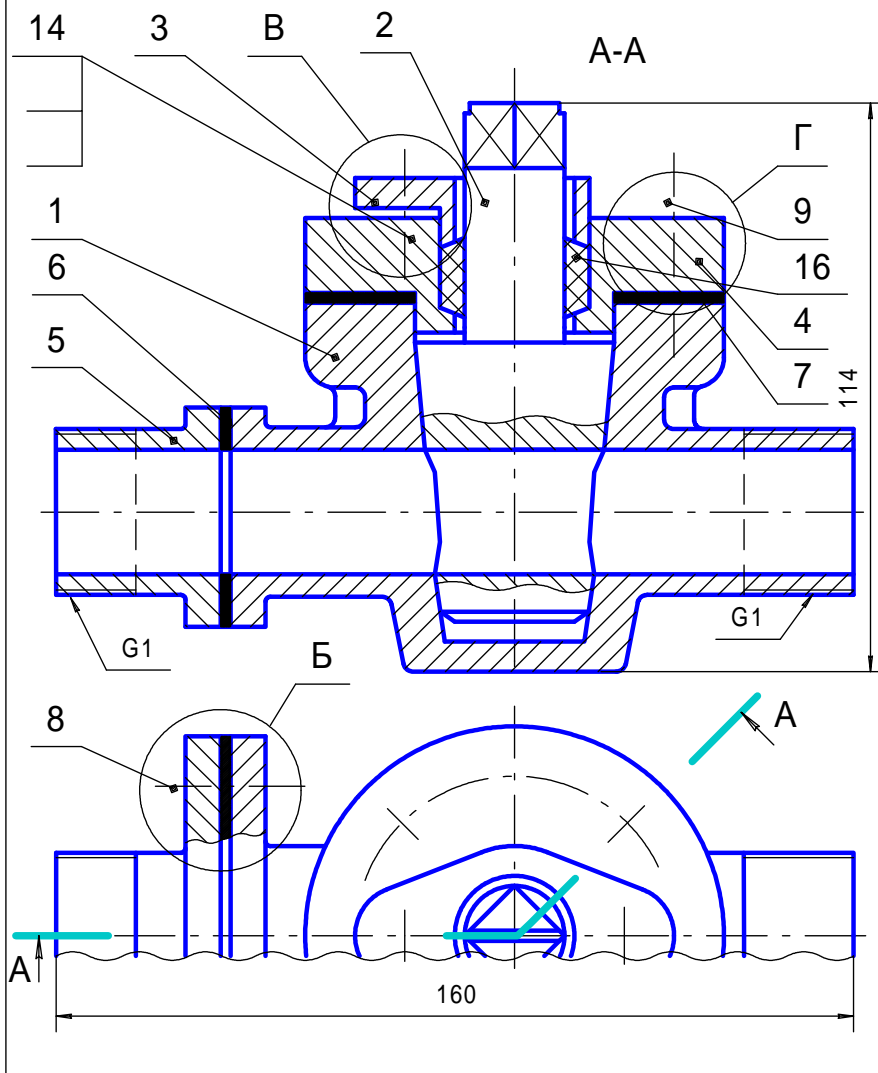
Кран пробковый

По данным спецификации изобразить следующие соединения:

Б — болтовое — фланца 5 с корпусом 1;

В — шпилечное — втулки сальника 3 с крышкой 4;

Г — винтовое — крышки 4 с корпусом 1



15.16.2			Завершить спецификацию крана пробкового			
Форм	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Приме- чание
				<u>Документация</u>		
			ПМИГ.ХХХХ00.015СБ	Сборочный чертёж		
				<u>Детали</u>		
		1	ПМИГ.ХХХХ01.015	Корпус	1	
		2	ПМИГ.ХХХХ02.015	Пробка	1	
		3	ПМИГ.ХХХХ03.015	Втулка сальника	1	
		4	ПМИГ.ХХХХ04.015	Крышка	1	
		5	ПМИГ.ХХХХ05.015	Фланец	1	
		6	ПМИГ.ХХХХ06.015	Прокладка	1	
		7	ПМИГ.ХХХХ07.015	Прокладка	1	
				<u>Стандартные изделия</u>		
		8		Болт М8 ... ГОСТ 7798-70	2	
		9		Винт М8 ... ГОСТ 1491-80	4	
				Гайка МГОСТ 5915-70		
				Гайка М...ГОСТ 5915-70		
				Шайба...ГОСТ 6402-70		
				Шайба...ГОСТ 6402-70		
		14		Шпилька М6 ... ГОСТ 22032-76	4	
				<u>Материалы</u>		
		16		Пенька ГОСТ 5152-84	0,02	кг

15.16.3. Задание по созданию чертежей деталей и сборок

1. Завершить оформление сборочного чертежа и спецификации.
2. Выполнить трехмерные модели и ассоциативные чертежи корпуса 1 и крышки 4. В каждом ассоциативном чертеже расположить аксонометрию с вырезом одной четверти детали.
3. Выполнить по ГОСТ 2.317-69 аксонометрическое изображение с вырезом одной четверти шпилечного соединения деталей 1 и 4.

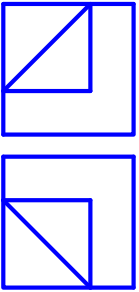
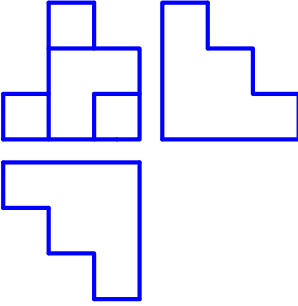
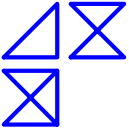
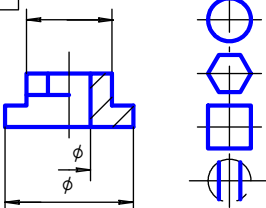
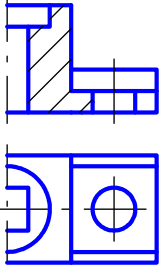
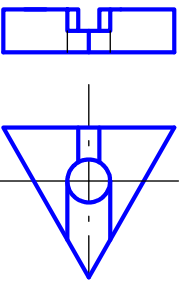
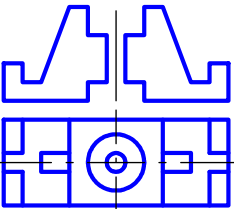
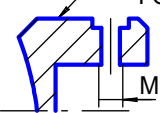
Описание крана пробкового

Пробковый кран является одним из видов арматуры трубопроводов и предназначается для подачи жидкости по трубопроводу или для изменения ее количества.

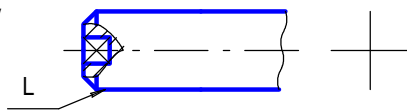
Кран состоит из корпуса 1, в котором установлена коническая пробка 2. Крышка 4 закреплена на корпусе винтами 9. На крышке 4 установлена втулка сальника 3, которая уплотняет пробку 2 сальниковой набивкой 16. Втулка сальника 3 закреплена на крышке при помощи шпилек 14, шайб и гаек. Для поворота пробки в нужное положение на свободном конце ее выполнен квадрат, на который надевается рукоятка (на чертеже она не изображена). Фланец 5 крепится к корпусу при помощи болтов 8, шайб и гаек. На чертеже кран изображен в открытом положении.

При повороте пробки 2 изменяется поперечное сечение или полностью закрывается отверстие в корпусе, по которому проходит жидкость, соответственно изменяется количество жидкости, проходящей через кран, или подача ее полностью прекращается. К корпусу подсоединяются два трубопровода (на чертеже они не показаны), по которым проходит жидкость, с одной стороны — к резьбовому концу фланца 5, с другой — к резьбовому концу корпуса 1. Полное прилегание сопрягаемых поверхностей пробки 2 и корпуса 1 достигается конической формой этих деталей. Уплотнение пробки 2 осуществляется при помощи сальниковой набивки 16. Герметизация корпуса 1 и крышки 4 обеспечена прокладкой 7, а фланца 5 и корпуса 1 — прокладкой 6.

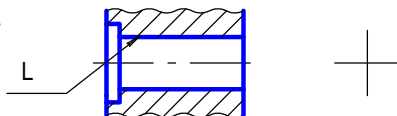
Задания варианта 16

<p>16.1.1</p> 	<p>16.1.2</p> 	<p>16.1.3</p> 
<p>16.1.1. Построить вид слева объекта по двум заданным проекциям. 16.1.2. Дополнить виды сверху и слева недостающими линиями в соответствии с проекционной связью. 16.1.3. Построить аксонометрию замкнутой шестиреберной конструкции по заданным ортогональным проекциям. 16.1.4. Построить с использованием заданных элементов вид сверху объекта</p>		<p>16.1.4</p> 
<p>16.2.1</p> 	<p>16.2.2</p> 	<p>16.2.3</p> 
<p>16.2.1. Завершить изображение, соединив на месте вида спереди половину вида и половину разреза. 16.2.2. Завершить изображение, соединив на месте вида спереди часть вида и часть разреза. 16.2.3. Дополнить главный вид недостающими линиями, выполнив фронтальный разрез. 16.2.4. Завершить изображение, соединив половину вида с половиной разреза. Выполнить изображение резьбы и рифления</p>		<p>16.2.4</p>  <p>Рифление прямое 1 ГОСТ 21474-75</p> <p>M</p>

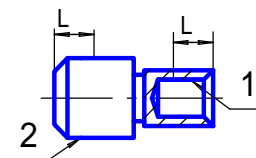
16.3.1 Изобразить и обозначить резьбу метрическую с крупным шагом на поверхности L. Построить вид слева



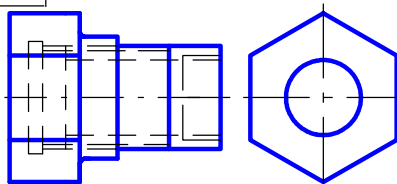
16.3.2 Изобразить и обозначить резьбу метрическую с мелким шагом на поверхности L. Построить вид слева



16.3.3 Показать условное изображение резьбы при длине нарезанной части L на поверхностях 1 и 2

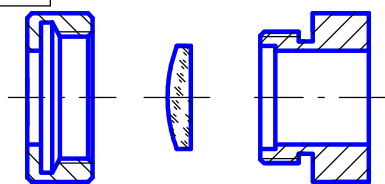


16.4.1



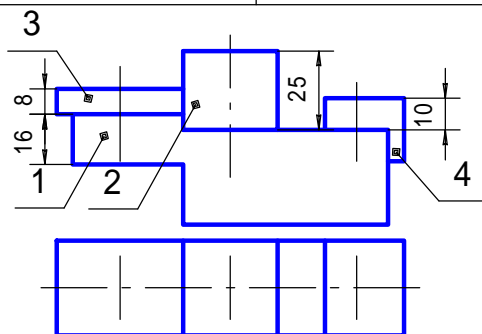
Вид спереди заменить соединением половины вида и половины разреза

16.4.2

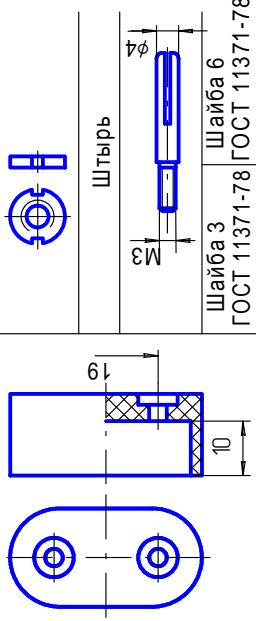
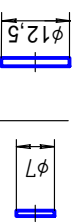
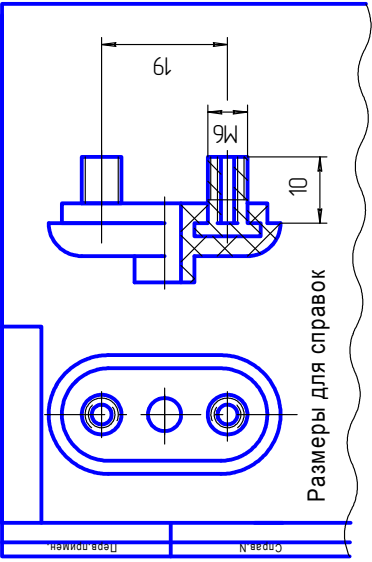
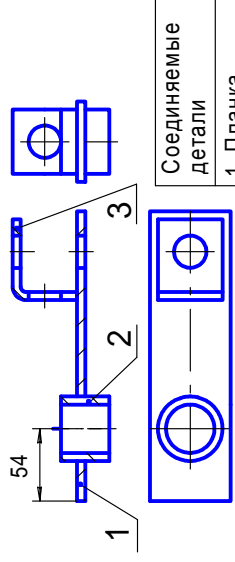


Изобразить крепление оптической детали резьбовым кольцом в оправе

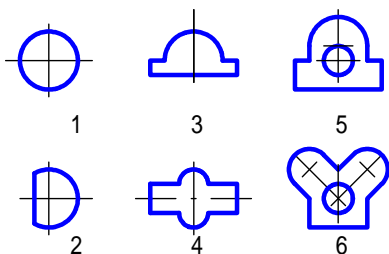
16.5



Завершить сборочный чертеж, изобразив соединение основания 1 с накладкой 2 шпилькой М8 (ГОСТ 22032-76), с пластиной 3 — болтом М6 (ГОСТ 7798-70), с угольником 4 — винтом М6 (ГОСТ 1491-80).
Заполнить раздел "Стандартные изделия" спецификации, указав выбранные крепежные детали

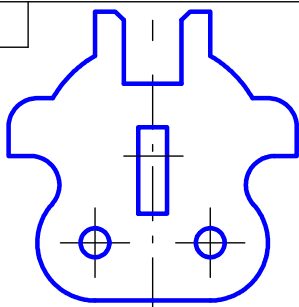
<p>Сборочный чертеж и спецификация</p> <p>16.7</p> <p>Вилка предназначена для подключения сетевого шнура электроприбора к розетке питающей цепи.</p> <p>Крышка</p>  <p>Гайка круглая</p> <p>Штырь</p> <p>Шайба 3 Шайба 6 ГОСТ 11371-78 ГОСТ 11371-78</p>	<p>Размеры для справок</p>  <p>Размеры для справок</p> <p>На каждую выступающую из корпуса 1 втулку устанавливаются шайба и гайка круглая 2. Крышка 3 прижимается к корпусу шайбами, которые устанавливаются на резьбовые концы штырей 4 перед их вворачиванием во втулки корпуса.</p> <p>Задание</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Завершить изображение сборочной единицы, используя изображения составных частей. 2. На сборочном чертеже нанести необходимые размеры и номера позиций составных частей. 3. Заполнить спецификацию, основную надпись и дополнительную графу
<p>Размеры для справок</p>  <p>Размеры для справок</p>	<p>16.6</p> <p>Опора</p>  <p>Соединяемые детали</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Планка 2. Втулка 3. Уголок <p>М 1:2,5</p> <p>Завершить сборочный чертеж изделия с паяными соединениями. Заполнить спецификацию</p>

16.8



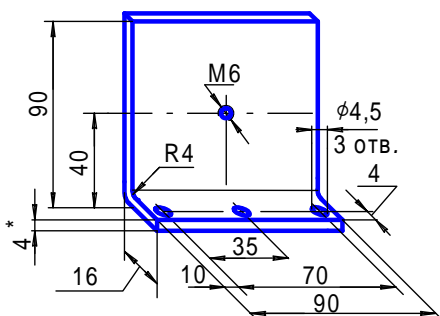
Для вариантов 1...6 плоских деталей нанести размеры

16.9



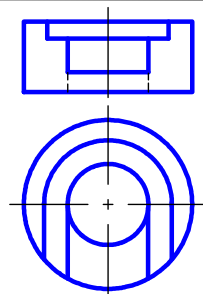
Выполнить чертеж плоской детали с элементами сопряжений. Нанести размеры

16.10



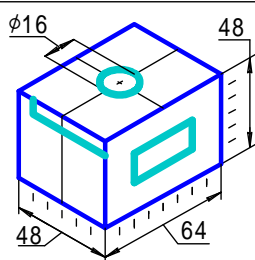
Создать ассоциативный чертеж по аксонометрическому изображению

16.11



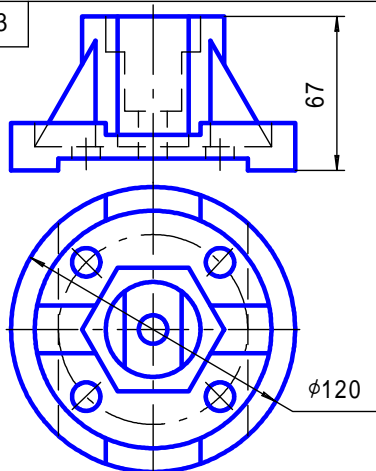
По заданным проекциям создать ассоциативный чертеж втулки. Аксонометрию выполнить с вырезом четверти втулки

16.12



Создать ассоциативный чертеж детали, у которой сделаны сквозные вырезы по нанесенной разметке

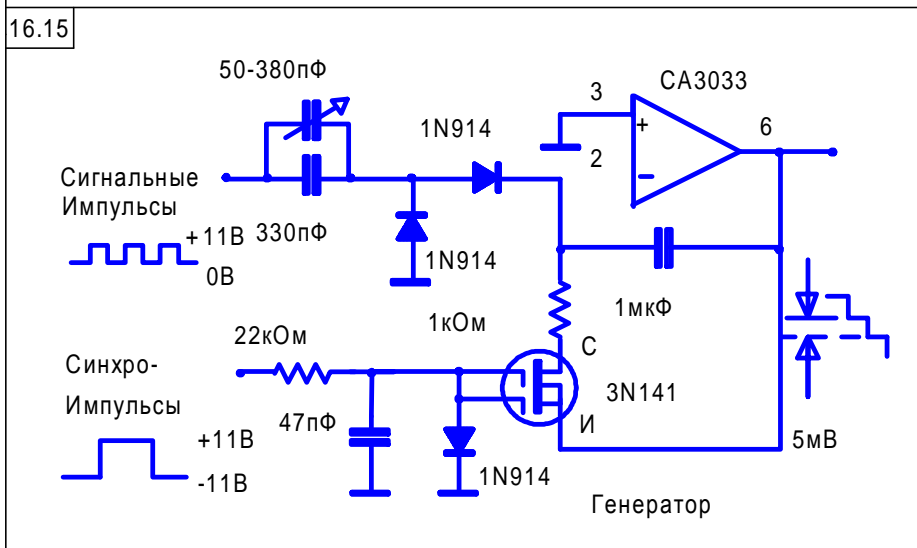
16.13



По заданным проекциям создать ассоциативный чертеж корпуса

16.14	Армированное изделие — ручка специальная	Арматура — штырь																																										
Пластмассовая часть		Арматура — штырь																																										
		<p style="text-align: center;">Рифление сетчатое... ГОСТ 21474-75</p>																																										
<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100%;"> <thead> <tr> <th>D</th><th>D1</th><th>d1</th><th>H</th><th>h</th><th>h1</th><th>r</th><th>r1</th><th>r2</th><th>к</th><th>к1</th><th>с</th><th>α</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>20</td><td>22</td><td>12</td><td>27</td><td>18</td><td>0,8</td><td>20</td><td>1,0</td><td>1,0</td><td>1,5</td><td>4</td><td>0,7</td><td>45</td> </tr> </tbody> </table>		D	D1	d1	H	h	h1	r	r1	r2	к	к1	с	α	20	22	12	27	18	0,8	20	1,0	1,0	1,5	4	0,7	45	<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100%;"> <thead> <tr> <th>d</th><th>d1</th><th>d2</th><th>с</th><th>l</th><th>l1</th><th>l2</th><th>l3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>6</td><td>8</td><td>5</td><td>0,5</td><td>23</td><td>5</td><td>10</td><td>5</td> </tr> </tbody> </table>	d	d1	d2	с	l	l1	l2	l3	6	8	5	0,5	23	5	10	5
D	D1	d1	H	h	h1	r	r1	r2	к	к1	с	α																																
20	22	12	27	18	0,8	20	1,0	1,0	1,5	4	0,7	45																																
d	d1	d2	с	l	l1	l2	l3																																					
6	8	5	0,5	23	5	10	5																																					
Материал Пресс-материал АГ-4В ГОСТ 20437-75		Материал Латунь Л63 ГОСТ 15527-70																																										

По приведенным в таблицах данным, используя показанные изображения арматуры и пластмассовой части армированного изделия, выполнить чертёж этого изделия



Отредактировать схему по требованиям стандартов ЕСКД

16.16.1

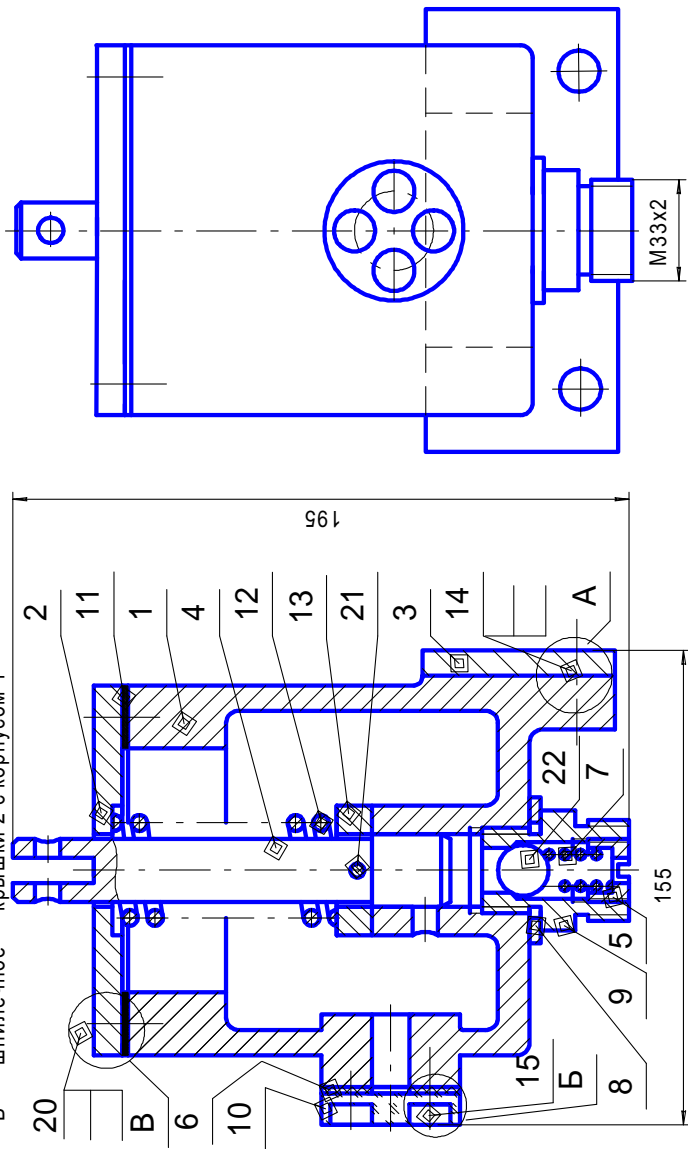
Насос смазочный

По данным спецификации, изобразить следующие соединения:

А — болтовое — опоры 3 с корпусом 1;

Б — винтовое — крышки 10 с корпусом 1;

В — шпильчатое — крышки 2 с корпусом 1



16.16.2			Завершить спецификацию насоса смазочного			
Форм	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Приме- чание
				<u>Документация</u>		
			ПМИГ.ХХХХХХ.016СБ	Сборочный чертеж		
				<u>Детали</u>		
	1		ПМИГ.ХХХХ01.016	Корпус	1	
	2		ПМИГ.ХХХХ02.016	Крышка	1	
	3		ПМИГ.ХХХХ03.016	Опора	1	
	4		ПМИГ.ХХХХ04.016	Плунжер	1	
	5		ПМИГ.ХХХХ05.016	Пробка	1	
	6		ПМИГ.ХХХХ06.016	Прокладка	1	
	7		ПМИГ.ХХХХ07.016	Пружина	1	
	8		ПМИГ.ХХХХ08.016	Шайба	1	
	9		ПМИГ.ХХХХ09.016	Штуцер	1	
	10		ПМИГ.ХХХХ10.016	Крышка	1	
	11		ПМИГ.ХХХХ11.016	Прокладка	1	
	12		ПМИГ.ХХХХ12.016	Пружина	1	
	13		ПМИГ.ХХХХ13.016	Шайба	1	
				<u>Стандартные изделия</u>		
	14			Болт М10 ... ГОСТ 7805-70	4	
	15			Винт М8 ... ГОСТ 1491-80	4	
				Гайка М ... ГОСТ 5915-70		
				Гайка М ... ГОСТ 5915-70		
				Шайба ... ГОСТ 6402-70		
				Шайба ... ГОСТ 11371-78		
	20			Шпилька М8 ... ГОСТ 22032-76	4	
	21			Штифт 5x45 ГОСТ1050-88	1	
	22			Шарик ϕ 16 ГОСТ 3722-81	1	

16.16.3. Задание по созданию чертежей деталей и сборок

1. Завершить оформление сборочного чертежа и спецификации.
2. Выполнить трехмерные модели и ассоциативные чертежи корпуса 1 и крышки 2. В каждом ассоциативном чертеже расположить аксонометрию с вырезом одной четверти детали.
3. Выполнить по ГОСТ 2.317-69 аксонометрическое изображение с вырезом одной четверти шпилечного соединения деталей 1 и 2.

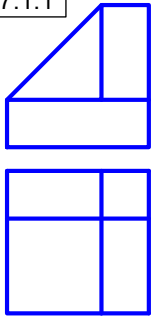
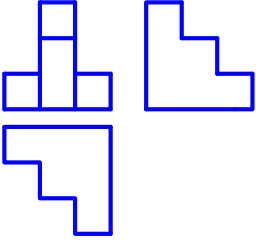
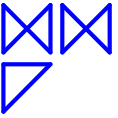
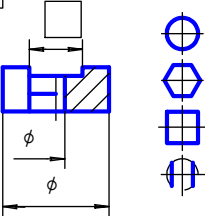
Описание насоса смазочного

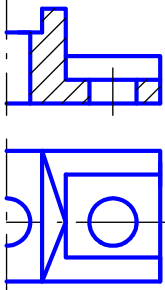
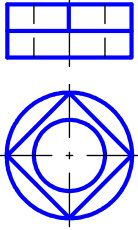
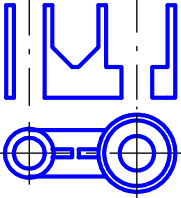
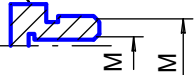
Смазочный насос одноплунжерный предназначен для смазки трущихся деталей. При движении рычага (на чертеже не показан) плунжер 2 поднимается вверх, освобожденное пространство в полости корпуса заполняется жидкой смазкой.

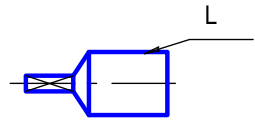
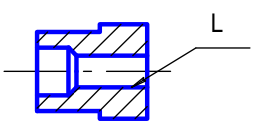
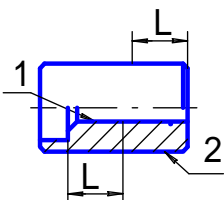
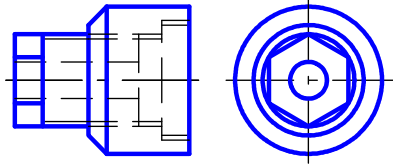
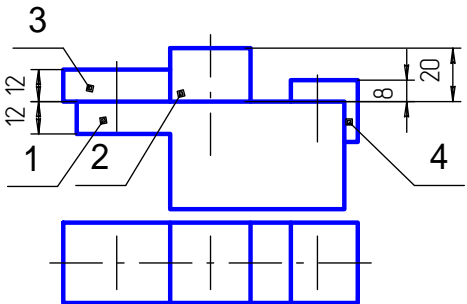
При движении плунжера вниз под действием пружины 9, работающей на растяжение, вытесняемое масло давит на шарик 20. Передвигаясь вниз, он открывает отверстие в штуцере 5, и масло подается к трущимся частям деталей. При обратном движении плунжера 2 пружина 10 возвращает шарик 20 в первоначальное положение, клапан закрыт. Периодическая заливка масла осуществляется через отверстие крышки 3, которое закрывается пробкой 17. Для наблюдения за уровнем масла в насосе имеется маслоуказатель — крышка 4, изготовленная из прозрачной пластмассы. Крышка 4 посредством прокладки 12 и потайных винтов 15 плотно крепится к корпусу 1, а крышка 3 — шпильками 21, гайками 16 и шайбами 19. Корпус 1 с опорой 6 соединяют болтами 14, гайками 16 и шайбами 18.

Шайба 7, служащая опорой для пружины 9, соединяется с плунжером 2 штифтом 22. Второй опорой пружины 9 является плоскость на крышке 3.

Задания варианта 17

<p>17.1.1</p> 	<p>17.1.2</p> 	<p>17.1.3</p>  <hr/> <p>17.1.4</p> 
<p>17.1.1. Построить вид слева объекта по двум заданным проекциям.</p> <p>17.1.2. Дополнить виды сверху и слева недостающими линиями в соответствии с проекционной связью.</p> <p>17.1.3. Построить аксонометрию замкнутой шестиреберной конструкции по заданным ортогональным проекциям.</p> <p>17.1.4. Построить с использованием заданных элементов вид сверху объекта</p>		

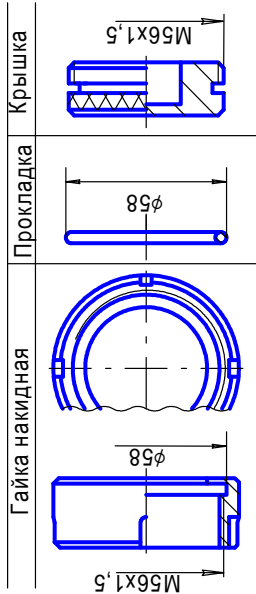
<p>17.2.1</p> 	<p>17.2.2</p> 	<p>17.2.3</p>  <hr/> <p>17.2.4</p> <p>Рифление прямое 1 ГОСТ 21474-75</p> 
<p>17.2.1. Завершить изображение, соединив на месте вида спереди половину вида и половину разреза.</p> <p>17.2.2. Завершить изображение, соединив на месте вида спереди часть вида и часть разреза.</p> <p>17.2.3. Дополнить главный вид недостающими линиями, выполнив фронтальный разрез.</p> <p>17.2.4. Завершить изображение, соединив половину вида с половиной разреза. Выполнить изображение резьбы и рифления</p>		

17.3.1	Изобразить и обозначить резьбу метрическую с крупным шагом на поверхности L. Построить вид слева		+
17.3.2	Изобразить и обозначить резьбу метрическую с мелким шагом на поверхности L. Построить вид слева		+
17.3.3	Показать условное изображение резьбы при длине нарезанной части L на поверхностях 1 и 2		
17.4.1	 <p data-bbox="106 793 468 882">Вид спереди заменить соединением половины вида и половины разреза</p>		17.4.2
17.5		 <p data-bbox="106 1253 989 1357">Завершить сборочный чертеж, изобразив соединение основания 1 с накладкой 2 шпилькой M10 (ГОСТ 22032-76), с пластиной 3 — болтом M12 (ГОСТ 7798-70), с угольником 4 — винтом M6 (ГОСТ 1491-80).</p> <p data-bbox="106 1365 872 1432">Заполнить раздел "Стандартные изделия" спецификации, указав выбранные крепежные детали</p>	

17.7

Сборочный чертеж и спецификация

Экран излучателя предназначен для защиты окружающей среды от высокочастотного излучения, а также для формирования узкого луча в нужном направлении.

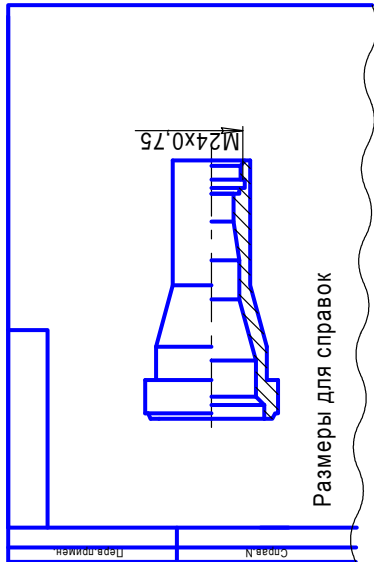


Размеры для справок

На кожух 1 надевается гайка накидная 2, в которой во внутреннюю канавку устанавливается прокладка 3. С другой стороны к кожуху крепится крышка 4, которая вворачивается в накидную гайку.

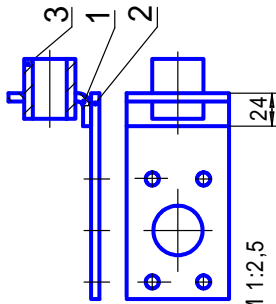
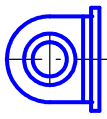
Задание

1. Завершить изображение сборочной единицы, используя изображения составных частей.
2. На сборочном чертеже нанести необходимые размеры и номера позиций составных частей.
3. Заполнить спецификацию, основную надпись и дополнительную графу



17.6

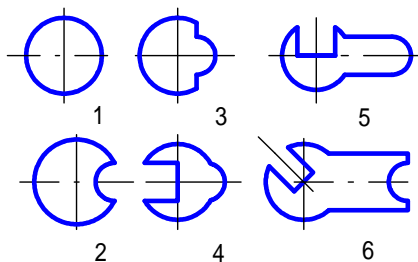
Основание



Соединяемые детали
1. Уголок
2. Планка
3. Втулка

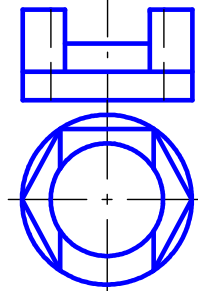
Завершить сборочный чертеж изделия с паяными соединениями. Заполнить спецификацию

17.8



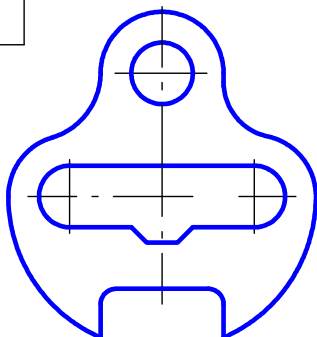
Для вариантов 1...6 плоских деталей нанести размеры

17.11



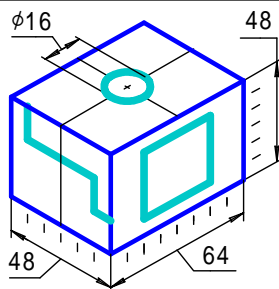
По заданным проекциям создать ассоциативный чертёж втулки. Аксинометрию выполнить с вырезом четверти втулки

17.9



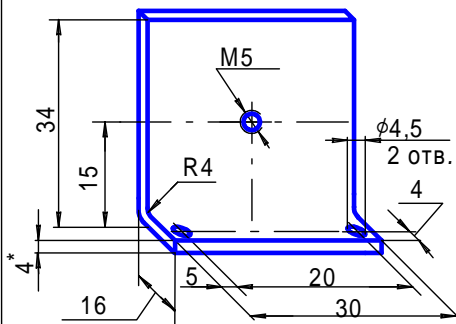
Выполнить чертёж плоской детали с элементами сопряжений. Нанести размеры

17.12



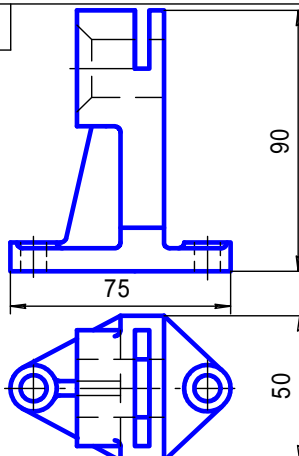
Создать ассоциативный чертёж детали, у которой сделаны сквозные вырезы по нанесенной разметке

17.10



Создать ассоциативный чертёж по аксонометрическому изображению

17.13



По заданным проекциям создать ассоциативный чертёж кронштейна

17.14 Армированное изделие — ручка специальная

Пластмассовая часть

Арматура — штырь

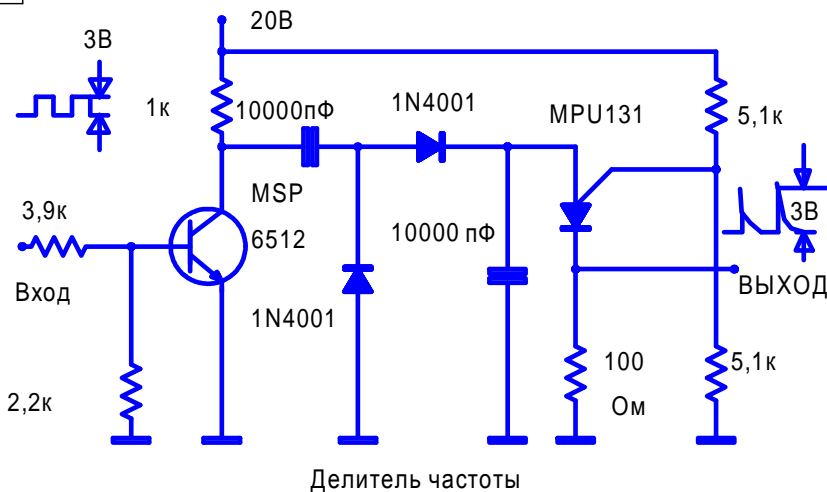
D	D1	d1	H	h	h1	r	r1	r2	к	к1	с	α	d	d1	d2	с	l	l1	l2	l3
25	28	15	32	21	1,0	25	1,0	1,0	1,5	5	0,7	30	7	10	6	1,0	28	5	12	8

Материал Пресс-материал АГ-4В
ГОСТ 20437-75

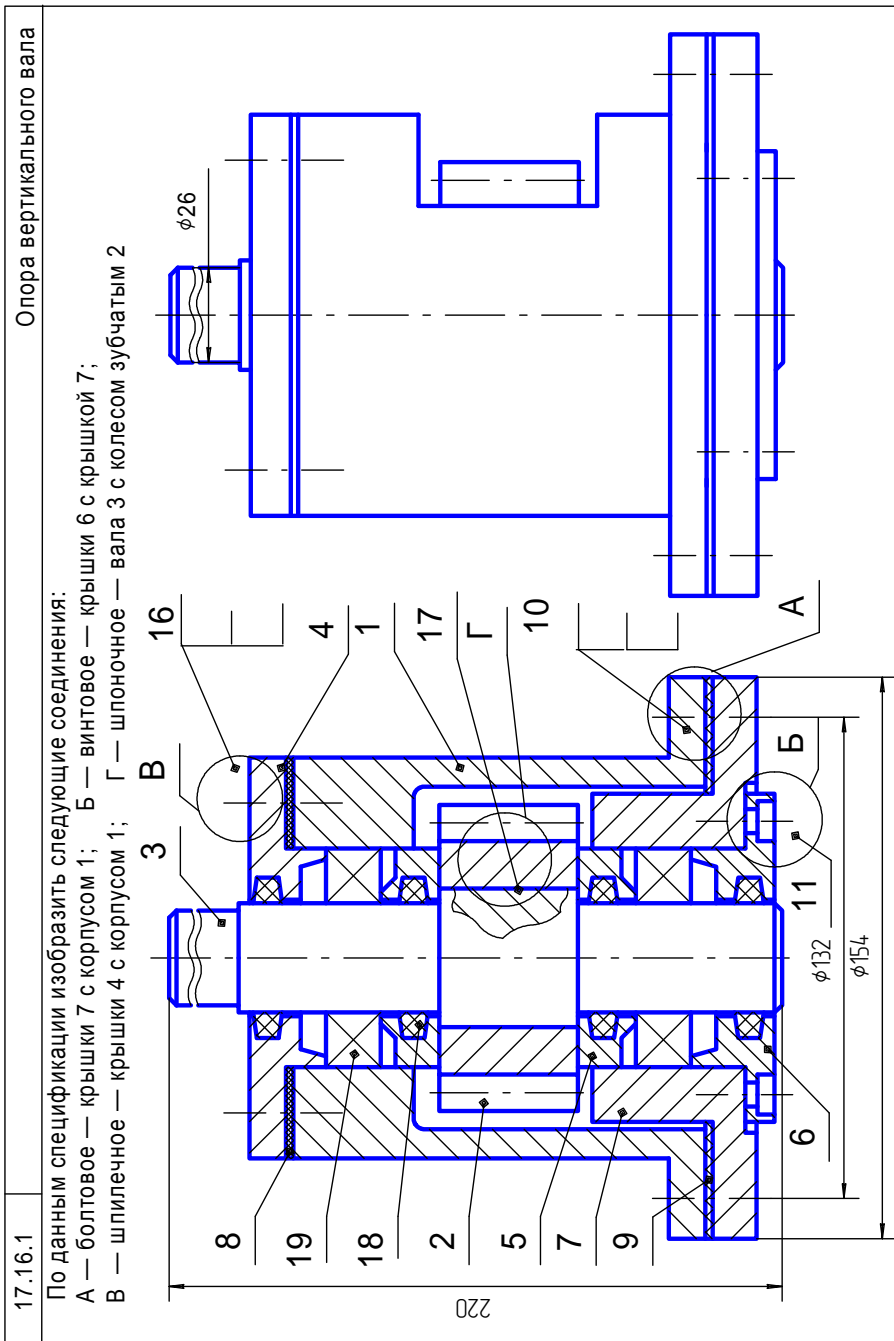
Материал Латунь Л63
ГОСТ 15527-70

По приведенным в таблицах данным, используя показанные изображения арматуры и пластмассовой части армированного изделия, выполнить чертеж этого изделия

17.15



Отредактировать схему по требованиям стандартов ЕСКД



17.16.2			Завершить спецификацию опоры вертикального вала			
Форм	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				<u>Документация</u>		
			ПМИГ.ХХХХХХ.017СБ	Сборочный чертеж		
				<u>Детали</u>		
		1	ПМИГ.ХХХХ01.017	Корпус	1	
		2	ПМИГ.ХХХХ02.017	Колесо зубчатое m=5, z=18	1	
		3	ПМИГ.ХХХХ03.017	Вал	1	
		4	ПМИГ.ХХХХ04.017	Крышка	1	
		5	ПМИГ.ХХХХ05.017	Крышка	2	
		6	ПМИГ.ХХХХ06.017	Крышка	1	
		7	ПМИГ.ХХХХ07.017	Крышка	1	
		8	ПМИГ.ХХХХ08.017	Прокладка	1	
		9	ПМИГ.ХХХХ09.017	Прокладка	1	
				<u>Стандартные изделия</u>		
		10		Болт М10 ... ГОСТ 7798-70	4	
		11		Винт М6 ... ГОСТ 1491-80	4	
				Гайка М ... ГОСТ 5915-70		
				Гайка М ... ГОСТ 5915-70		
				Шайба ... ГОСТ 6402-70		
				Шайба ... ГОСТ 11371-78		
		16		Шпилька М8 ... ГОСТ 22034-76	4	
		17		Шпонка ...х...х... ГОСТ 23360-78	1	
		18		Кольцо 29-42 ГОСТ 6308-71	4	
		19		Подшипник 32106 ГОСТ 8328-75	2	

17.16.3. Задание по созданию чертежей деталей и сборок

1. Завершить оформление сборочного чертежа и спецификации.
2. Выполнить трехмерные модели и ассоциативные чертежи корпуса 1 и крышки 4. В каждом ассоциативном чертеже расположить аксонометрию с вырезом одной четверти детали.
3. Выполнить по ГОСТ 2.317-69 аксонометрическое изображение с вырезом одной четверти шпилечного соединения деталей 1 и 4.

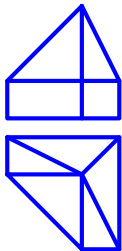
Описание опоры вертикального вала

Зубчатое колесо 2, находящееся на валу 3, является ведущим, на валу машины (на чертеже не показано) — ведомым. Ведущее зубчатое колесо устанавливают на вал 3 посредством призматической шпонки 17 и фиксируют от осевого перемещения крышками 5. Вал 3 вращается в двух конических роликоподшипниках 19. Внутренние кольца обоих подшипников закрепляются на валу 3, торцы их поджимаются крышками 5. Наружные кольца подшипников, вставленные в отверстия крышки 7 и корпуса 1, упираются в торцы крышек 4 и 6.

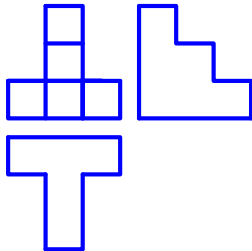
Для герметизации устройства, а также для устранения утечки масла из подшипников поставлены кольца 18. Крышка 4 крепится к корпусу 1 шпильками 16 с гайками и пружинными шайбами, а крышка 7 крепится с крышкой 6 винтами 11 с потайными головками.

Задания варианта 18

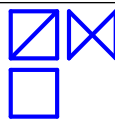
18.1.1



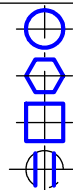
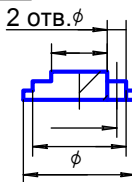
18.1.2



18.1.3



18.1.4



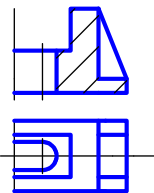
18.1.1. Построить вид слева объекта по двум заданным проекциям.

18.1.2. Дополнить виды сверху и слева недостающими линиями в соответствии с проекционной связью.

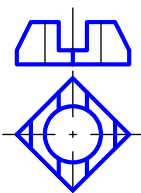
18.1.3. Построить аксонометрию замкнутой шестиреберной конструкции по заданным ортогональным проекциям.

18.1.4. Построить с использованием заданных элементов вид сверху объекта

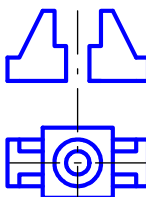
18.2.1



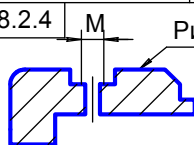
18.2.2



18.2.3



18.2.4



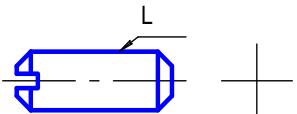
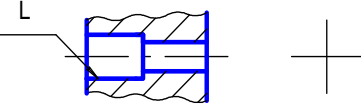
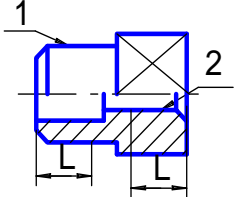
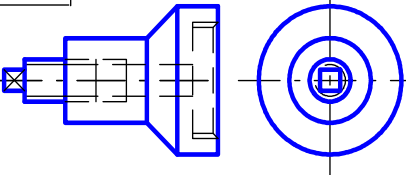

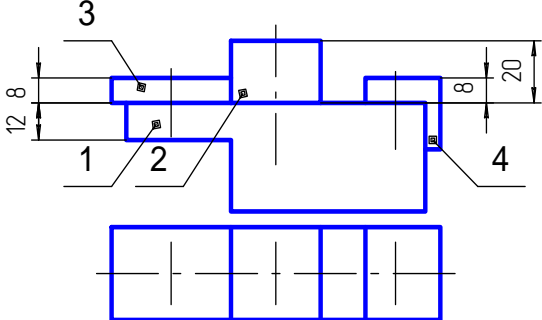
Рифление прямое 1
ГОСТ 21474-75

18.2.1. Завершить изображение, соединив на месте вида спереди половину вида и половину разреза.

18.2.2. Завершить изображение, соединив на месте вида спереди часть вида и часть разреза.

18.2.3. Дополнить главный вид недостающими линиями, выполнив фронтальный разрез.

18.2.4. Завершить изображение, соединив половину вида с половиной разреза. Выполнить изображение резьбы и рифления

18.3.1	Изобразить и обозначить резьбу метрическую с крупным шагом на поверхности L. Построить вид слева	
18.3.2	Изобразить и обозначить резьбу метрическую с мелким шагом на поверхности L. Построить вид слева	
18.3.3	Показать условное изображение резьбы при длине нарезанной части L на поверхностях 1 и 2	
18.4.1	 <p data-bbox="121 792 469 872">Вид спереди заменить соединением половины вида и половины разреза</p>	18.4.2  <p data-bbox="561 792 902 872">Изобразить крепление оптической детали резьбовым кольцом в оправе</p>
18.5	 <p data-bbox="121 1243 951 1421">Завершить сборочный чертеж, изобразив соединение основания 1 с накладкой 2 шпилькой М10 (ГОСТ 22032-76), с пластиной 3 — болтом М8 (ГОСТ 7798-70), с угольником 4 — винтом М6 (ГОСТ 1491-80). Заполнить раздел "Стандартные изделия" спецификации, указав выбранные крепежные детали</p>	

18.7

Сборочный чертёж и спецификация

Зажим предназначен для крепления прутков, закладываемых при обработке в прорезь основания. Изображения составных частей зажима приведены в таблице.

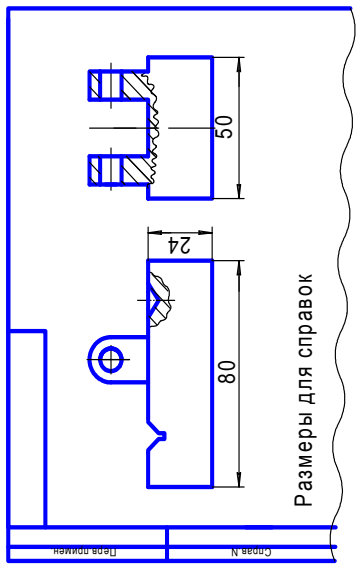
Рычаг	Винт	Рукоятка
<p>ШТИФТ 2,8×40 ГОСТ 3128-70</p>		

Размеры для справок

Основание 1 и рычаг 2 соединяются с помощью штифта 5, устанавливаемого в отверстие $\phi 8$ основания и прорезь рычага. Для поворота рычага относительно оси штифта в отверстие M10 рычага с помощью рукоятки 3 вворачивается винт 4.

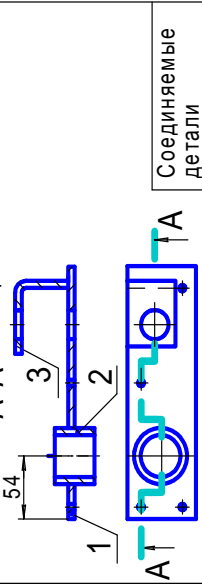
Задание

1. Завершить изображение сборочной единицы, используя изображения составных частей.
2. На сборочном чертеже нанести необходимые размеры и номера позиций составных частей.
3. Заполнить спецификацию, основную надпись и дополнительную графу



18.6

Опора



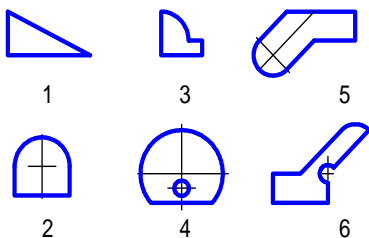
Соединяемые детали

1. Планка
2. Втулка
3. Уголок

M 1:2,5

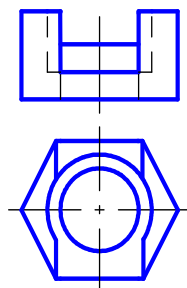
Завершить сборочный чертёж изделия с паяными соединениями. Заполнить спецификацию

18.8



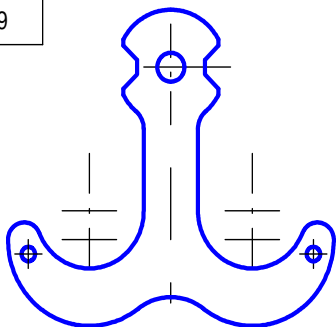
Для вариантов 1...6 плоских деталей нанести размеры

18.11



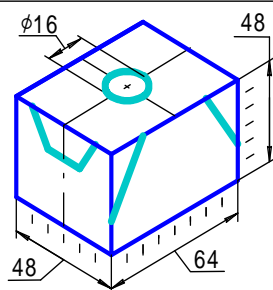
По заданным проекциям создать ассоциативный чертёж втулки. Аксиометрию выполнить с вырезом четверти втулки

18.9



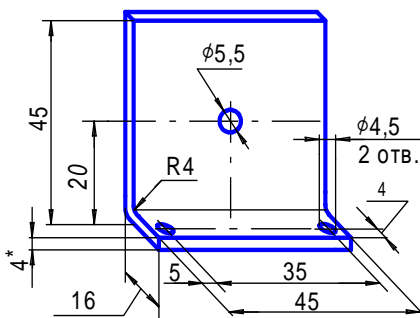
Выполнить чертёж плоской детали с элементами сопряжений. Нанести размеры

18.12



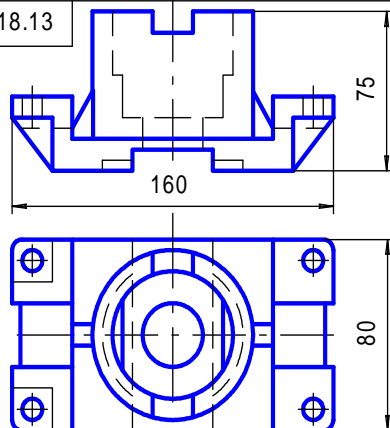
Создать ассоциативный чертёж детали, у которой сделаны сквозные вырезы по нанесенной разметке

18.10



Создать ассоциативный чертёж по аксиометрическому изображению

18.13



По заданным проекциям создать ассоциативный чертёж корпуса

18.14 Армированное изделие — ручка специальная

Пластмассовая часть

Арматура — штырь

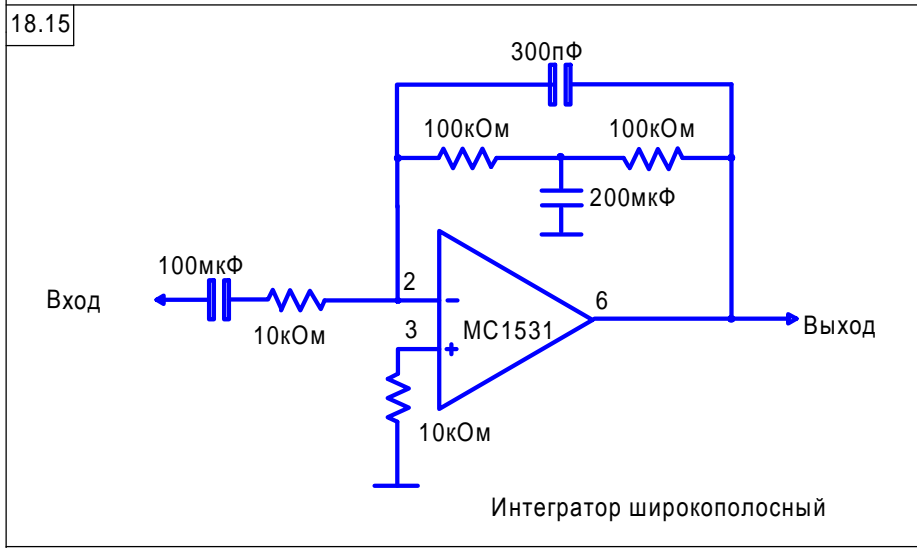
Рифление сетчатое.
ГОСТ 21474-75

D	D1	d1	H	h	h1	r	r1	r2	κ	κ1	c	α	d	d1	d2	c	l	l1	l2	l3
32	36	20	40	26	1,5	32	1,5	2	2	7	1,0	30	8	12	8	1,0	37	8	15	10

Материал Пресс-материал АГ-4В
ГОСТ 20437-75

Материал Латунь Л63
ГОСТ 15527-70

По приведенным в таблицах данным, используя показанные изображения арматуры и пластмассовой части армированного изделия, выполнить чертеж этого изделия.

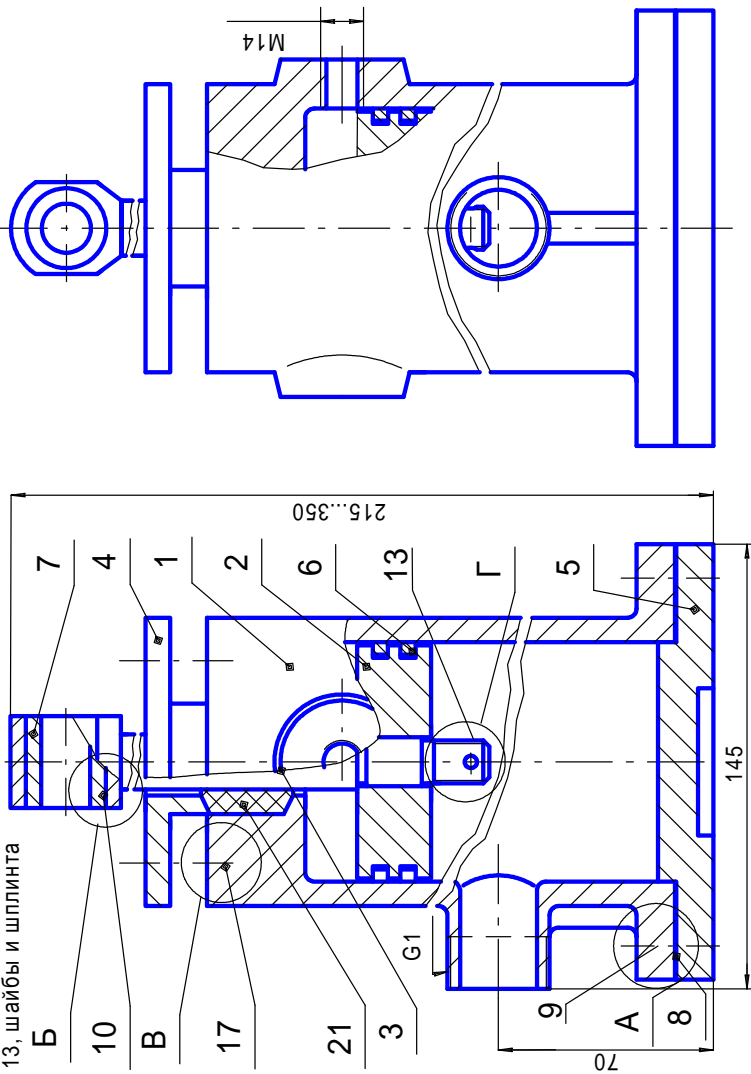


Отредактировать схему по требованиям стандартов ЕСКД.

18.16.1

Цилиндр воздушный

По данным спецификации изобразить соединения: А — болтовое — крышки 5 с корпусом 1; Б — винтовое — втулки 7 со штоком 3; В — шпилечное — крышки салника 4 с корпусом 1; Г — поршня 2 на штоке 3 посредством гайки 13, шайбы и шплинта



18.16.2		Завершить спецификацию цилиндра воздушного				
Форм	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				<u>Документация</u>		
			ПМИГ.ХХХХХХ.018СБ	Сборочный чертеж	1	
				<u>Детали</u>		
		1	ПМИГ.ХХХХ01.018	Корпус	1	
		2	ПМИГ.ХХХХ02.018	Поршень	1	
		3	ПМИГ.ХХХХ03.018	Шток	1	
		4	ПМИГ.ХХХХ04.018	Крышка сальника	1	
		5	ПМИГ.ХХХХ05.018	Крышка	1	
		6	ПМИГ.ХХХХ06.018	Кольцо поршневое	2	
		7	ПМИГ.ХХХХ07.018	Втулка	1	
		8	ПМИГ.ХХХХ08.018	Прокладка	1	
				<u>Стандартные изделия</u>		
		9		Болт М10 ... ГОСТ 7798-70	4	
		10		Винт М8 ... ГОСТ 1479-93	1	
				Гайка М ... ГОСТ 5915-70		
				Гайка М ... ГОСТ 5915-70		
		13		Гайка М ... ГОСТ 5918-73	1	
				Шайба ... ГОСТ 6402-70		
				Шайба ... ГОСТ 11371-78		
				Шайба ... ГОСТ 11371-78		
		17		Шпилька М8 ... ГОСТ 22032-76	4	
				Шплинт ...х... ГОСТ 397-79	1	
				<u>Материалы</u>		
		21		Набивка АПД 5 ГОСТ 5152-84	0,01	кг

18.16.3. Задание по созданию чертежей деталей и сборок

1. Завершить оформление сборочного чертежа и спецификации.
2. Выполнить трехмерные модели и ассоциативные чертежи корпуса 1 и крышки сальника 4. В каждом ассоциативном чертеже расположить аксонометрию с вырезом одной четверти детали.
3. Выполнить по ГОСТ 2.317-69 аксонометрическое изображение с вырезом одной четверти шпилечного соединения деталей 1 и 4.

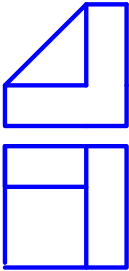
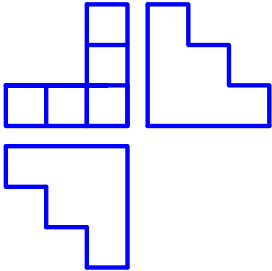
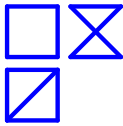
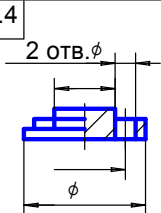
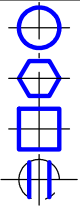
Описание цилиндра воздушного

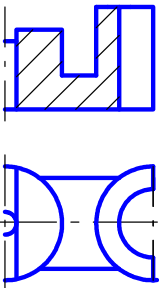
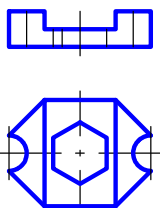
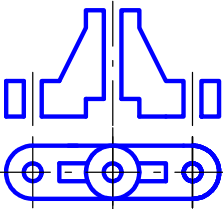
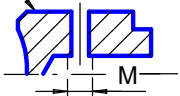
Цилиндр воздушный — устройство, устанавливаемое в тормозной системе подвижного состава.

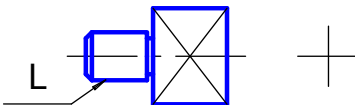
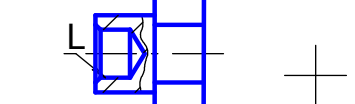
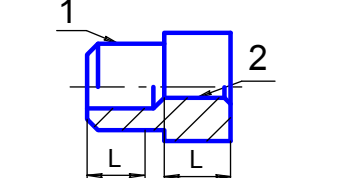
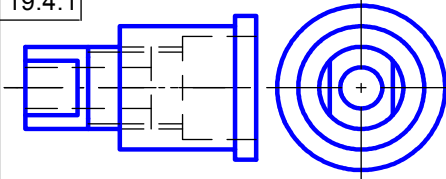
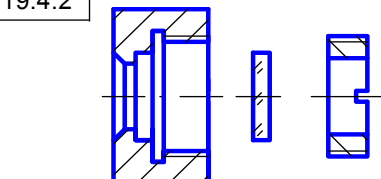
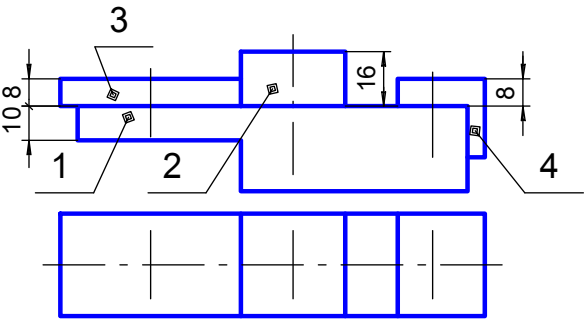
Поршневые кольца 6, изготовленные из чугуна, служат для уплотнения поршня. Поршень 2 закреплен на штоке 3 гайкой 13, шайбой и шплинтом.

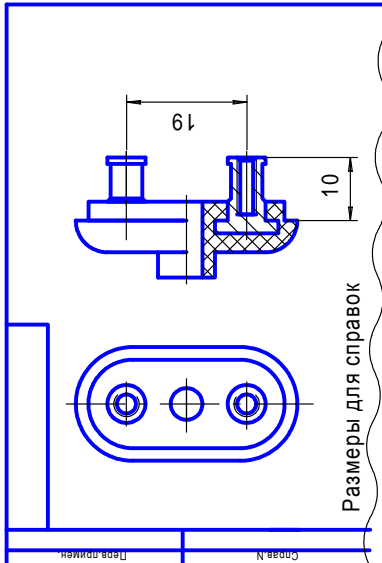
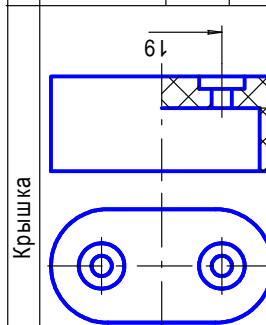
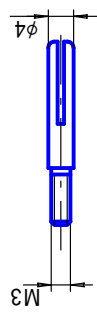

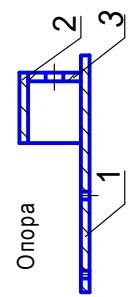
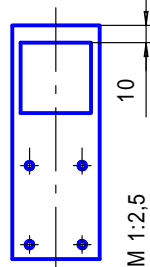
В корпусе 1 в месте выхода штока 3 расположено уплотняющее устройство (сальник) 21, предупреждающее просачивание воздуха через зазор между штоком и отверстием в крышке сальника 4. Материалом для набивки могут служить пенька, льняной шнур, асбест. Благодаря упругости материала набивки и конусам у торцов уплотнения набивка плотно прижимается к штоку. Материал набивки со временем теряет упругость, поэтому необходимо периодически уплотнять его. Это достигается подтягиванием гаек на шпильках 17.

Задания варианта 19

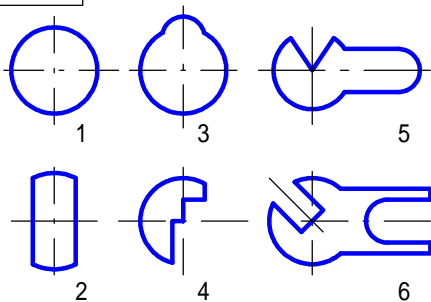
<p>19.1.1</p> 	<p>19.1.2</p> 	<p>19.1.3</p>  <p>19.1.4</p>  
<p>19.1.1. Построить вид слева объекта по двум заданным проекциям. 19.1.2. Дополнить виды сверху и слева недостающими линиями в соответствии с проекционной связью. 19.1.3. Построить аксонометрию замкнутой шестиреберной конструкции по заданным ортогональным проекциям. 19.1.4. Построить с использованием заданных элементов вид сверху объекта</p>		

<p>19.2.1</p> 	<p>19.2.2</p> 	<p>19.2.3</p>  <p>19.2.4</p> <p>Рифление прямое 1 ГОСТ 21474-75</p> 
<p>19.2.1. Завершить изображение, соединив на месте вида спереди половину вида и половину разреза. 19.2.2. Завершить изображение, соединив на месте вида спереди часть вида и часть разреза. 19.2.3. Дополнить главный вид недостающими линиями, выполнив фронтальный разрез. 19.2.4. Завершить изображение, соединив половину вида с половиной разреза. Выполнить изображение резьбы и рифления</p>		

19.3.1	Изобразить и обозначить резьбу метрическую с крупным шагом на поверхности L. Построить вид слева		
19.3.2	Изобразить и обозначить резьбу метрическую с мелким шагом на поверхности L. Построить вид слева		
19.3.3	Показать условное изображение резьбы при длине нарезанной части L на поверхностях 1 и 2		
19.4.1	 <p data-bbox="90 798 462 872">Вид спереди заменить соединением половины вида и половины разреза</p>	19.4.2	 <p data-bbox="542 798 909 872">Изобразить крепление оптической детали резьбовым кольцом в оправе</p>
19.5	 <p data-bbox="101 1231 973 1402">Завершить сборочный чертеж, изобразив соединение основания 1 с накладкой 2 шпилькой М8 (ГОСТ 22032-76), с пластиной 3 — болтом М8 (ГОСТ 7798-70), с угольником 4 — винтом М6 (ГОСТ 1491-80). Заполнить раздел "Стандартные изделия" спецификации, указав выбранные крепежные детали</p>		

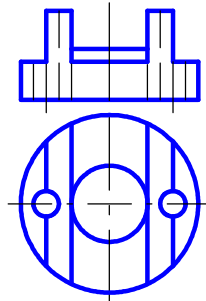
<p>Сборочный чертеж и спецификация</p> <p>Вилка предназначена для подключения сетевого шнура электроприбора к розетке питающей цепи.</p>  <p>Размеры для справок</p>	<p>19.7</p> <p>Крышка</p>  <p>Размеры для справок</p> <p>Штырь</p>  <p>Шайба 3 ГОСТ 11371-78</p> 
<p>19.6</p> <p>Опора</p>   <p>М 1:2,5</p> <p>Соединяемые детали</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Планка 2. Крышка 3. Стенка 	<p>Размеры для справок</p> <p>Крышка 2 прижимается к корпусу 1 шайбами, которые устанавливаются на резьбовые концы штырей 3 перед их вворачиванием во втулки корпуса.</p> <p>Корпус 1 является армированным изделием.</p> <p>Задание</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Завершить изображение сборочной единицы, используя изображения составных частей. 2. На сборочном чертеже нанести необходимые размеры и номера позиций составных частей. 3. Заполнить спецификацию, основную надпись и дополнительную графу
<p>Завершить сборочный чертеж изделия с паяными соединениями. Заполнить спецификацию</p>	<p>Задание</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Завершить изображение сборочной единицы, используя изображения составных частей. 2. На сборочном чертеже нанести необходимые размеры и номера позиций составных частей. 3. Заполнить спецификацию, основную надпись и дополнительную графу

19.8



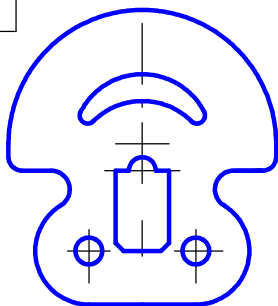
Для вариантов 1...6 плоских деталей
нанести размеры

19.11



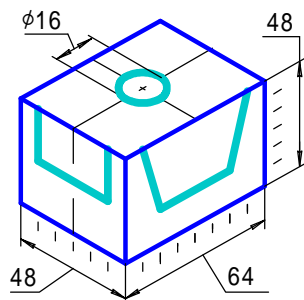
По заданным проекциям создать
ассоциативный чертёж втулки.
Аксонетрию выполнить с
вырезом четверти втулки

19.9



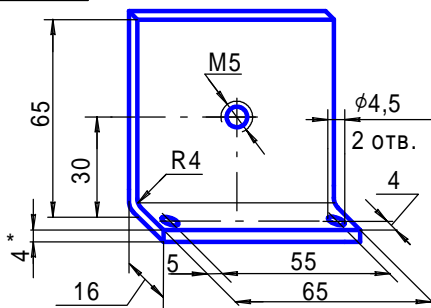
Выполнить чертёж плоской детали
с элементами сопряжений.
Нанести размеры

19.12



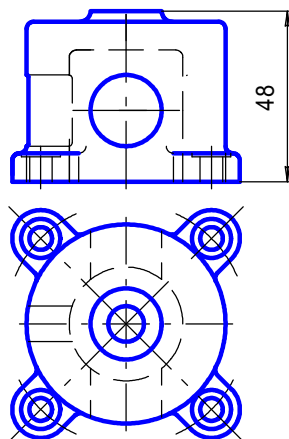
Создать ассоциативный чертёж
детали, у которой сделаны
сквозные вырезы по нанесенной
разметке

19.10

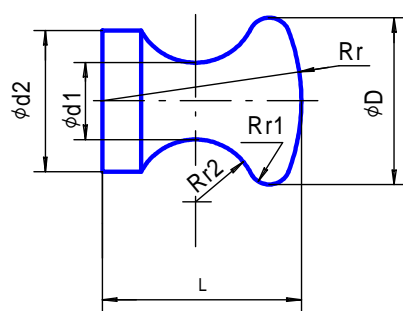
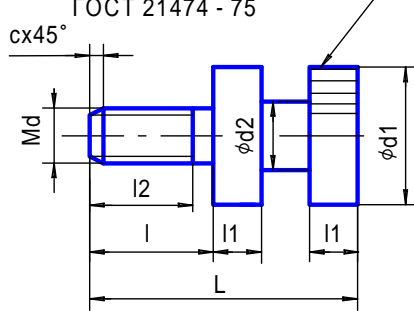


Создать ассоциативный чертёж по
аксонетрическому изображению

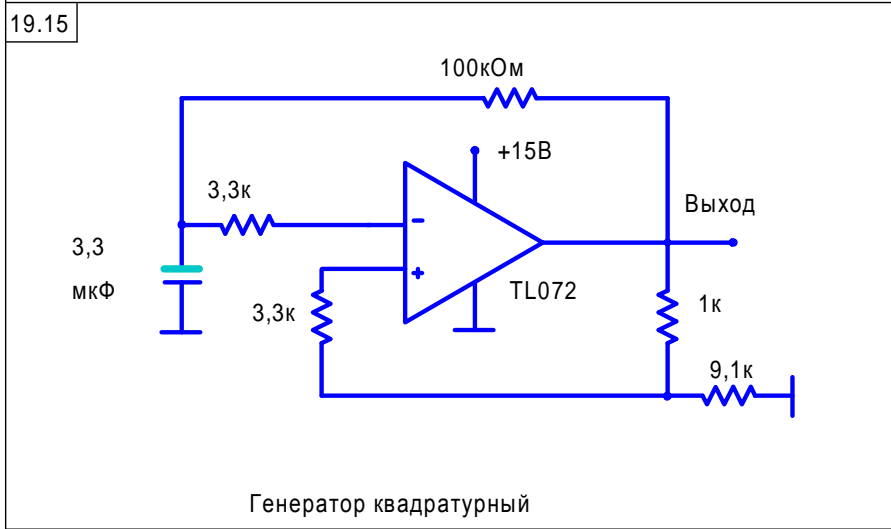
19.13



По заданным проекциям создать
ассоциативный чертёж корпуса

19.14 Армированное изделие – ручка специальная						
Пластмассовая часть				Арматура – штырь		
Рифление прямое ... ГОСТ 21474 - 75						
						
D	L	r	r1	r2	d1	d2
20	20	25	2,5	6,4	9,2	12
Материал		Фенопласт 02-010-02 черный. ГОСТ 5689-73				
d	d1	d2	L	l	l1	l2
6	8	5	25	8	4	6
Материал		Сталь 45 ГОСТ 1050-74				

По приведенным в таблицах данным, используя показанные изображения арматуры и пластмассовой части армированного изделия, выполнить чертеж этого изделия



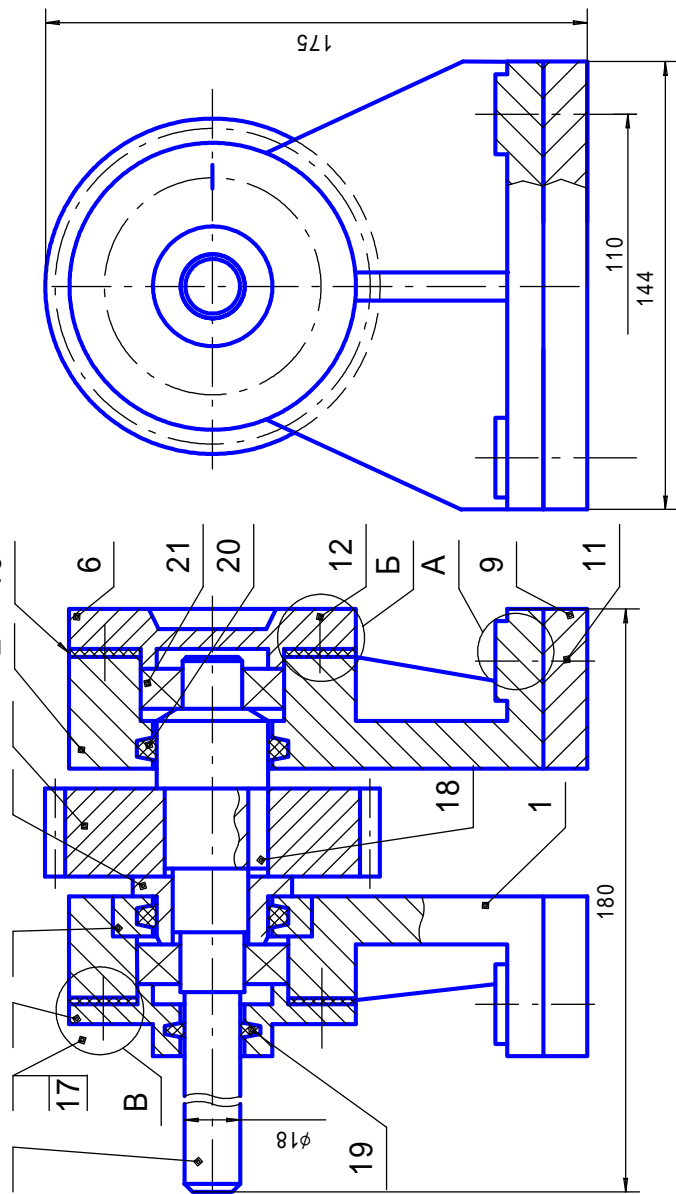
Отредактировать схему по требованиям стандартов ЕСКД

19.16.1

Опора горизонтального вала

По данным спецификации изобразить следующие соединения: А — болтовое — опоры 9 с корпусом 2;

Б — винтовое — крышки 6 с корпусом 2; В — шпильное — крышки 5 с корпусом 1



19.16.2			Завершить спецификацию опоры горизонтального вала			
Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				<u>Документация</u>		
			ПМИГ.ХХХХХХ.019СБ	Сборочный чертеж		
				<u>Детали</u>		
		1	ПМИГ.ХХХХ01.019	Корпус	1	
		2	ПМИГ.ХХХХ02.019	Корпус	1	
		3	ПМИГ.ХХХХ03.019	Колесо зубчатое m=8, z=14	1	
		4	ПМИГ.ХХХХ04.019	Вал	1	
		5	ПМИГ.ХХХХ05.019	Крышка	1	
		6	ПМИГ.ХХХХ06.019	Крышка	1	
		7	ПМИГ.ХХХХ07.019	Крышка	1	
		8	ПМИГ.ХХХХ08.019	Втулка	1	
		9	ПМИГ.ХХХХ09.019	Опора	2	
		10	ПМИГ.ХХХХ10.019	Прокладка	2	
				<u>Стандартные изделия</u>		
		11		Болт М12... ГОСТ 7805-70	4	
		12		Винт М8... ГОСТ 1491-84	4	
				Гайка М... ГОСТ 5915-70		
				Гайка М... ГОСТ 5915-70		
				Шайба... ГОСТ 6402-70		
				Шайба... ГОСТ 11371-78		
		17		Шпилька М10... ГОСТ 22032-76	4	
		18		Шпонка ...x25 ГОСТ 23360-78	1	
		19		Кольцо 17-28 ГОСТ 6308-71	1	
		20		Кольцо 34-47 ГОСТ 6308-71	2	
		21		Подшипник 32106 ГОСТ 8328-75	2	

19.16.3. Задание по созданию чертежей деталей и сборок

1. Завершить оформление сборочного чертежа и спецификации.
2. Выполнить трехмерные модели и ассоциативные чертежи корпуса 1 и крышки 5. В каждом ассоциативном чертеже расположить аксонометрию с вырезом одной четверти детали.
3. Выполнить по ГОСТ 2.317-69 аксонометрическое изображение с вырезом одной четверти шпилечного соединения деталей 1 и 5.

Описание опоры горизонтального вала

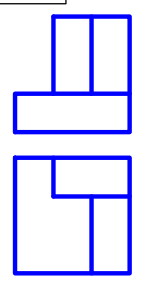
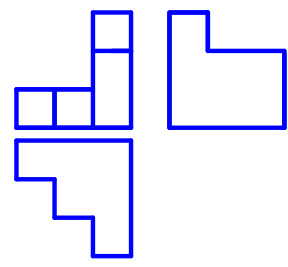
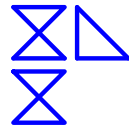
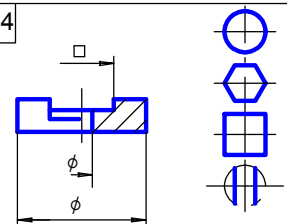
Зубчатое колесо 3 соединено с горизонтальным валом 4 с помощью призматической шпонки 18. Опорами вала являются два конических роликоподшипника 21, внутренние кольца которых туго посажены на цапфы (опорные части) вала. Наружные кольца роликоподшипников торцами упираются в крышки 5 и 6. Внутреннее кольцо правого подшипника упирается в торец вала 4, левого — в торец втулки 8.

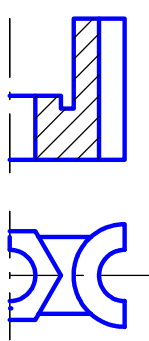
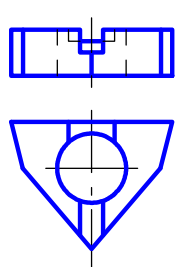
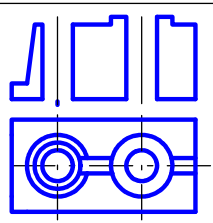
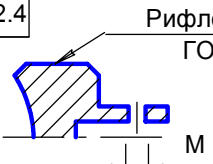
Для предупреждения осевого перемещения зубчатого колеса 3 торцы его упираются в заплечики вала 4 и втулки 8.

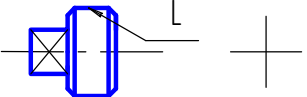
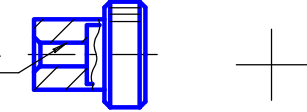
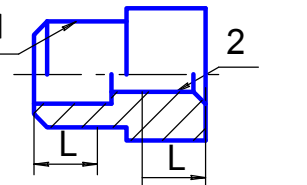
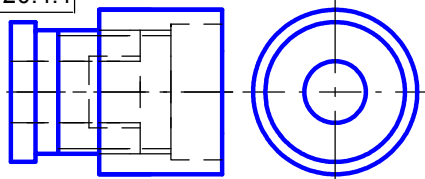
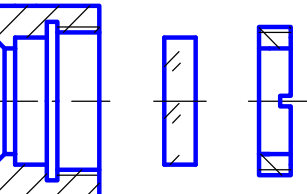
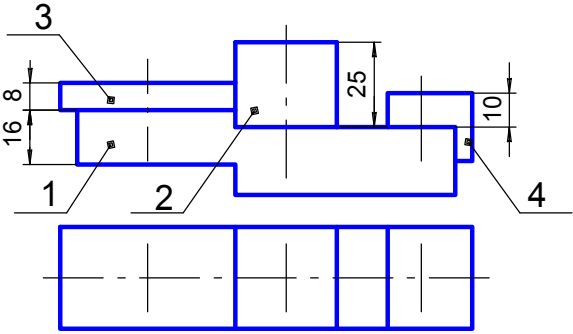
Подшипники смазываются густой (консистентной) смазкой. Для уплотнения мест вала в корпусе 2 и крышке 5 поставлены сальниковые кольца 19 и 20, изготовленные из полугрубошерстного войлока. Прокладка 10 обеспечивает плотное прилегание крышки 5 к корпусу 1 посредством шпилек 17, гаек и шайб, а крышки 6 к корпусу 2 — посредством винтов 12 с потайными головками.

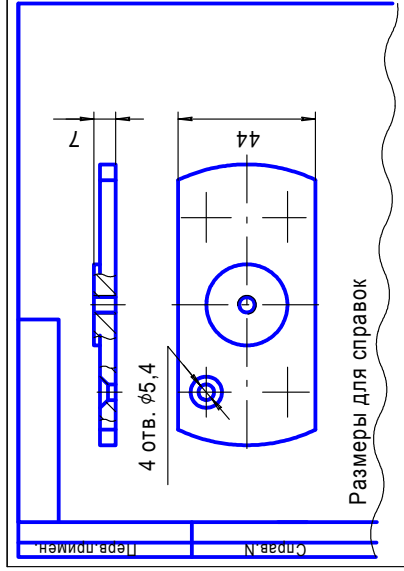
Корпусы 1 и 2 крепятся к опоре болтами 11, гайками и шайбами.

Задания варианта 20

<p>20.1.1</p> 	<p>20.1.2</p> 	<p>20.1.3</p>  <p>20.1.4</p> 
<p>20.1.1. Построить вид слева объекта по двум заданным проекциям. 20.1.2. Дополнить виды сверху и слева недостающими линиями в соответствии с проекционной связью. 20.1.3. Построить аксонометрию замкнутой шестиреберной конструкции по заданным ортогональным проекциям. 20.1.4. Построить с использованием заданных элементов вид сверху объекта</p>		

<p>20.2.1</p> 	<p>20.2.2</p> 	<p>20.2.3</p>  <p>20.2.4</p>  <p>Рифление прямое 1 ГОСТ 21474-75</p>
<p>20.2.1. Завершить изображение, соединив на месте вида спереди половину вида и половину разреза. 20.2.2. Завершить изображение, соединив на месте вида спереди часть вида и часть разреза. 20.2.3. Дополнить главный вид недостающими линиями, выполнив фронтальный разрез. 20.2.4. Завершить изображение, соединив половину вида с половиной разреза. Выполнить изображение резьбы и рифления</p>		

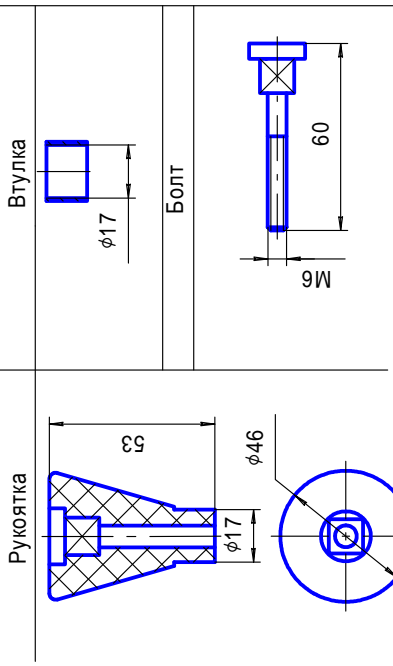
20.3.1	Изобразить и обозначить резьбу метрическую с крупным шагом на поверхности L. Построить вид слева		
20.3.2	Изобразить и обозначить резьбу метрическую с мелким шагом на поверхности L. Построить вид слева		
20.3.3	Показать условное изображение резьбы при длине нарезанной части L на поверхностях 1 и 2		
20.4.1	 <p>Вид спереди заменить соединением половины вида и половины разреза</p>	20.4.2	 <p>Изобразить крепление оптической детали резьбовым кольцом в оправе</p>
20.5	 <p>Завершить сборочный чертеж, изобразив соединение основания 1 с накладкой 2 шпилькой М6 (ГОСТ 22032-76), с пластиной 3 — болтом М8 (ГОСТ 7798-70), с угольником 4 — винтом М8 (ГОСТ 1491-80). Заполнить раздел "Стандартные изделия" спецификации, указав выбранные крепежные детали</p>		



Сборочный чертеж и спецификация

Изображения составных частей ручки дверной приведены в таблице.

20.7

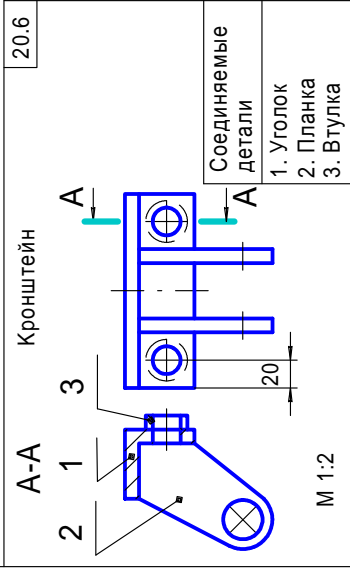


Размеры для справок

На рукоятку 1 надевается втулка 2 и эти детали прикрепляются к основанию 3 болтом 4.

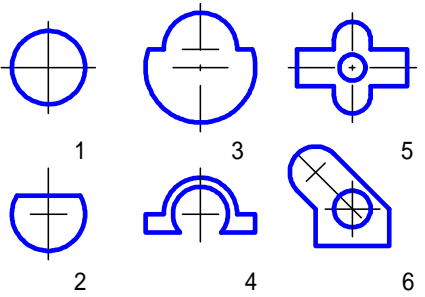
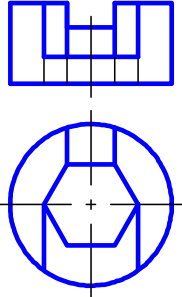
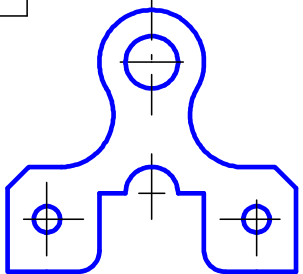
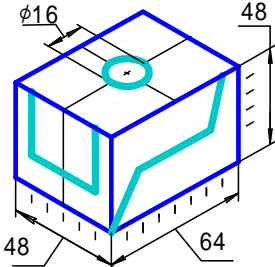
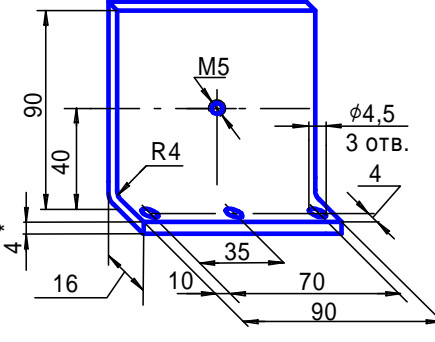
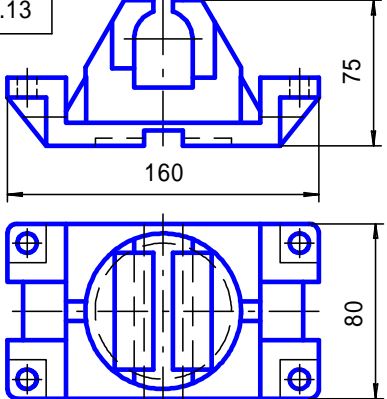
Задание

1. Завершить изображение сборочной единицы, используя изображения составных частей.
2. На сборочном чертеже нанести необходимые размеры и номера позиций составных частей.
3. Заполнить спецификацию, основную надпись и дополнительную графу



20.6

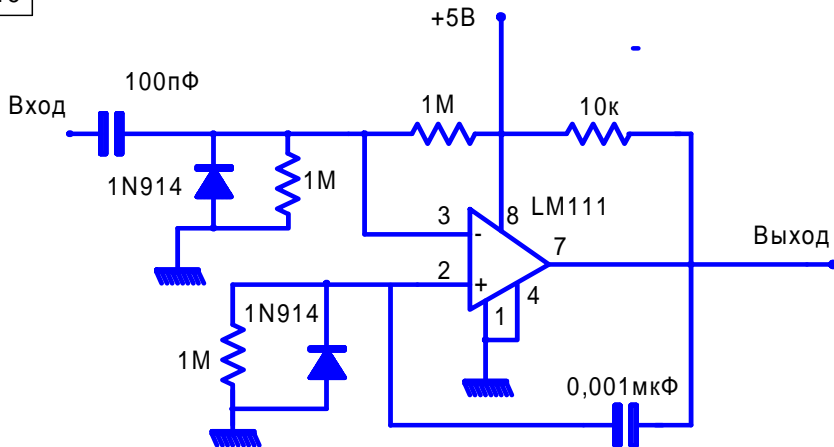
Завершить сборочный чертеж изделия с паяными соединениями. Заполнить спецификацию

<p>20.8</p>  <p>1 2 3 4 5 6</p> <p>Для вариантов 1...6 плоских деталей нанести размеры</p>	<p>20.11</p>  <p>По заданным проекциям создать ассоциативный чертеж втулки. Аксонометрию выполнить с вырезом четверти втулки</p>
<p>20.9</p>  <p>Выполнить чертеж плоской детали с элементами сопряжений. Нанести размеры</p>	<p>20.12</p>  <p>Создать ассоциативный чертеж детали, у которой сделаны сквозные вырезы по нанесенной разметке</p>
<p>20.10</p>  <p>Создать ассоциативный чертеж по аксонометрическому изображению</p>	<p>20.13</p>  <p>По заданным проекциям создать ассоциативный чертеж корпуса</p>

20.14		Армированное изделие — клемма					
Пластмассовая часть							
D	L	r	r1	r2	d1	d2	
25	25	32	3	8	12	16	
Материал		Фенопласт 02-010-02 черный. ГОСТ 5689-73					
Арматура — штырь							
Рифление прямое ... ГОСТ 21474-75							
d	d1	d2	L	l	l1	l2	c
8	10	6	30	10	5	7,5	1,5
Материал		Сталь 45 ГОСТ 1050-74					

По приведенным в таблицах данным, используя показанные изображения арматуры и пластмассовой части армированного изделия, выполнить чертеж этого изделия

20.15



Ждущий мультивибратор

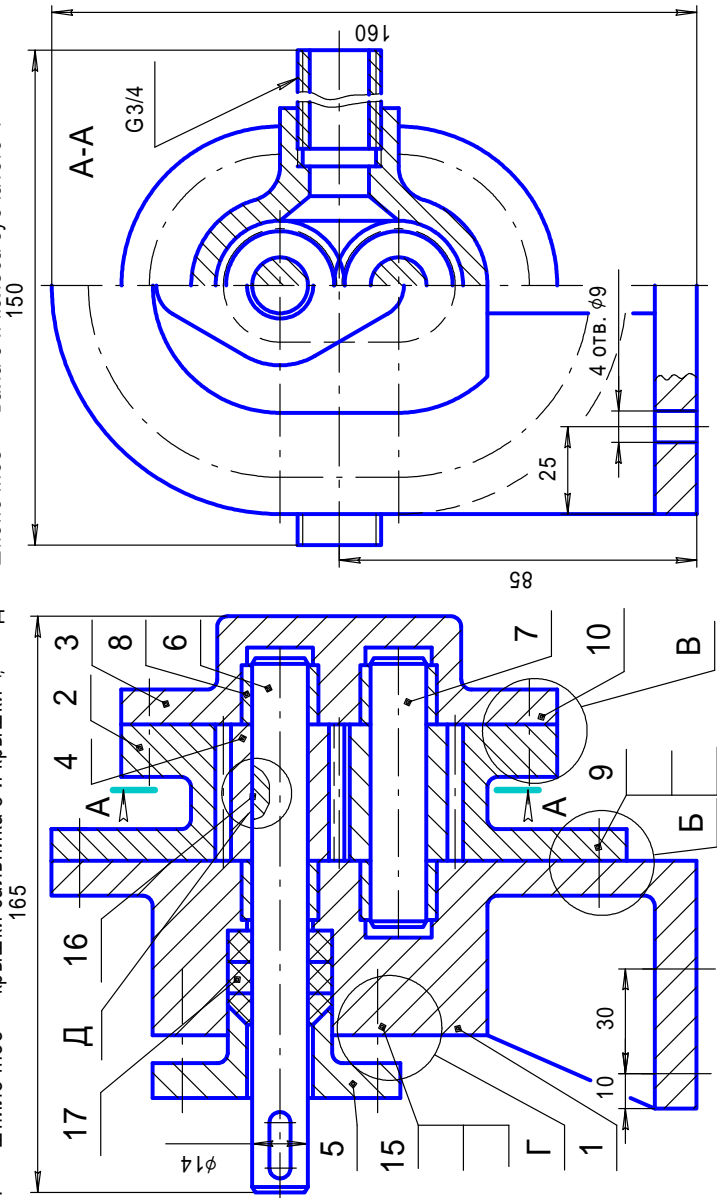
Отредактировать схему по требованиям стандартов ЕСКД

20.16.1

Насос шестеренчатый

По данным спецификации изобразить следующие соединения:

Б — болтовое — корпуса 2 и крышки 1; В — винтовое — корпуса 2 и крышки 3;
 Г — шпильное — крышки сальника 5 и крышки 1; Д — шпоночное — вала 6 и колеса зубчатого 4



20.16.2		Завершить спецификацию насоса шестеренчатого				
Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				<u>Документация</u>		
			ПМИГ.ХХХХХХ.020СБ	Сборочный чертёж		
				<u>Детали</u>		
		1	ПМИГ.ХХХХ01.020	Крышка	1	
		2	ПМИГ.ХХХХ02.020	Корпус	1	
		3	ПМИГ.ХХХХ03.020	Крышка	1	
		4	ПМИГ.ХХХХ04.020	Колесо зубчатое $m = 2, z = 15$	2	
		5	ПМИГ.ХХХХ05.020	Крышка сальника	1	
		6	ПМИГ.ХХХХ06.020	Вал	1	
		7	ПМИГ.ХХХХ07.020	Ось	1	
		8	ПМИГ.ХХХХ08.020	Втулка	4	
				<u>Стандартные изделия</u>		
		9		Болт М8...ГОСТ 7798-70	5	
		10		Винт М10...ГОСТ 17473-80	6	
				Гайка ... ГОСТ 5915-70		
				Гайка ... ГОСТ 5915-70		
				Шайба ... ГОСТ 6402-70		
				Шайба ... ГОСТ 11371-78		
		15		Шпилька М6... ГОСТ 22032-76	2	
		16		Шпонка ...х...х.. ГОСТ 23360-78	2	
		17		Кольцо 14x28 МН5396-77	3	

20.16.3. Задание по созданию чертежей деталей и сборок

1. Завершить оформление сборочного чертежа и спецификации.
2. Выполнить трехмерные модели и ассоциативные чертежи корпуса 2 и крышки сальника 5. В каждом ассоциативном чертеже расположить аксонометрию с вырезом одной четверти детали.
3. Выполнить по ГОСТ 2.317-69 аксонометрическое изображение с вырезом одной четверти шпилечного соединения деталей 2 и 5.

Описание насоса шестеренчатого

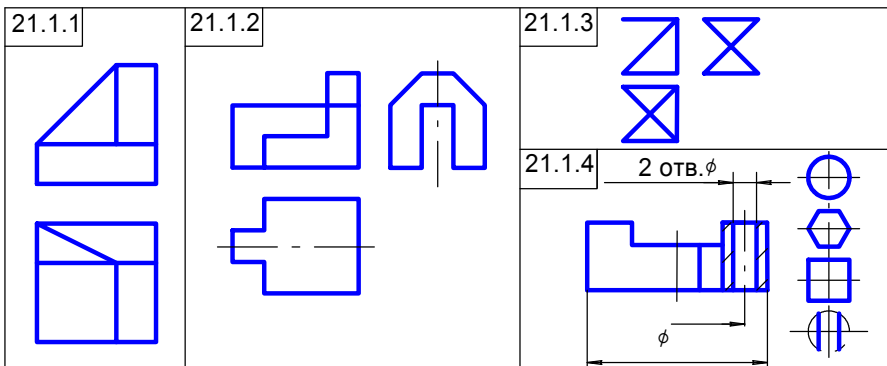
Насос состоит из пары цилиндрических зубчатых колес 4, установленных в стальной корпус 1. При вращении колес масло из всасывающей полости попадает между зубьями и стенкой корпуса и переносится в нагнетательную полость. Зубья колес препятствуют возвращению масла во всасывающую полость.

Чтобы избежать утечки масла, зазоры в сопряжениях насоса должны быть минимальными, особенно между зубьями и корпусом, а также по торцам зубчатых колес.

Шестеренчатый насос начинают собирать с запрессовки в крышки 2 и 3 втулок 8. Затем на втулки наносят слой солидола, который обеспечивает смазку для вала 6 и оси 7. С наружных сторон корпуса 1 помещают пропитанные нитролаком бумажные прокладки (на чертеже они не показаны), устанавливают крышку 3 и завинчивают винты 10. На оси 7 монтируют на призматической шпонке 16 зубчатое колесо 4, а на валу 6 зубчатое колесо монтируют по посадке. Крышку 2 крепят болтами 9 к корпусу 1. Для уплотнения вала 6 в крышке 2 поставлены три сальниковых войлочных кольца 17, которые прижимаются к валу и крышке 2 сальниковой крышкой 5 и шпильками 15.

Вращательное движение двигателя передается на ведущий вал 6. Зубчатое колесо, находящееся на валу 6 и вращающееся от двигателя, является ведущим, второе — ведомым.

Задания варианта 21

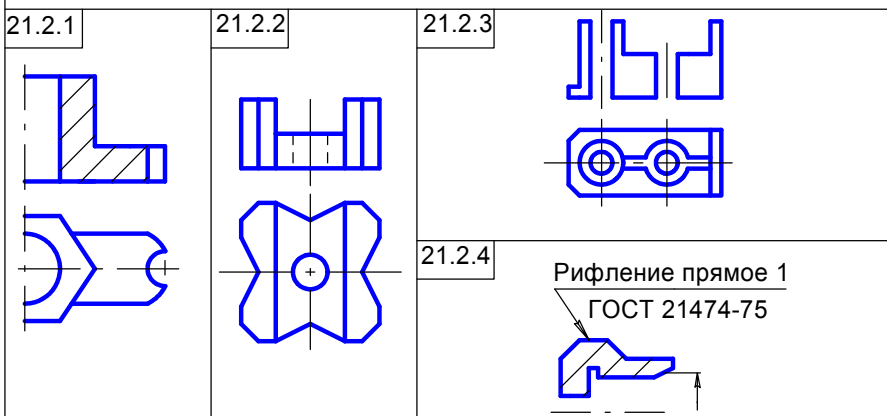


21.1.1. Построить вид слева объекта по двум заданным проекциям.

21.1.2. Дополнить виды сверху и слева недостающими линиями в соответствии с проекционной связью.

21.1.3. Построить аксонометрию замкнутой шестиреберной конструкции по заданным ортогональным проекциям.

21.1.4. Построить с использованием заданных элементов вид сверху объекта



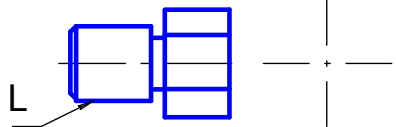
21.2.1. Завершить изображение, соединив на месте вида спереди половину вида и половину разреза.

21.2.2. Завершить изображение, соединив на месте вида спереди часть вида и часть разреза.

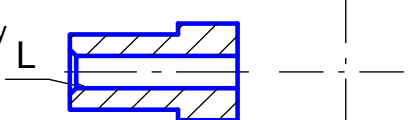
21.2.3. Дополнить главный вид недостающими линиями, выполнив фронтальный разрез.

21.2.4. Завершить изображение, соединив половину вида с половиной разреза. Выполнить изображение резьбы и рифления

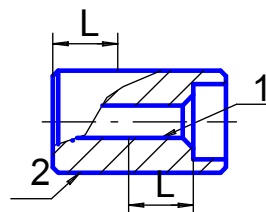
21.3.1 Изобразить и обозначить резьбу метрическую с крупным шагом на поверхности L. Построить вид слева



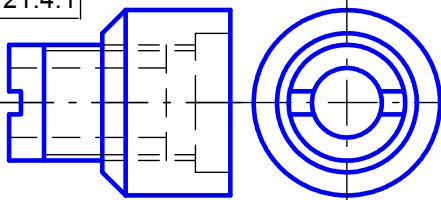
21.3.2 Изобразить и обозначить резьбу метрическую с мелким шагом на поверхности L. Построить вид слева



21.3.3 Показать условное изображение резьбы при длине нарезанной части L на поверхностях 1 и 2

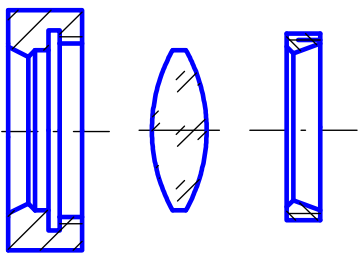


21.4.1



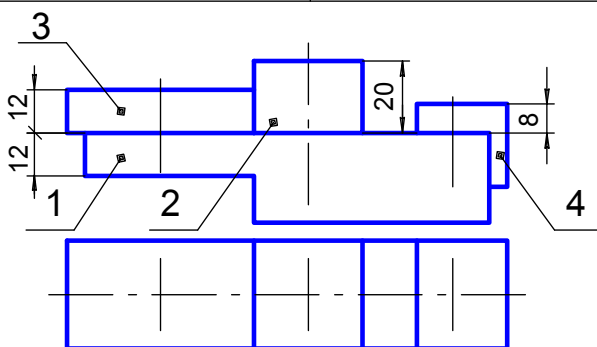
Вид спереди заменить соединением половины вида и половины разреза

21.4.2



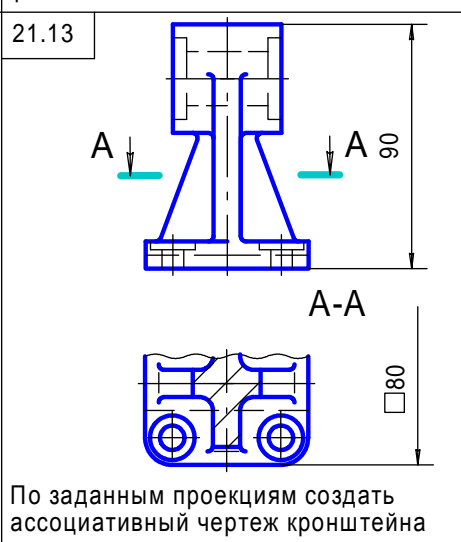
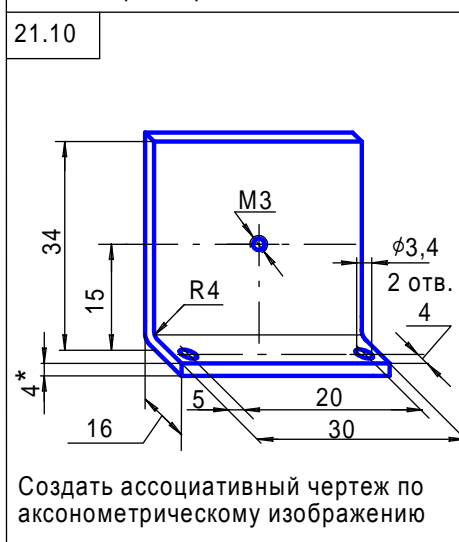
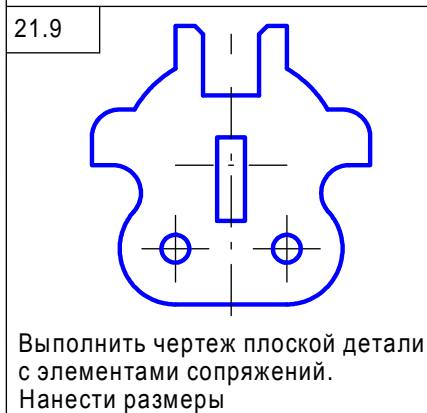
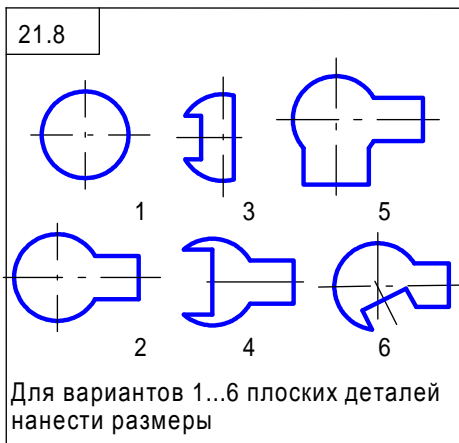
Изобразить крепление оптической детали резьбовым кольцом в оправе

21.5



Завершить сборочный чертеж, изобразив соединение основания 1 с накладкой 2 шпилькой М6 (ГОСТ 22032-76), с пластиной 3 — болтом М8 (ГОСТ 7798-70), с угольником 4 — винтом М10 (ГОСТ 1491-80). Заполнить раздел "Стандартные изделия" спецификации, указав выбранные крепежные детали

<p>Размеры для справок</p>	<p style="text-align: right;">21.7</p> <p style="text-align: center;">Сборочный чертеж и спецификация</p> <p>Изображения составных частей вставки приведены в таблице</p> <table border="1"> <tr> <td>Штырь</td> <td>Втулка</td> <td>Гайка накидная</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Полукольцо</td> <td>Втулка</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Штырь	Втулка	Гайка накидная					Полукольцо	Втулка			
Штырь	Втулка	Гайка накидная											
	Полукольцо	Втулка											
<p style="text-align: right;">21.6</p> <p>Опора</p>	<p>В корпус 1 вворачивается сверху втулка 2. Снизу вставляется штырь 3, обжатый двумя полукольцами 4, которые фиксируются в втулке 5 с навернутой на нее накидной гайкой 6.</p> <p>Задание</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Завершить изображение сборочной единицы, используя изображения составных частей. 2. На сборочном чертеже нанести необходимые размеры и номера позиций составных частей. 3. Заполнить спецификацию, основную надпись и дополнительную графу 												
<p>Соединяемые детали</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Втулка 2. Угольник <p>Завершить сборочный чертеж изделия с паяными соединениями. Заполнить спецификацию</p>													



21.14 Армированное изделие — клемма																															
Пластмассовая часть	Арматура — штырь Рифление прямое ... ГОСТ 21474 - 75																														
<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100%;"> <tr> <th>D</th> <th>L</th> <th>r</th> <th>r1</th> <th>r2</th> <th>d1</th> <th>d2</th> </tr> <tr> <td>50</td> <td>50</td> <td>63</td> <td>6</td> <td>15</td> <td>22</td> <td>22</td> </tr> </table>	D	L	r	r1	r2	d1	d2	50	50	63	6	15	22	22	<table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100%;"> <tr> <th>d</th> <th>d1</th> <th>d2</th> <th>L</th> <th>l</th> <th>l1</th> <th>l2</th> <th>c</th> </tr> <tr> <td>16</td> <td>18</td> <td>14</td> <td>60</td> <td>20</td> <td>10</td> <td>17</td> <td>2</td> </tr> </table>	d	d1	d2	L	l	l1	l2	c	16	18	14	60	20	10	17	2
D	L	r	r1	r2	d1	d2																									
50	50	63	6	15	22	22																									
d	d1	d2	L	l	l1	l2	c																								
16	18	14	60	20	10	17	2																								
Материал Фенопласт 02-010-02 черный. ГОСТ 5689-73	Материал Сталь 45 ГОСТ 1050-74																														

По приведенным в таблицах данным, используя показанные изображения арматуры и пластмассовой части армированного изделия, выполнить чертеж этого изделия

21.15

Устройство выборки-хранения

Отредактировать схему по требованиям стандартов ЕСКД.

21.16.1

Насос шестеренчатый

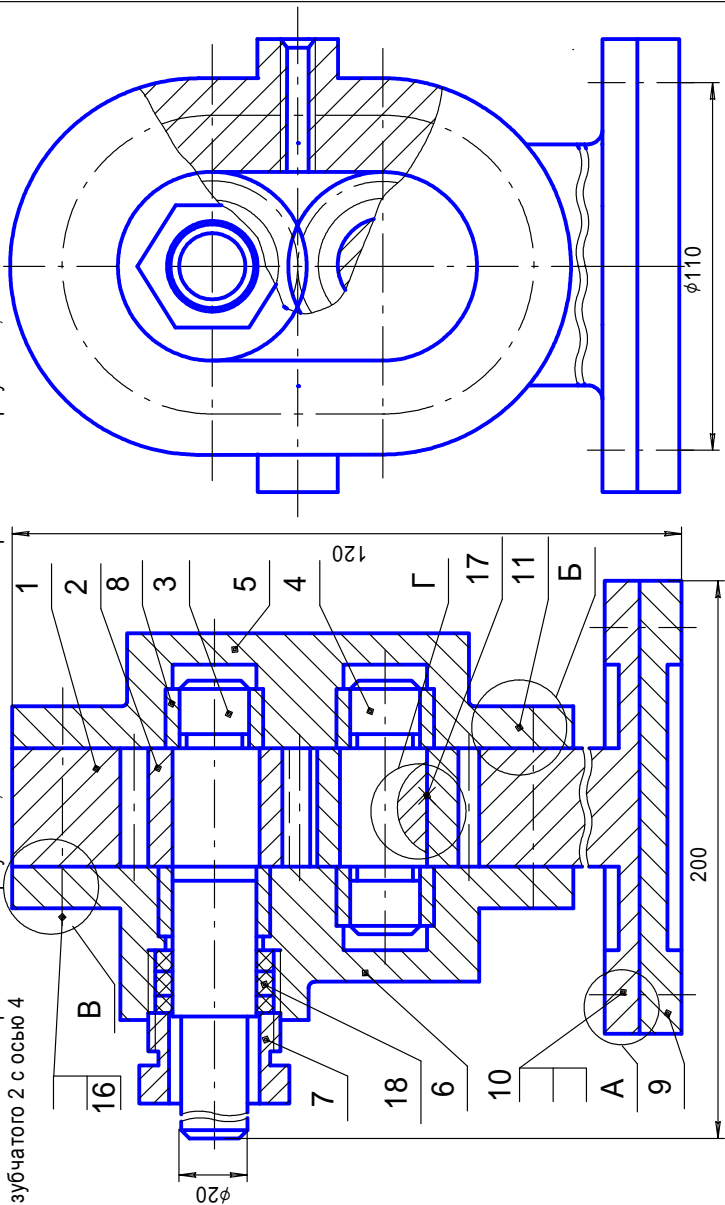
По данным спецификации изобразить следующие соединения:

А — болтовое — опоры 9 с корпусом 1;

Б — винтовое — крышки 5 с корпусом 1;

В — шпилечное — крышки 6 с корпусом 1; Г — шпоночное — колеса

зубчатого 2 с осью 4



21.16.2			Завершить спецификацию насоса шестеренчатого			
Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				<u>Документация</u>		
			ПМИГ.ХХХХХХ.021СБ	Сборочный чертеж		
				<u>Детали</u>		
		1	ПМИГ.ХХХХ01.021	Корпус	1	
		2	ПМИГ.ХХХХ02.021	Колесо зубчатое $m = 3, z = 17$	2	
		3	ПМИГ.ХХХХ03.021	Вал	1	
		4	ПМИГ.ХХХХ04.021	Ось	1	
		5	ПМИГ.ХХХХ05.021	Крышка	1	
		6	ПМИГ.ХХХХ06.021	Крышка	1	
		7	ПМИГ.ХХХХ07.021	Гайка накладная	1	
		8	ПМИГ.ХХХХ08.021	Втулка	4	
		9	ПМИГ.ХХХХ09.021	Опора	1	
				<u>Стандартные изделия</u>		
		10		Болт М12 ... ГОСТ 7798-70	4	
		11		Винт М10 ... ГОСТ 17473-80	6	
				Гайка ... ГОСТ 5915-70		
				Гайка ... ГОСТ 5915-70		
				Шайба ... ГОСТ 6402-70		
				Шайба ... ГОСТ 11371-78		
				Шпилька М8 ... ГОСТ 22034-76	6	
		17		Шпонка ..х..х.. ГОСТ 23360-78	2	
		18		Кольцо 24х40 МН 5308-77	3	

21.16.3. Задание по созданию чертежей деталей и сборок

1. Завершить оформление сборочного чертежа и спецификации.
2. Выполнить трехмерные модели и ассоциативные чертежи корпуса 1 и крышки 6. В каждом ассоциативном чертеже расположить аксонометрию с вырезом одной четверти детали.
3. Выполнить по ГОСТ 2.3170-69 аксонометрическое изображение с вырезом одной четверти шпилечного соединения деталей 1 и 6.

Описание насоса шестеренчатого

В гидравлических системах применяют шестеренчатые, лопастные и плунжерные насосы.

Шестеренчатые насосы создают давление масла (жидкости) до 12 атмосфер. Конструкция этого насоса проста. Он состоит из пары цилиндрических зубчатых колес 2, установленных в чугунный корпус 1.

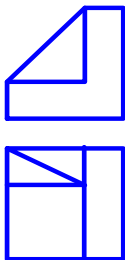
При вращении колес масло из всасывающей полости попадает между стенками корпуса и переносится в нагнетательную полость. Сцепляющиеся зубья колеса препятствуют возвращению масла во всасывающую полость. Чтобы избежать утечки масла, зазоры должны быть минимальными, особенно между зубьями и корпусом, а также по торцам зубчатых колес.

Шестеренчатый насос начинают собирать с запрессовки в крышки 5 и втулок 8. Затем на втулки 8 наносят слой солидола, который обеспечивает смазку для вала 3 и оси 4. С наружных сторон корпуса 1 помещают пропитанные нитролаком бумажные прокладки (на чертеже они не показаны), устанавливают крышку 5 и завинчивают винты 11. На ось 4 монтируют на призматической шпонке 18 зубчатое колесо 2. Крышку 6 устанавливают к корпусу 1 и крепят шпильками 16 с гайками и шайбами. Для уплотнения вала в крышке 6 поставлены сальниковые войлочные кольца 18, которые прижимаются к нему и крышке посредством гайки 7.

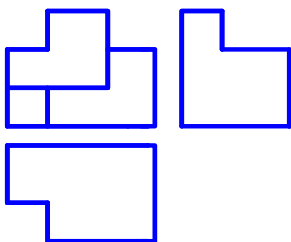
Корпус 1 к опоре 9 крепится болтами 10, гайками и шайбами.

Задания варианта 22

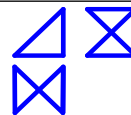
22.1.1



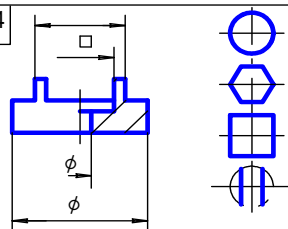
22.1.2



22.1.3



22.1.4



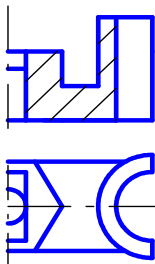
22.1.1. Построить вид слева объекта по двум заданным проекциям.

22.1.2. Дополнить виды сверху и слева недостающими линиями в соответствии с проекционной связью.

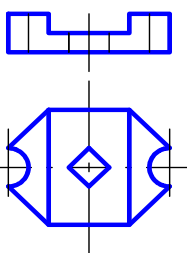
22.1.3. Построить аксонометрию замкнутой шестиреберной конструкции по заданным ортогональным проекциям.

22.1.4. Построить с использованием заданных элементов вид сверху объекта

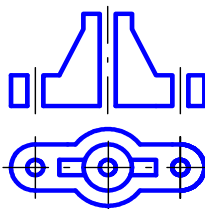
22.2.1



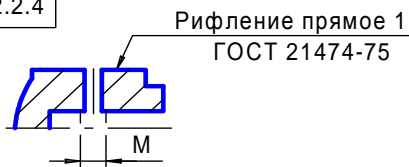
22.2.2



22.2.3



22.2.4

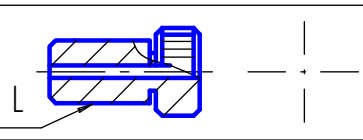
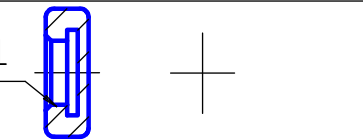
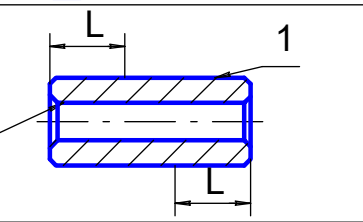
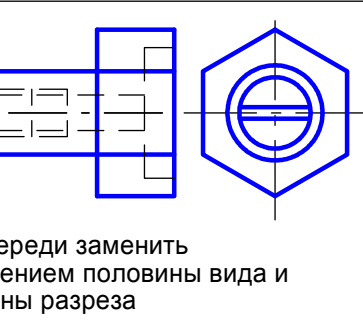
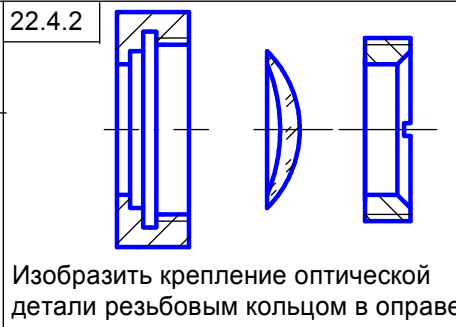
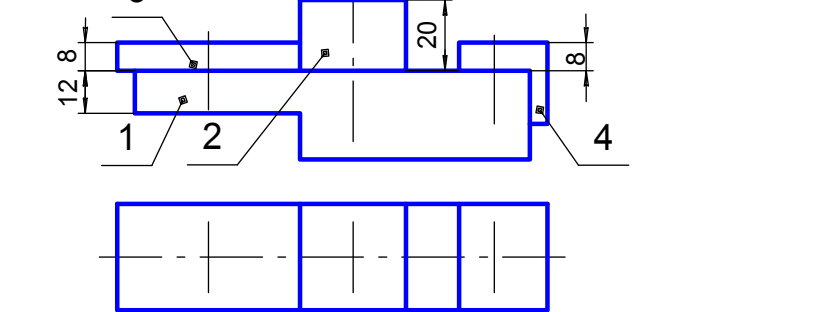


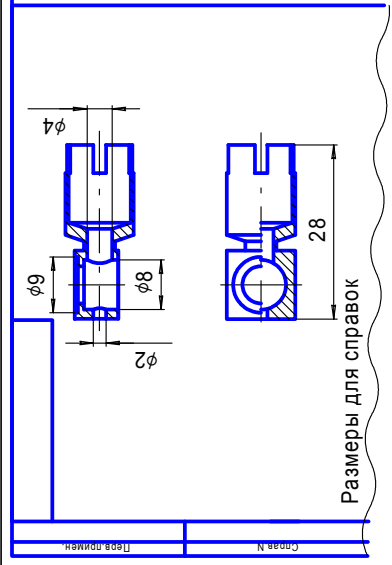
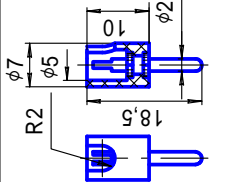
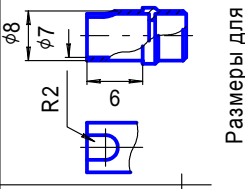
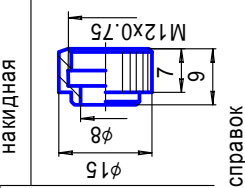
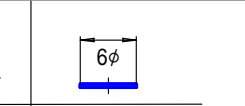
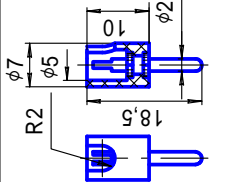
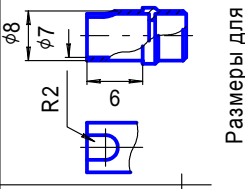
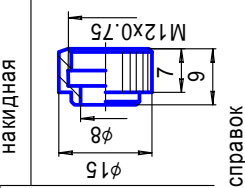
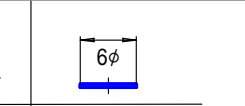
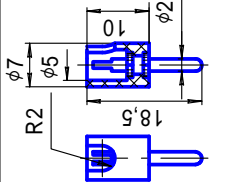
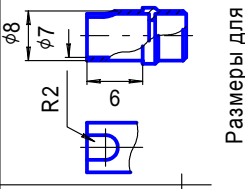
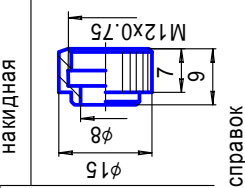
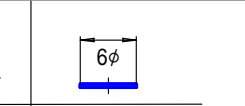
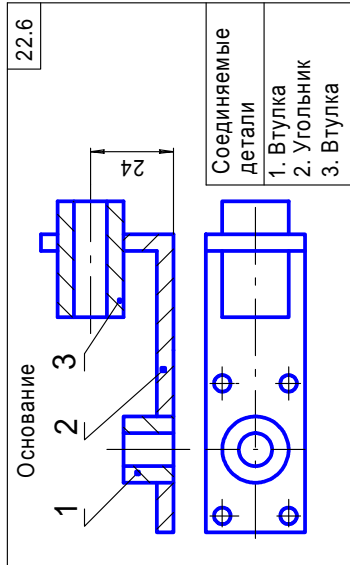
22.2.1. Завершить изображение, соединив на месте вида спереди половину вида и половину разреза.

22.2.2. Завершить изображение, соединив на месте вида спереди часть вида и часть разреза.

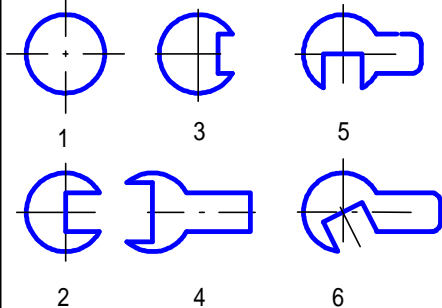
22.2.3. Дополнить главный вид недостающими линиями, выполнив фронтальный разрез.

22.2.4. Завершить изображение, соединив половину вида с половиной разреза. Выполнить изображение резьбы и рифления

22.3.1	Изобразить и обозначить резьбу метрическую с крупным шагом на поверхности L. Построить вид слева		
22.3.2	Изобразить и обозначить резьбу метрическую с мелким шагом на поверхности L. Построить вид слева		
22.3.3	Показать условное изображение резьбы при длине нарезанной части L на поверхностях 1 и 2		
22.4.1		22.4.2	
Вид спереди заменить соединением половины вида и половины разреза		Изобразить крепление оптической детали резьбовым кольцом в оправе	
22.5			
<p>Завершить сборочный чертеж, изобразив соединение основания 1 с накладкой 2 шпилькой М6 (ГОСТ 22032-76), с пластиной 3 — болтом М6 (ГОСТ 7798-70), с угольником 4 — винтом М6 (ГОСТ 1491-80). Заполнить раздел "Стандартные изделия" спецификации, указав выбранные крепежные детали</p>			

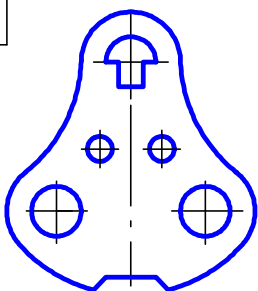
 <p>Размеры для справок</p>	<p style="text-align: right;">22.7</p> <p>Сборочный чертёж и спецификация Изображения составных частей вилки приведены в таблице</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="200 620 238 802">Контакт</th> <th data-bbox="200 431 238 620">Втулка</th> <th data-bbox="200 243 238 431">Гайка накидная</th> <th data-bbox="200 138 238 243">Крышка</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="238 620 483 802">  </td> <td data-bbox="238 431 483 620">  </td> <td data-bbox="238 243 483 431">  </td> <td data-bbox="238 138 483 243">  </td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">Размеры для справок</p>	Контакт	Втулка	Гайка накидная	Крышка				
Контакт	Втулка	Гайка накидная	Крышка						
									
<p>22.6</p> <p>Основание</p>  <p>Соединяемые детали</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Втулка 2. Угольник 3. Втулка <p>Завершить сборочный чертёж изделия с паяными соединениями. Заполнить спецификацию</p>	<p>Контакт 1 (армированное изделие) вставляется во втулку 2, на которую надевается гайка накидная 3. Эта "сборка" вставляется в отверстие $\phi 8$ корпуса 4 и через отверстие $\phi 2$ припаивается к корпусу. При этом пазы под кабель контакта и втулки совмещаются с отверстием $\phi 4$ корпуса. Сверху в паз корпуса вставляется крышка 5.</p> <p>Крышку паять ПОС40 ГОСТ 21931-76 после заделки кабеля.</p> <p>Задание</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Завершить изображение сборочной единицы, используя изображения составных частей. 2. На сборочном чертеже нанести необходимые размеры и номера позиций составных частей. 3. Заполнить спецификацию, основную надпись и дополнительную графу 								

22.8



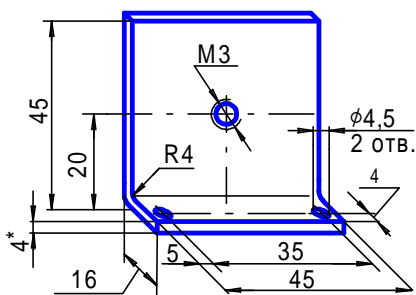
Для вариантов 1...6 плоских деталей нанести размеры

22.9



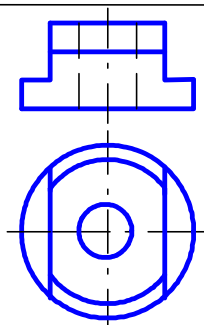
Выполнить чертёж плоской детали с элементами сопряжений. Нанести размеры

22.10



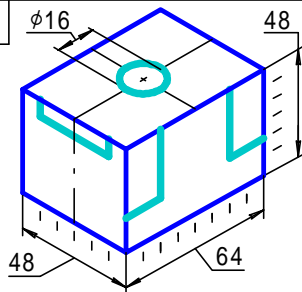
Создать ассоциативный чертёж по аксонометрическому изображению

22.11



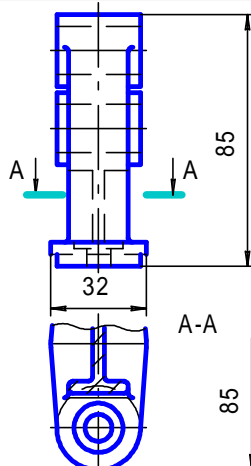
По заданным проекциям создать ассоциативный чертёж втулки. Аксонометрию выполнить с вырезом четверти втулки

22.12



Создать ассоциативный чертёж детали, у которой сделаны сквозные вырезы по нанесенной разметке

22.13

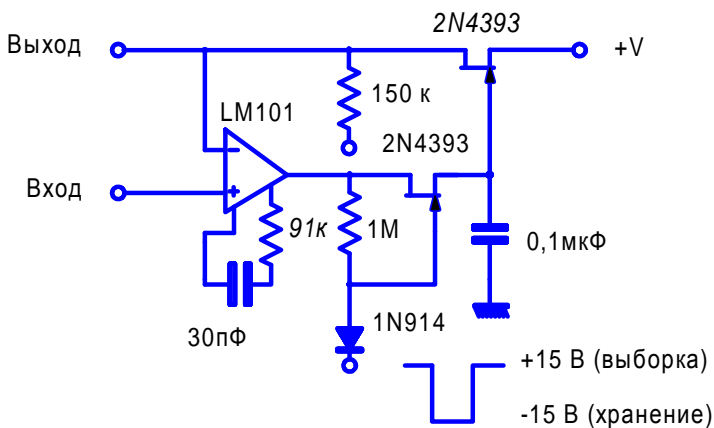


По заданным проекциям создать ассоциативный чертёж кронштейна

22.14		Армированное изделие — клемма													
Пластмассовая часть						Арматура — штырь									
						Арматура — штырь Рифление прямое ... ГОСТ 21474 - 75 									
D	L	r	r1	r2	d1	d2	d	d1	d2	L	l	l1	l2	c	
32	32	40	4	10	14	20	10	12	8	38	13	6	10	1,6	
Материал		Фенопласт 02-010-02 черный. ГОСТ 5689-73						Материал		Сталь 45 ГОСТ 1050-74					

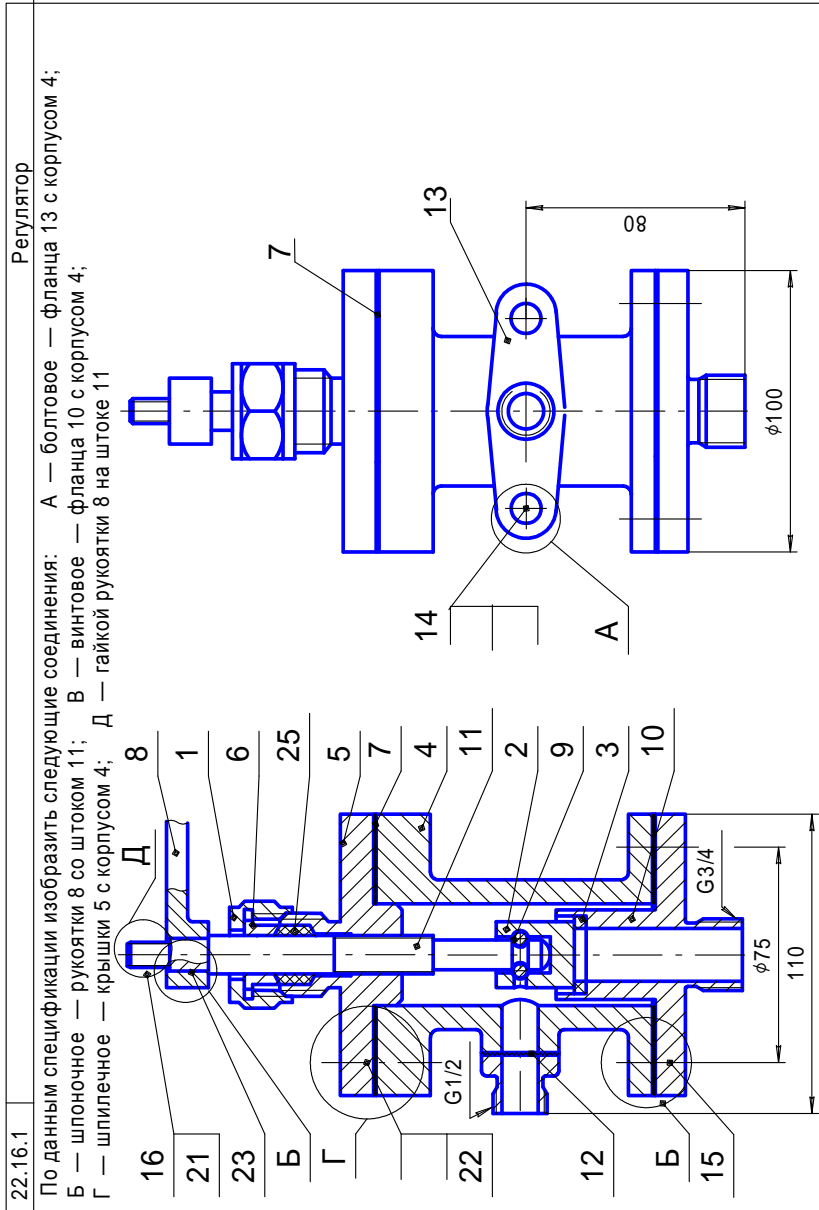
По приведенным в таблицах данным, используя показанные изображения арматуры и пластмассовой части армированного изделия, выполнить чертеж этого изделия

22.15



Устройство выборки-хранения

Отредактировать схему по требованиям стандартов ЕСКД.



22.16.2		Завершить спецификацию регулятора				
Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				<u>Детали</u>		
		1	ПМИГ.ХХХХ01.022	Гайка накидная	1	
		2	ПМИГ.ХХХХ02.022	Клапан	1	
		3	ПМИГ.ХХХХ03.022	Кольцо	1	
		4	ПМИГ.ХХХХ04.022	Корпус	1	
		5	ПМИГ.ХХХХ05.022	Крышка	1	
		6	ПМИГ.ХХХХ06.022	Крышка сальника	1	
		7	ПМИГ.ХХХХ07.022	Прокладка	2	
		8	ПМИГ.ХХХХ08.022	Рукоятка	1	
		9	ПМИГ.ХХХХ09.022	Скоба проволочная	1	
		10	ПМИГ.ХХХХ10.022	Фланец	1	
		11	ПМИГ.ХХХХ11.022	Шток	1	
		12	ПМИГ.ХХХХ12.022	Прокладка	1	
		13	ПМИГ.ХХХХ13.022	Фланец	1	
				<u>Стандартные изделия</u>		
		14		Болт М12 ... ГОСТ 7798-70	2	
		15		Винт М8 ... ГОСТ 1491-80	4	
		16		Гайка М10 ... ГОСТ 5915-70	1	
				Гайка М ... ГОСТ 5915-70		
				Гайка М ... ГОСТ 5915-70		
				Шайба ... ГОСТ 6402-70		
				Шайба ... ГОСТ 11371-78		
				Шайба ... ГОСТ 11371-78		
		22		Шпилька М8 ... ГОСТ 22032-76	4	
		23		Шпонка ...x10 ГОСТ 23360-78	1	
				<u>Материалы</u>		
		24		Пенька ГОСТ 5152-84	0,1	кг

22.16.3. Задание по созданию чертежей деталей и сборок

1. Завершить оформление сборочного чертежа и спецификации.
2. Выполнить трехмерные модели и ассоциативные чертежи корпуса 4 и крышки 5. В каждом ассоциативном чертеже расположить аксонометрию с вырезом одной четверти детали.
3. Выполнить по ГОСТ 2.317-69 аксонометрическое изображение с вырезом одной четверти шпилечного соединения деталей 4 и 5.

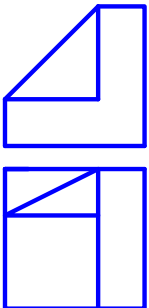
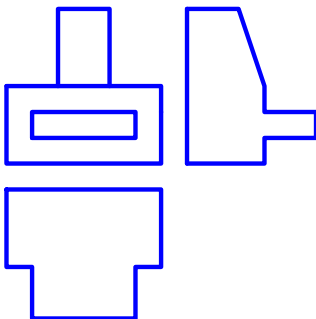
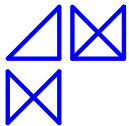
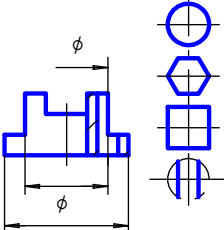
Описание регулятора

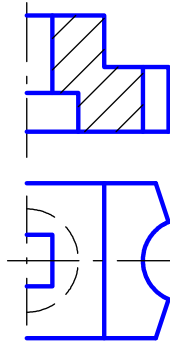
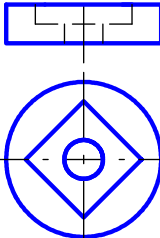
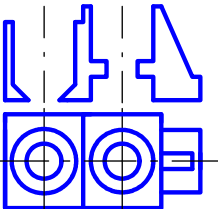
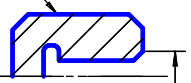
Регулятор — устройство, регулирующее величину проходящей через трубопроводы рабочей среды путем частичного или полного перекрытия проходного отверстия.

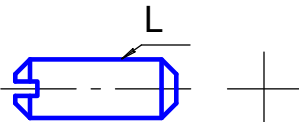
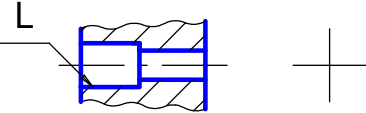
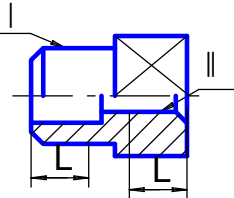
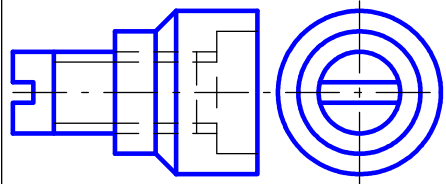
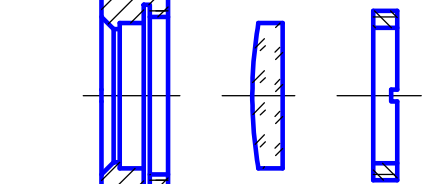
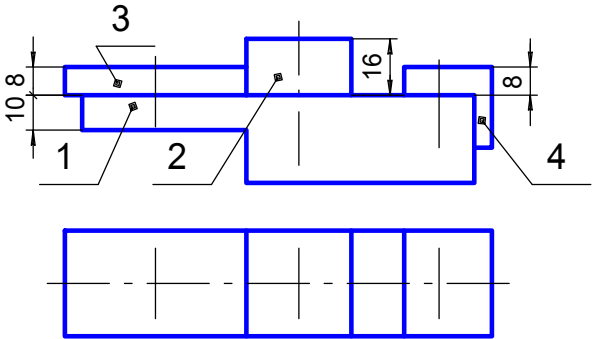
При помощи рукоятки 8, соединенной со штоком 11 призматической шпонкой 23, вручную осуществляется подъем и спускание клапана 2. Крышка 5 скреплена с корпусом 1 шпильками 22, гайками и шайбами. Фланец 10 крепится к корпусу винтами 15, а фланец 13 крепится посредством болтов 14, гаек и шайб.

Для обеспечения герметичности регулятора в крышке 5 устроено сальниковое уплотнение 25, состоящее из пеньковой просаленной набивки. Набивка уплотняется крышкой сальника 6 и накидной гайкой 1. На чертеже регулятор изображен в закрытом положении, когда клапан перекрывает отверстие фланца 10. Клапан соединен со штоком 11 посредством проволоочной скобы 9.

Задания варианта 23

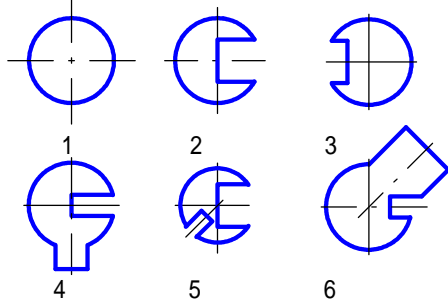
<p>23.1.1</p> 	<p>23.1.2</p> 	<p>23.1.3</p>  <p>23.1.4</p> 
<p>23.1.1. Построить вид слева объекта по двум заданным проекциям. 23.1.2. Дополнить виды сверху и слева недостающими линиями в соответствии с проекционной связью. 23.1.3. Построить аксонометрию замкнутой шестиреберной конструкции по заданным ортогональным проекциям. 23.1.4. Построить с использованием заданных элементов вид сверху объекта</p>		

<p>23.2.1</p> 	<p>23.2.2</p> 	<p>23.2.3</p>  <p>23.2.4</p> <p>Рифление прямое 1 ГОСТ 21474-75</p> 
<p>23.2.1. Завершить изображение, соединив на месте вида спереди половину вида и половину разреза. 23.2.2. Завершить изображение, соединив на месте вида спереди часть вида и часть разреза. 23.2.3. Дополнить главный вид недостающими линиями, выполнив фронтальный разрез. 23.2.4. Завершить изображение, соединив половину вида с половиной разреза. Выполнить изображение резьбы и рифления</p>		

23.3.1	Изобразить и обозначить резьбу метрическую с крупным шагом на поверхности L. Построить вид слева		
23.3.2	Изобразить и обозначить резьбу метрическую с мелким шагом на поверхности L. Построить вид слева		
23.3.3	Показать условное изображение резьбы при длине нарезанной части L на поверхностях I и II		
23.4.1	Вид спереди заменить соединением половины вида и половины разреза	23.4.2	Изобразить крепление оптической детали резьбовым кольцом в оправе
			
23.5			
<p>Завершить сборочный чертеж, изобразив соединение основания 1 с накладкой 2 шпилькой М6 (ГОСТ 22032-76), с пластиной 3 — болтом М10 (ГОСТ 7798-70), с угольником 4 — винтом М8 (ГОСТ 1491-80). Заполнить раздел "Стандартные изделия" спецификации, указав выбранные крепежные детали</p>			

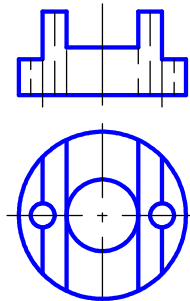
<p>Размеры для справок</p>	<p>Сборочный чертеж и спецификация</p> <p>23.7</p>											
<p>Изображения составных частей разбита четырёхштырьковым приведены в таблице.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Штеккер</th> <th>Изолятор</th> <th>Изолятор</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>$\phi 9$</td> <td>$\phi 42$</td> <td>$\phi 42$</td> </tr> <tr> <td>$\phi 8$</td> <td></td> <td>$\phi 40$</td> </tr> </tbody> </table> <p>Кольцо пружинное</p> <p>Кольцо пружинное</p> <p>Размеры для справок</p>		Штеккер	Изолятор	Изолятор				$\phi 9$	$\phi 42$	$\phi 42$	$\phi 8$	
Штеккер	Изолятор	Изолятор										
$\phi 9$	$\phi 42$	$\phi 42$										
$\phi 8$		$\phi 40$										
<p>23.6</p> <p>Соединяемые Детали</p> <p>1. Кожух 2. Фланец 3. Шайба</p> <p>М 1:2,5</p>	<p>В корпус 1 вставляется изолятор 2, затем изолятор 3. Они закрепляются пружинным кольцом 4. В отверстия изоляторов вставляются штекеры 5, которые закрепляются с помощью пружинных колец 6.</p> <p>Задание</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Завершить изображение сборочной единицы, используя изображения составных частей. 2. На сборочном чертеже нанести необходимые размеры и номера позиций составных частей. 3. Заполнить спецификацию, основную надпись и дополнительную графу 											
<p>Завершить сборочный чертеж изделия с паяными соединениями. Заполнить спецификацию</p>												

23.8



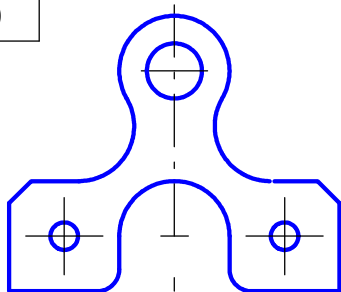
Для вариантов 1...6 плоских деталей нанести размеры

23.11



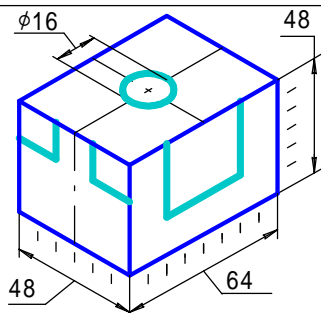
По заданным проекциям создать ассоциативный чертёж втулки. Аксонометрию выполнить с вырезом четверти втулки

23.9



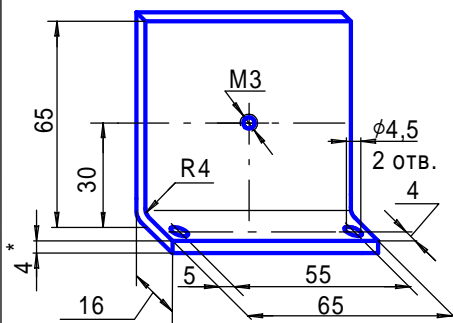
Выполнить чертёж плоской детали с элементами сопряжений. Нанести размеры

23.12



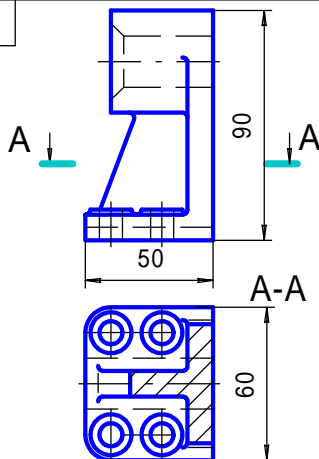
Создать ассоциативный чертёж детали, у которой сделаны сквозные вырезы по нанесенной разметке

23.10



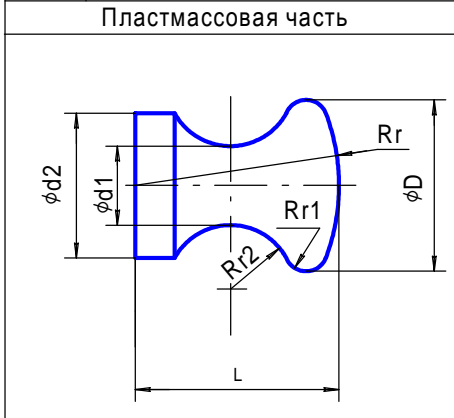
Создать ассоциативный чертёж по аксонометрическому изображению

23.13

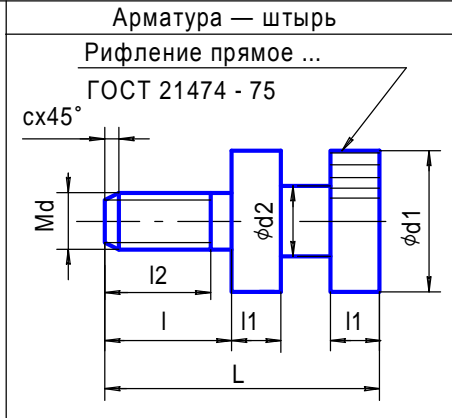


По заданным проекциям создать ассоциативный чертёж кронштейна

23.14 Армированное изделие — ручка специальная



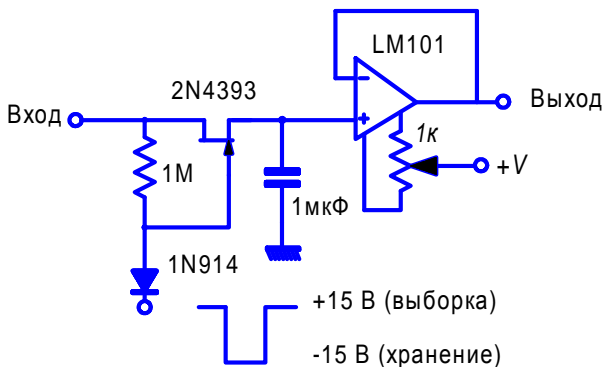
D	L	r	r1	r2	d1	d2
40	40	50	5	12	18	25
Материал		Фенопласт 02-010-02 черный. ГОСТ 5689-73				



d	d1	d2	L	l	l1	l2	c
12	14	10	48	16	8	13	1,6
Материал		Сталь 45 ГОСТ 1050-74					

По приведенным в таблицах данным, используя показанные изображения арматуры и пластмассовой части армированного изделия, выполнить чертеж этого изделия

23.15



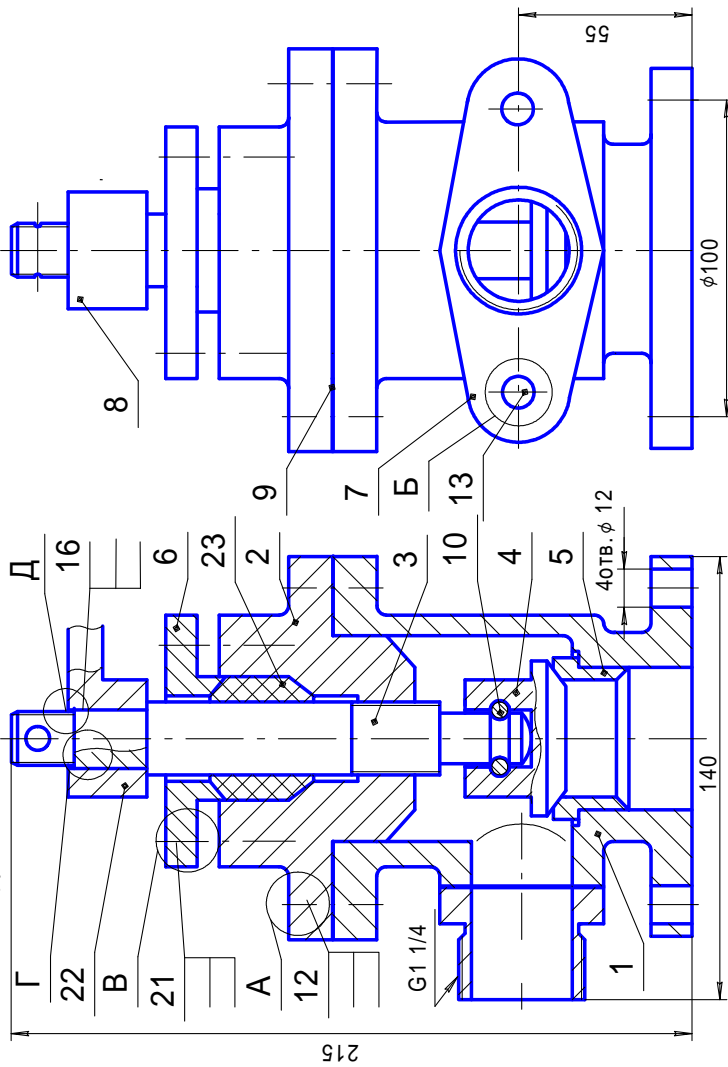
Устройство выборки-хранения

Отредактировать схему по требованиям стандартов ЕСКД.

23.16.1

Вентиль угловой

По данным из спецификации, изобразить следующие соединения: А - болтовое - корпуса 1 и крышки 2;
 Б - винтовое - фланца 7 и корпуса 1; В - шпильное - крышки сальника 6 и крышки 2;
 Г - шпоночное - ручки 8 и шпинделя 3; Д - ручки 8 на шпинделе 3, посредством гайки 16, шайбы и шплинта



23.16.2		Завершить спецификацию вентиля углового				
Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				<u>Детали</u>		
		1	ПМИГ.ХХХХ01.023	Корпус	1	
		2	ПМИГ.ХХХХ02.023	Крышка	1	
		3	ПМИГ.ХХХХ03.023	Шпindelь	1	
		4	ПМИГ.ХХХХ04.023	Клапан	1	
		5	ПМИГ.ХХХХ05.023	Втулка	1	
		6	ПМИГ.ХХХХ06.023	Крышка сальника	1	
		7	ПМИГ.ХХХХ07.023	Фланец	1	
		8	ПМИГ.ХХХХ08.023	Ручка	1	
		9	ПМИГ.ХХХХ09.023	Прокладка	1	
		10	ПМИГ.ХХХХ010.023	Скоба проволочная	1	
				<u>Стандартные изделия</u>		
		12		Болт М10х... ГОСТ 7798-70	4	
		13		Винт М10х... ГОСТ 1491-80	2	
		14		Гайка ... ГОСТ 5915-70		
				Гайка ... ГОСТ 5915-70		
				Гайка ... ГОСТ 5918-73		
				Шайба ... ГОСТ 6402-70		
				Шайба ... ГОСТ 11371-78		
				Шайба ... ГОСТ 11371-78		
		20		Шплинт ...х... ГОСТ 397-79	1	
		21		Шпилька М8х...ГОСТ 22032-76	4	
		22		Шпонка ..х.. ГОСТ 23360-78	1	
				<u>Материалы</u>		
		23		Набивка АД ГОСТ 5152-84	0,02	кг

23.16.3. Задание по созданию чертежей деталей и сборок

1. Завершить оформление сборочного чертежа и спецификации.
2. Выполнить трехмерные модели и ассоциативные чертежи корпуса 1 и крышки 2. В каждом ассоциативном чертеже расположить аксонометрию с вырезом одной четверти детали.
3. Выполнить по ГОСТ 2.317-69 аксонометрическое изображение с вырезом одной четверти болтового соединения деталей 1 и 2.

Описание вентиля углового

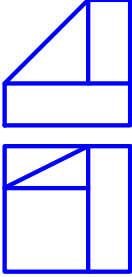
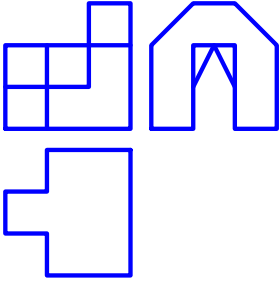
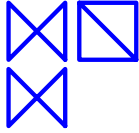
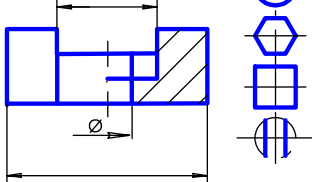
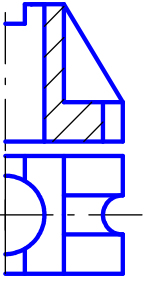
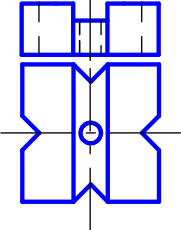
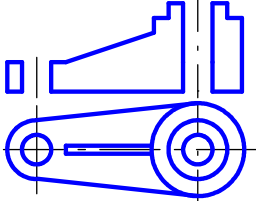
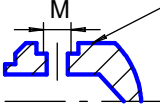
Вентиль — запорное устройство для включения или выключения участка трубопровода, а также для регулирования движения в трубопроводе пара, газа или жидкости.

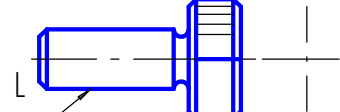
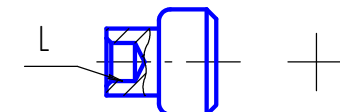
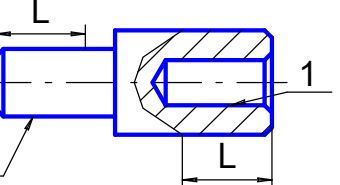
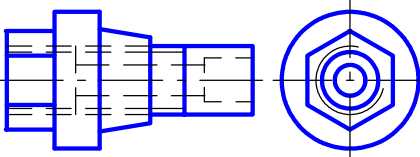
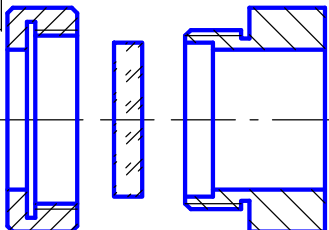
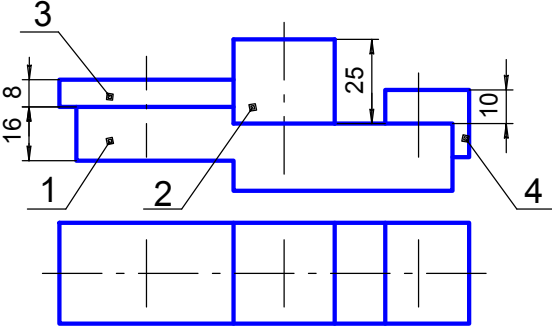
Корпус 1 соединен с крышкой 2 болтами, с фланцем 7 — винтами. Регулирование подачи жидкости производится вручную при помощи ручки 8, соединенной со шпинделем 3 шпонкой 22. Шпиндель соединяется посредством проволоочной скобы 10 с клапаном 4.

При повороте ручки против часовой стрелки шпиндель с укрепленным на нем клапаном поднимается. При этом зазор между клапаном 4 и втулкой 5 увеличивается, количество пропускаемой трубопроводом жидкости возрастает.

При повороте ручки в обратную сторону (по часовой стрелке) клапан опускается, и количество подаваемой жидкости уменьшается до полного закрытия отверстия. Для того чтобы жидкость не выходила наружу, в крышке 2 имеется углубление для сальниковой набивки 23. Сальниковая набивка уплотняется крышкой 6 при помощи шпилек 21, шайб и гаек.

Задания варианта 24

<p>24.1.1</p> 	<p>24.1.2</p> 	<p>24.1.3</p>  <p>24.1.4</p> 
<p>24.1.1. Построить вид слева объекта по двум заданным проекциям.</p> <p>24.1.2. Дополнить виды сверху и слева недостающими линиями в соответствии с проекционной связью.</p> <p>24.1.3. Построить аксонометрию замкнутой шестиреберной конструкции по заданным ортогональным проекциям.</p> <p>24.1.4. Построить с использованием заданных элементов вид сверху объекта</p>		
<p>24.2.1</p> 	<p>24.2.2</p> 	<p>24.2.3</p>  <p>24.2.4</p> <p>Рифление прямое 1 ГОСТ 21474-75</p> 
<p>24.2.1. Завершить изображение, соединив на месте вида спереди половину вида и половину разреза.</p> <p>24.2.2. Завершить изображение, соединив на месте вида спереди часть вида и часть разреза.</p> <p>24.2.3. Дополнить главный вид недостающими линиями, выполнив фронтальный разрез.</p> <p>24.2.4. Завершить изображение, соединив половину вида с половиной разреза. Выполнить изображение резьбы и рифления</p>		

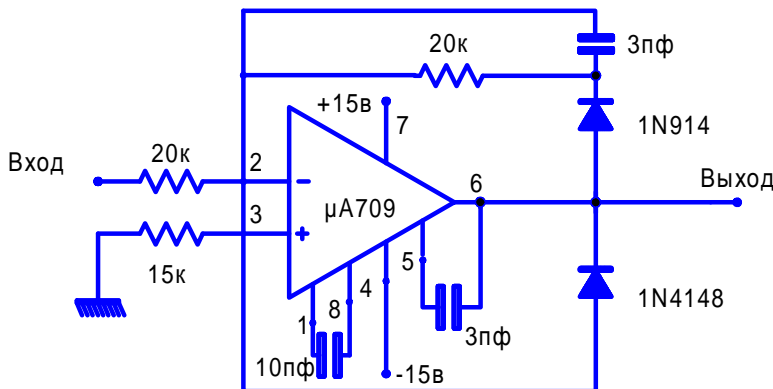
24.3.1	Изобразить и обозначить резьбу метрическую с крупным шагом на поверхности L. Построить вид слева	
24.3.2	Изобразить и обозначить резьбу метрическую с мелким шагом на поверхности L. Построить вид слева	
24.3.3	Показать условное изображение резьбы при длине нарезанной части L на поверхностях 1 и 2	
24.4.1		24.4.2 
Вид спереди заменить соединением половины вида и половины разреза		Изобразить крепление оптической детали резьбовым кольцом в оправе
24.5	 <p>Завершить сборочный чертеж, изобразив соединение основания 1 с накладкой 2 шпилькой М6 (ГОСТ 22032-76), с пластиной 3 — болтом М6 (ГОСТ 7798-70), с угольником 4 — винтом М10 (ГОСТ 1491-80). Заполнить раздел "Стандартные изделия" спецификации, указав выбранные крепежные детали</p>	

<p>Справ. N Лера.примен.</p> <p>А-А</p> <p>М16x1</p> <p>M 22</p> <p>φ22</p> <p>φ16</p> <p>А</p> <p>Размеры для справок</p>	<p>24.7</p>												
<p>Сборочный чертеж и спецификация</p> <p>Изображения составных частей разреза приведены в таблице.</p> <table border="1"> <tr> <td data-bbox="191 608 239 801">Заглушка</td> <td data-bbox="191 385 239 608">Гайка</td> <td data-bbox="191 148 239 385">Вставка (М 2:1)</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td data-bbox="244 608 292 801">Втулка</td> <td data-bbox="244 385 292 608">Гайка</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>Размеры для справок</p>	Заглушка	Гайка	Вставка (М 2:1)				Втулка	Гайка					<p>Размеры для справок</p> <p>Вставка 1 (армированное изделие) и втулка 2 устанавливаются в корпус 3 и фиксируются заглушкой 4. Гайка 5 приворачивается к корпусу, а гайка 6 соединяется с корпусом путем завальцовки края гайки за буртик φ22 корпуса.</p> <p>Задание</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Завершить изображение сборочной единицы, используя изображения составных частей. 2. На сборочном чертеже нанести необходимые размеры и номера позиций составных частей. 3. Заполнить спецификацию, основную надпись и дополнительную графу
Заглушка	Гайка	Вставка (М 2:1)											
Втулка	Гайка												
<p>24.6</p> <p>Каркас</p> <p>24</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>М 1:2</p> <table border="1"> <tr> <td>Соединяемые детали</td> </tr> <tr> <td>1. Кожух</td> </tr> <tr> <td>2. Стойка</td> </tr> <tr> <td>3. Втулка</td> </tr> </table>	Соединяемые детали	1. Кожух	2. Стойка	3. Втулка	<p>Размеры для справок</p> <p>Вставка 1 (армированное изделие) и втулка 2 устанавливаются в корпус 3 и фиксируются заглушкой 4. Гайка 5 приворачивается к корпусу, а гайка 6 соединяется с корпусом путем завальцовки края гайки за буртик φ22 корпуса.</p> <p>Задание</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Завершить изображение сборочной единицы, используя изображения составных частей. 2. На сборочном чертеже нанести необходимые размеры и номера позиций составных частей. 3. Заполнить спецификацию, основную надпись и дополнительную графу 								
Соединяемые детали													
1. Кожух													
2. Стойка													
3. Втулка													
<p>Завершить сборочный чертеж изделия с паяными соединениями. Заполнить спецификацию</p>	<p>Задание</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Завершить изображение сборочной единицы, используя изображения составных частей. 2. На сборочном чертеже нанести необходимые размеры и номера позиций составных частей. 3. Заполнить спецификацию, основную надпись и дополнительную графу 												

24.14		Армированное изделие — клемма													
Пластмассовая часть								Арматура — штырь							
D	L	r	l1	r2	d1	d2		d	d1	d2	L	l	l1	l2	c
25	25	32	10,3	8	12	16		8	10	6	30	10	5	7,5	1,5
Материал Фенопласт 02-010-02 черный. ГОСТ 5689-73								Материал Сталь 45 ГОСТ 1050-74							

По приведенным в таблицах данным, используя показанные изображения арматуры и пластмассовой части армированного изделия, выполнить чертеж этого изделия

24.15



Быстродействующий однополупериодный выпрямитель

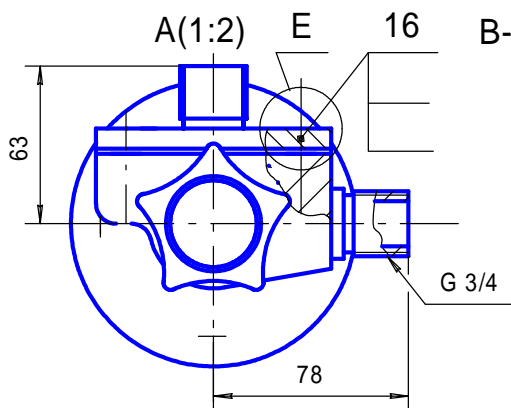
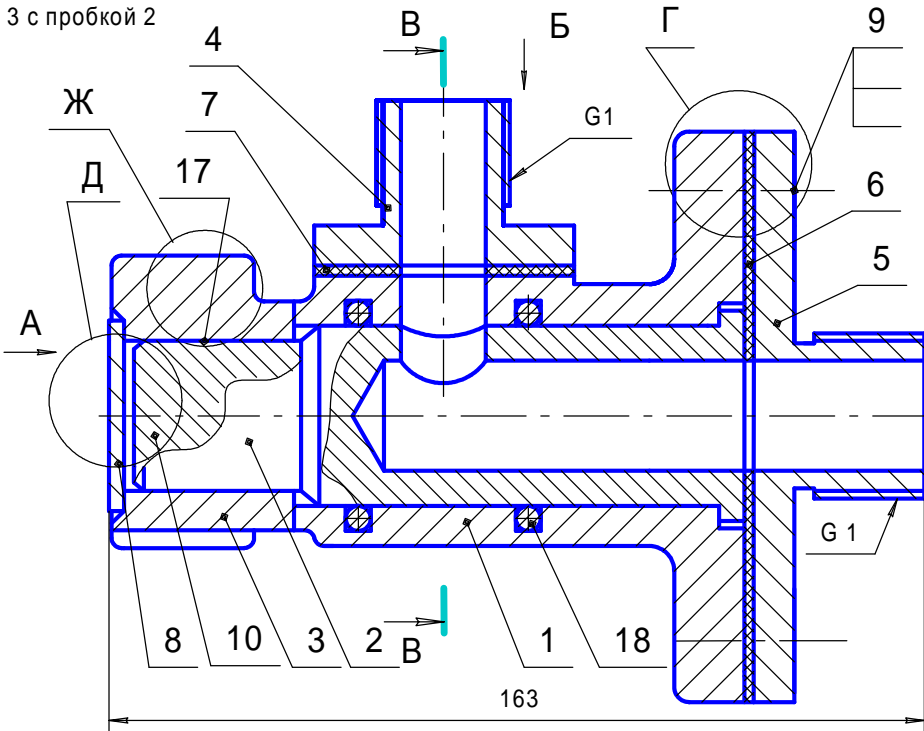
Отредактировать схему по требованиям стандартов ЕСКД.

24.16.1

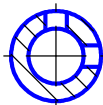
Кран распределительный

По данным из спецификации изобразить следующие соединения:

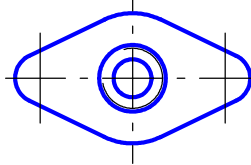
Г — болтовое — фланца 5 с корпусом 1; Д — винтовое — шайб ы8 с пробкой 2; Е — шпилечное — фланца 4 с корпусом 1; Ж — шпоночное — рукоятки 3 с пробкой 2



В-В(1:2) дет. поз. 2



Б(1:2) дет. поз. 4



24.16.2			Завершить спецификацию крана распределительного			
Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				<u>Документация</u>		
			ПМИГ.ХХХХХХ.024СБ	Сборочный чертёж		
				<u>Детали</u>		
		1	ПМИГ.ХХХХ01.024	Корпус	1	
		2	ПМИГ.ХХХХ02.024	Пробка	1	
		3	ПМИГ.ХХХХ03.024	Рукоятка	1	
		4	ПМИГ.ХХХХ04.024	Фланец	2	
		5	ПМИГ.ХХХХ05.024	Фланец	1	
		6	ПМИГ.ХХХХ06.024	Прокладка	1	
		7	ПМИГ.ХХХХ07.024	Прокладка	2	
		8	ПМИГ.ХХХХ07.024	Шайба	1	
				<u>Стандартные изделия</u>		
		9		Болт М10 ... ГОСТ 7798-70	4	
		10		Винт М6 ... ГОСТ 1481-84	1	
				Гайка М ... ГОСТ 5915-70		
				Гайка М ... ГОСТ 5915-70		
				Шайба ... ГОСТ 6402-70		
				Шайба ... ГОСТ 6402-70		
		16		Шпилька М6 ... ГОСТ 22032-76	2	
		17		Шпонка .х.х... ГОСТ 23360-78	1	
		18		Кольцо 035-040-30ГОСТ 9833-73	2	

24.16.3. Задание по созданию чертежей деталей и сборок

1. Завершить оформление сборочного чертежа и спецификации.
2. Выполнить трехмерные модели и ассоциативные чертежи корпуса 1 и фланца 4. В каждом ассоциативном чертеже расположить аксонометрию с вырезом одной четверти детали.
3. Выполнить по ГОСТ 2.317-69 аксонометрическое изображение с вырезом одной четверти шпилечного соединения деталей 1 и 4.

Описание крана распределительного

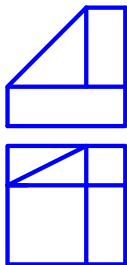
Распределительный кран является одним из видов арматуры трубопроводов и предназначается для одновременной подачи жидкости по двум трубопроводам.

Кран состоит из корпуса 1, в котором установлена цилиндрическая пробка 2. В пробке выполнено осевое цилиндрическое отверстие, соединяющееся с полостями двух цилиндрических отверстий. На свободный цилиндрический конец пробки установлена шпонка 17, которая передает вращательное движение пробке от рукоятки 3. Фланец 4 крепится к корпусу 1 при помощи шпилек 16, шайб и гаек. Фланец 5 закреплен на корпусе с помощью болтов 9, шайб и гаек. На чертеже кран изображен в открытом положении.

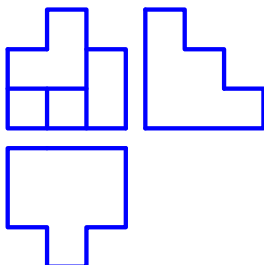
При указанном на чертеже положении рукоятки 3 жидкость по трубопроводу (трубопроводы на чертеже не указаны) подходит к крану и по отверстиям пробки 2 проходит в полости цилиндрических отверстий корпуса и фланца 4 и поступает к трубопроводам системы. Пробка 2 при повороте на 90° в любую сторону цилиндрической частью перекрывает отверстие в корпусе, и жидкость не поступает в трубопроводы. Для обеспечения герметичности пробки 2 установлены резиновые кольца 18. Фланец 4 и корпус 1 уплотнены прокладками 7. Герметизация фланца 5 и корпуса осуществлена прокладкой 6.

Задания варианта 25

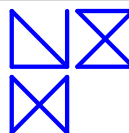
25.1.1



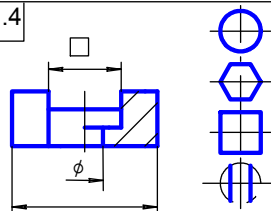
25.1.2



25.1.3



25.1.4



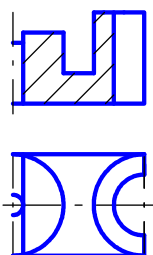
25.1.1. Построить вид слева объекта по двум заданным проекциям.

25.1.2. Дополнить виды сверху и слева недостающими линиями в соответствии с проекционной связью.

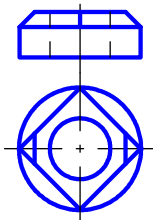
25.1.3. Построить аксонометрию замкнутой шестиреберной конструкции по заданным ортогональным проекциям.

25.1.4. Построить с использованием заданных элементов вид сверху объекта

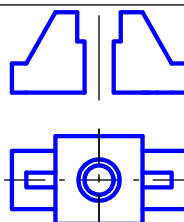
25.2.1



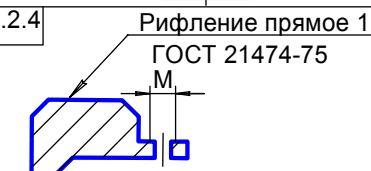
25.2.2



25.2.3



25.2.4

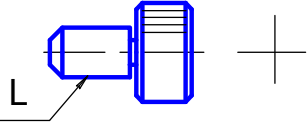
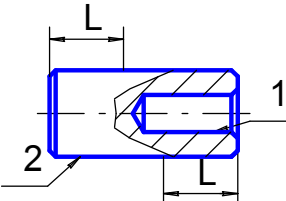
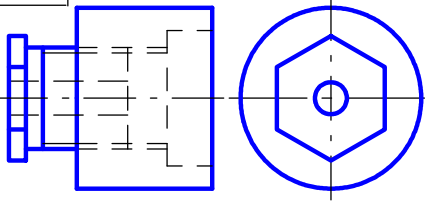
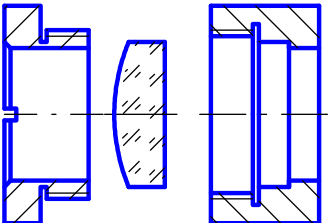
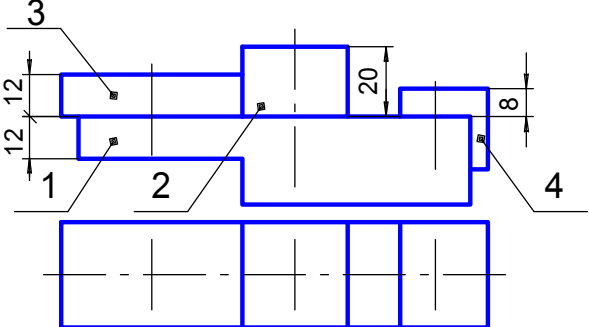


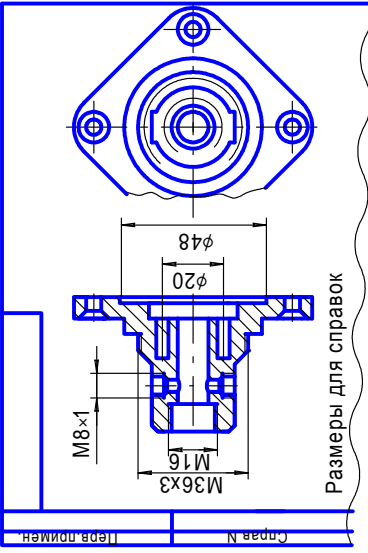

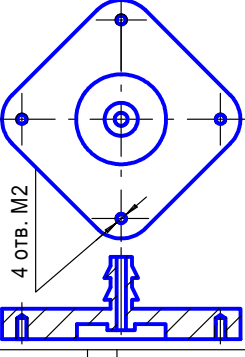
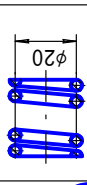
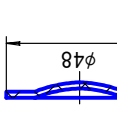


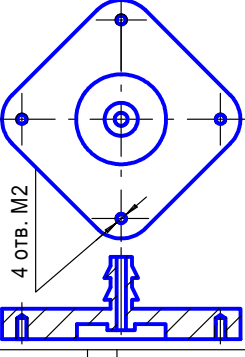
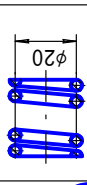
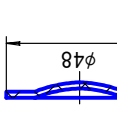


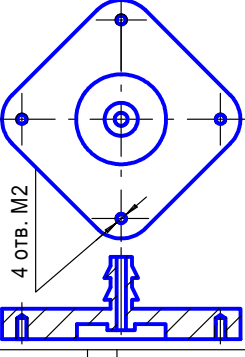
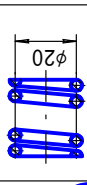
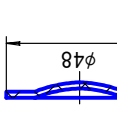

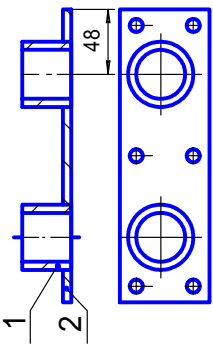
25.2.1. Завершить изображение, соединив на месте вида спереди половину вида и половину разреза.

25.2.2. Завершить изображение, соединив на месте вида спереди часть вида и часть разреза.

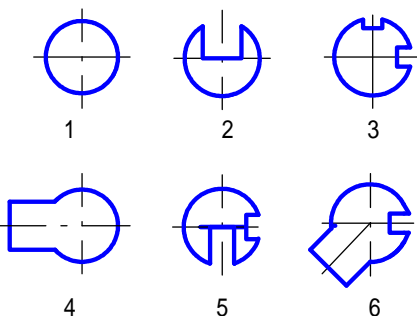
25.2.3. Дополнить главный вид недостающими линиями, выполнив фронтальный разрез.

25.2.4. Завершить изображение, соединив половину вида с половиной разреза. Выполнить изображение резьбы и рифления

25.3.1	Изобразить и обозначить резьбу метрическую с крупным шагом на поверхности L. Построить вид слева	
25.3.2	Изобразить и обозначить резьбу метрическую с мелким шагом на поверхности L. Построить вид слева	
25.3.3	Показать условное изображение резьбы при длине нарезанной части L на поверхностях 1 и 2	
25.4.1		25.4.2 
Вид спереди заменить соединением половины вида и половины разреза		Изобразить крепление оптической детали резьбовым кольцом в оправе
25.5		
<p>Завершить сборочный чертеж, изобразив соединение основания 1 с накладкой 2 шпилькой M10 (ГОСТ 22032-76), с пластиной 3 — болтом M8 (ГОСТ 7798-70), с угольником 4 — винтом M10 (ГОСТ 1491-80). Заполнить раздел "Стандартные изделия" спецификации, указав выбранные крепежные детали</p>		

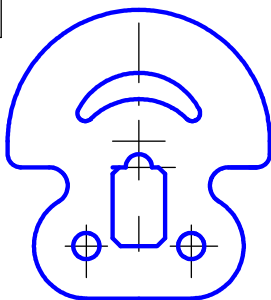
 <p>Справ. N Лист. примен.</p> <p>Размеры для справок</p>	<p>Сборочный чертеж и спецификация</p> <p>25.7</p> <p>Клапан предназначен для автоматического поддержания постоянного давления воздуха в измерительных системах. Изображения составных частей клапана приведены в таблице.</p> <table border="1"> <tr> <td data-bbox="250 690 367 823">Шток</td> <td data-bbox="250 333 367 690">Крышка</td> <td data-bbox="250 148 367 333">Пружина</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td data-bbox="367 690 516 823">Мембрана</td> <td data-bbox="367 333 516 690">Размеры для справок</td> <td data-bbox="367 148 516 333">Винт М2×12 ГОСТ 17475-80</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	Шток	Крышка	Пружина				Мембрана	Размеры для справок	Винт М2×12 ГОСТ 17475-80			
Шток	Крышка	Пружина											
													
Мембрана	Размеры для справок	Винт М2×12 ГОСТ 17475-80											
													
<p>25.6</p> <p>Крышка</p>  <p>Соединяемые детали</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Втулка 2. Пластина <p>М 1:2,5</p>	<p>В цилиндрическую канавку корпуса 1 устанавливается пружина 2, надетая на шток 3. Подпружиненный шток закрывается мембраной 4, которая устанавливается в торцевое углубление корпуса таким образом, чтобы ее выпуклая часть была обращена в сторону крышки 5. Крышка крепится к корпусу с помощью четырех винтов.</p> <p>Задание</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Завершить изображение сборочной единицы, используя изображения составных частей. 2. На сборочном чертеже нанести необходимые размеры и номера позиций составных частей. 3. Заполнить спецификацию, основную надпись и дополнительную графу 												
<p>Завершить сборочный чертеж изделия с паяными соединениями. Заполнить спецификацию</p>													

25.8



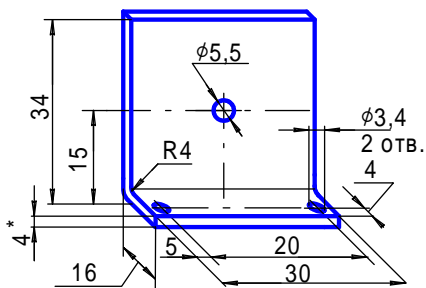
Для вариантов 1...6 плоских деталей нанести размеры

25.9



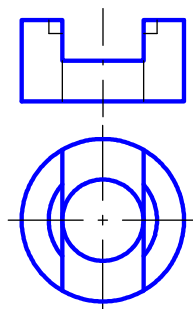
Выполнить чертёж плоской детали с элементами сопряжений. Нанести размеры

25.10



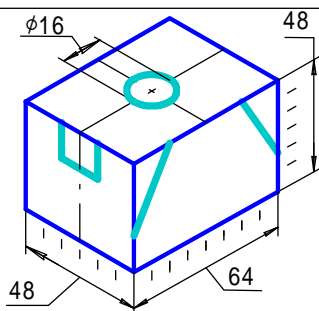
Создать ассоциативный чертёж по аксонометрическому изображению

25.11



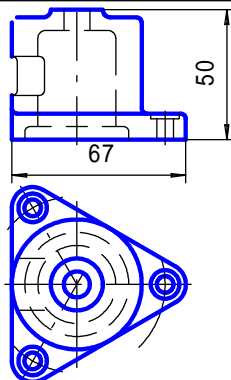
По заданным проекциям создать ассоциативный чертёж втулки. Аксонометрию выполнить с вырезом четверти втулки

25.12



Создать ассоциативный чертёж детали, у которой сделаны сквозные вырезы по нанесенной разметке

25.13



По заданным проекциям создать ассоциативный чертёж корпуса.

25.14		Армированное изделие — клемма				
Пластмассовая часть						
D	L	r	l1	r2	d1	d2
50	50	63	21	15	22	22
Материал Фенопласт 02-010-02 черный. ГОСТ 5689-73						
Арматура — штырь Рифление прямое ... ГОСТ 21474 - 75						
d	d1	d2	L	l	l1	l2
16	18	14	60	20	10	17
Материал Сталь 45 ГОСТ 1050-74						

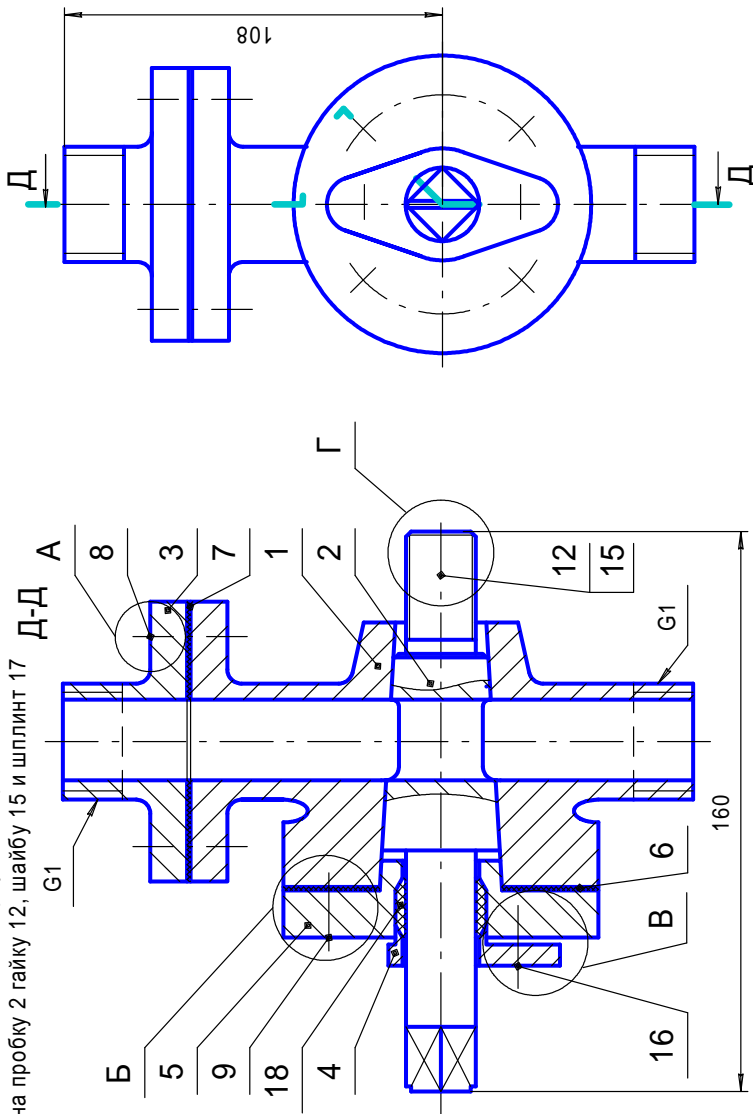
По приведенным в таблицах данным, используя показанные изображения арматуры и пластмассовой части армированного изделия, выполнить чертеж этого изделия

25.15
<p>Выпрямитель двухполупериодный</p>
Отредактировать схему по требованиям стандартов ЕСКД.

25.16.1

Кран пробковый

По данным спецификации изобразить следующие соединения: А — болтовое — корпуса 1 с фланцем 3;
 Б — винтовое — корпуса 1 с крышкой 5; В — шплицное — крышки 5 с втулкой сальника 4; Г — установить
 на пробку 2 гайку 12, шайбу 15 и шплинт 17



25.16.2			Завершить спецификацию крана пробкового			
Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				<u>Документация</u>		
			ПМИГ.ХХХХХХ.025СБ	Сборочный чертёж	1	
				<u>Детали</u>		
		1	ПМИГ.ХХХХ01.025	Корпус	1	
		2	ПМИГ.ХХХХ02.025	Пробка	1	
		3	ПМИГ.ХХХХ03.025	Фланец	1	
		4	ПМИГ.ХХХХ04.025	Втулка сальника	1	
		5	ПМИГ.ХХХХ05.025	Крышка	1	
		6	ПМИГ.ХХХХ06.025	Прокладка	1	
		7	ПМИГ.ХХХХ07.025	Прокладка	1	
				<u>Стандартные изделия</u>		
		8		Болт М10х ... ГОСТ 7805-70	4	
		9		Винт М8х ... ГОСТ 1491-80	4	
				Гайка М ... ГОСТ 5915-70		
				Гайка М ... ГОСТ 5915-70		
				Гайка М ... ГОСТ 5918-73		
		12		Шайба... ГОСТ 6402-70	1	
				Шайба ... ГОСТ 6402-70		
				Шайба ... ГОСТ 11371-78		
		16		Шпилька М8х... ГОСТ 22032-76	2	
		17		Шплинт х... ГОСТ 379-79	1	
				<u>Материалы</u>		
		18		Набивка АПД 5 ГОСТ 5152-84	0,02	кг

25.16.3. Задание по созданию чертежей деталей и сборок

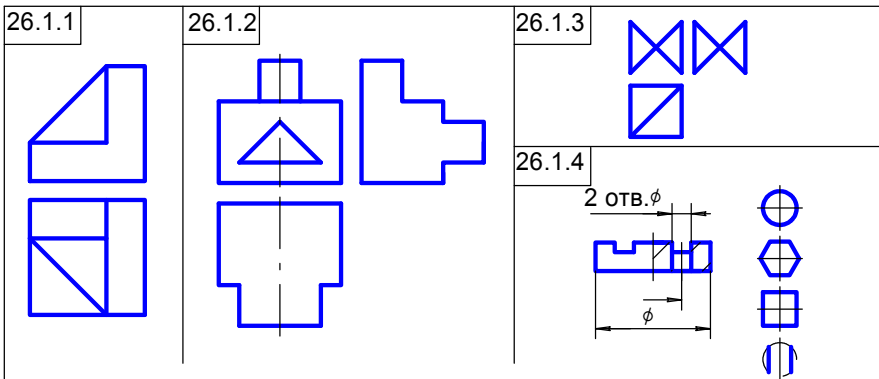
1. Завершить оформление сборочного чертежа и спецификации.
2. Выполнить трехмерные модели и ассоциативные чертежи корпуса 1 и втулки сальника 4. В каждом ассоциативном чертеже расположить аксонометрию с вырезом одной четверти детали.
3. Выполнить по ГОСТ 2.317-69 аксонометрическое изображение с вырезом одной четверти шпилечного соединения деталей 1 и 4.

Описание крана пробкового

Пробковый кран является одним из видов арматурных трубопроводов и предназначается для изменения подачи количества жидкости, проходящей по трубопроводу.

Кран состоит из корпуса 1, в котором установлена коническая пробка 2. Крышка 5 крепится к корпусу винтами 9. На крышке 5 установлена втулка 4, уплотняющая пробку 2 сальниковой набивкой 17. Втулка сальника 4 закреплена на крышке 5 при помощи шпилек 16. К корпусу 1 подсоединяются два трубопровода, не показанные на чертеже. Полное прилегание сопрягаемых поверхностей пробки 2 и корпуса 1 достигается конической формой этих деталей. Герметизация корпуса 1 и крышки 5 осуществлена прокладкой 6, а фланца 3 и корпуса 1 — прокладкой 7.

Задания варианта 26

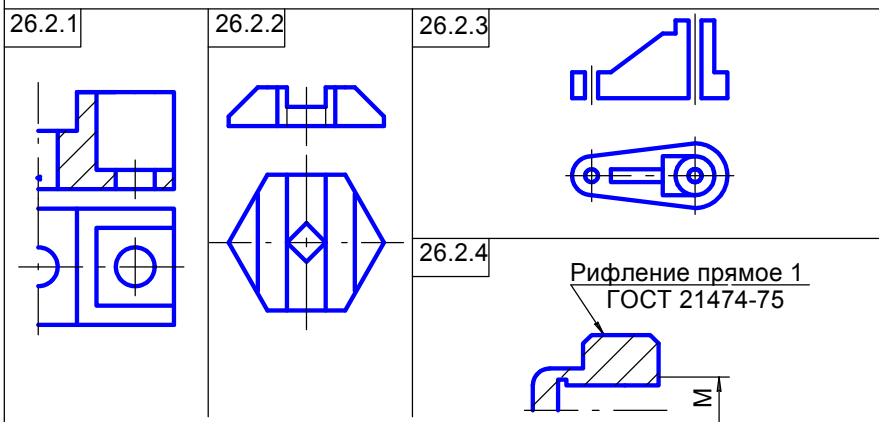


26.1.1. Построить вид слева объекта по двум заданным проекциям.

26.1.2. Дополнить виды сверху и слева недостающими линиями в соответствии с проекционной связью.

26.1.3. Построить аксонометрию замкнутой шестиреберной конструкции по заданным ортогональным проекциям.

26.1.4. Построить с использованием заданных элементов вид сверху объекта

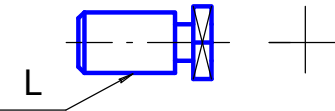
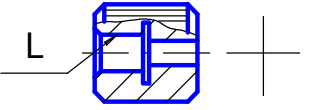
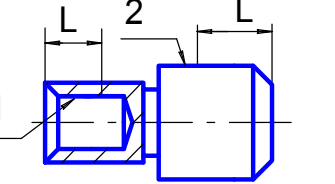
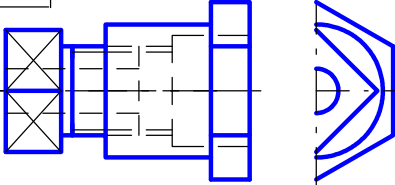
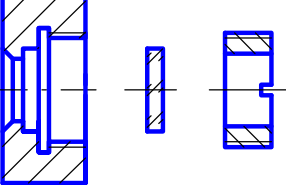
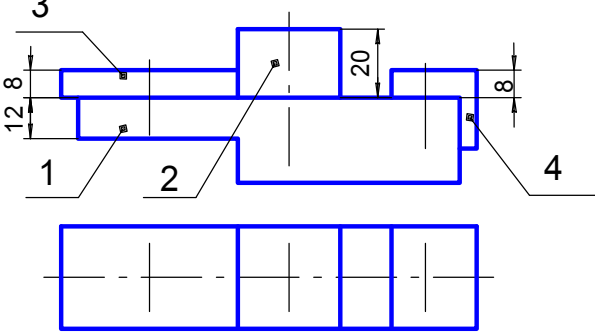


26.2.1. Завершить изображение, соединив на месте вида спереди половину вида и половину разреза.

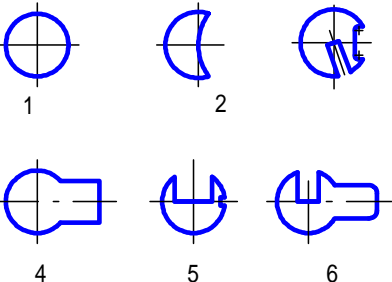
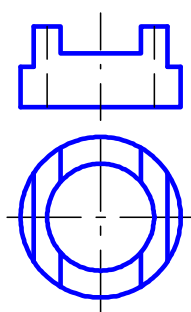
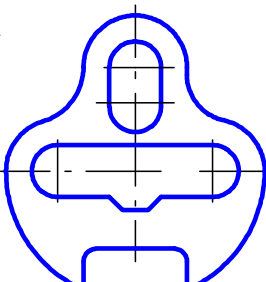
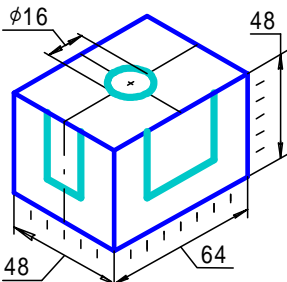
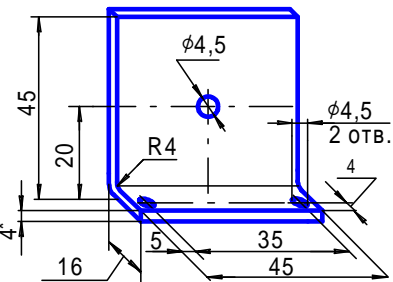
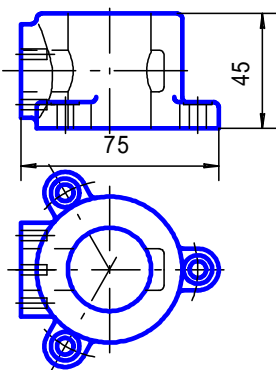
26.2.2. Завершить изображение, соединив на месте вида спереди часть вида и часть разреза.

26.2.3. Дополнить главный вид недостающими линиями, выполнив фронтальный разрез.

26.2.4. Завершить изображение, соединив половину вида с половиной разреза. Выполнить изображение резьбы и рифления

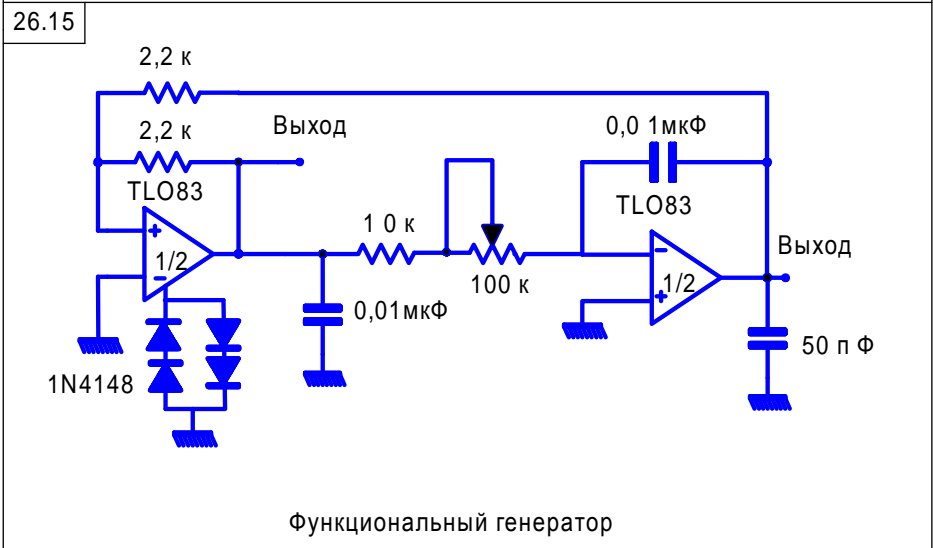
26.3.1	Изобразить и обозначить резьбу метрическую с крупным шагом на поверхности L. Построить вид слева	
26.3.2	Изобразить и обозначить резьбу метрическую с мелким шагом на поверхности L. Построить вид слева	
26.3.3	Показать условное изображение резьбы при длине нарезанной части L на поверхностях 1 и 2	
26.4.1		
Вид спереди заменить соединением половины вида и половины разреза	26.4.2	
Изобразить крепление оптической детали резьбовым кольцом в оправе		
26.5		
<p>Завершить сборочный чертеж, изобразив соединение основания 1 с накладкой 2 шпилькой M8 (ГОСТ 22032-76), с пластиной 3 — болтом M10 (ГОСТ 7798-70), с угольником 4 — винтом M8 (ГОСТ 1491-80). Заполнить раздел "Стандартные изделия" спецификации, указав выбранные крепежные детали</p>		

<p>Размеры для справок</p>	<p>Сборочный чертеж и спецификация</p> <p>26.7</p> <p>Тиски трубные предназначены для зажима труб и стержней при нарезании на них резьбы. Изображения деталей, входящих в тиски, показаны в таблице.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Винт нажимной</th> <th>Губка</th> <th>Рукоятка</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Размеры для справок</p>	Винт нажимной	Губка	Рукоятка						
Винт нажимной	Губка	Рукоятка								
<p>26.6</p> <p>Кожух</p> <p>Размеры для справок</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Соединяемые детали</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Крышка</td> </tr> <tr> <td>2. Планка</td> </tr> <tr> <td>3. Втулка</td> </tr> </tbody> </table> <p>М 1:2,5</p>	Соединяемые детали	1. Крышка	2. Планка	3. Втулка	<p>В прорези корпуса 1, при вращении винта 2, вверх и вниз перемещается губка 3, которая с помощью двух штифтов 4 соединяется с винтом. В отверстие винта вставляется рукоятка 5, на концы которой приклепываются (расклепкой) кольца 6.</p> <p>Задание</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Завершить изображение сборочной единицы, используя изображения составных частей. 2. На сборочном чертеже нанести необходимые размеры и номера позиций составных частей. 3. Заполнить спецификацию, основную надпись и дополнительную графу 					
Соединяемые детали										
1. Крышка										
2. Планка										
3. Втулка										
<p>Завершить сборочный чертеж изделия с паяными соединениями. Заполнить спецификацию</p>										

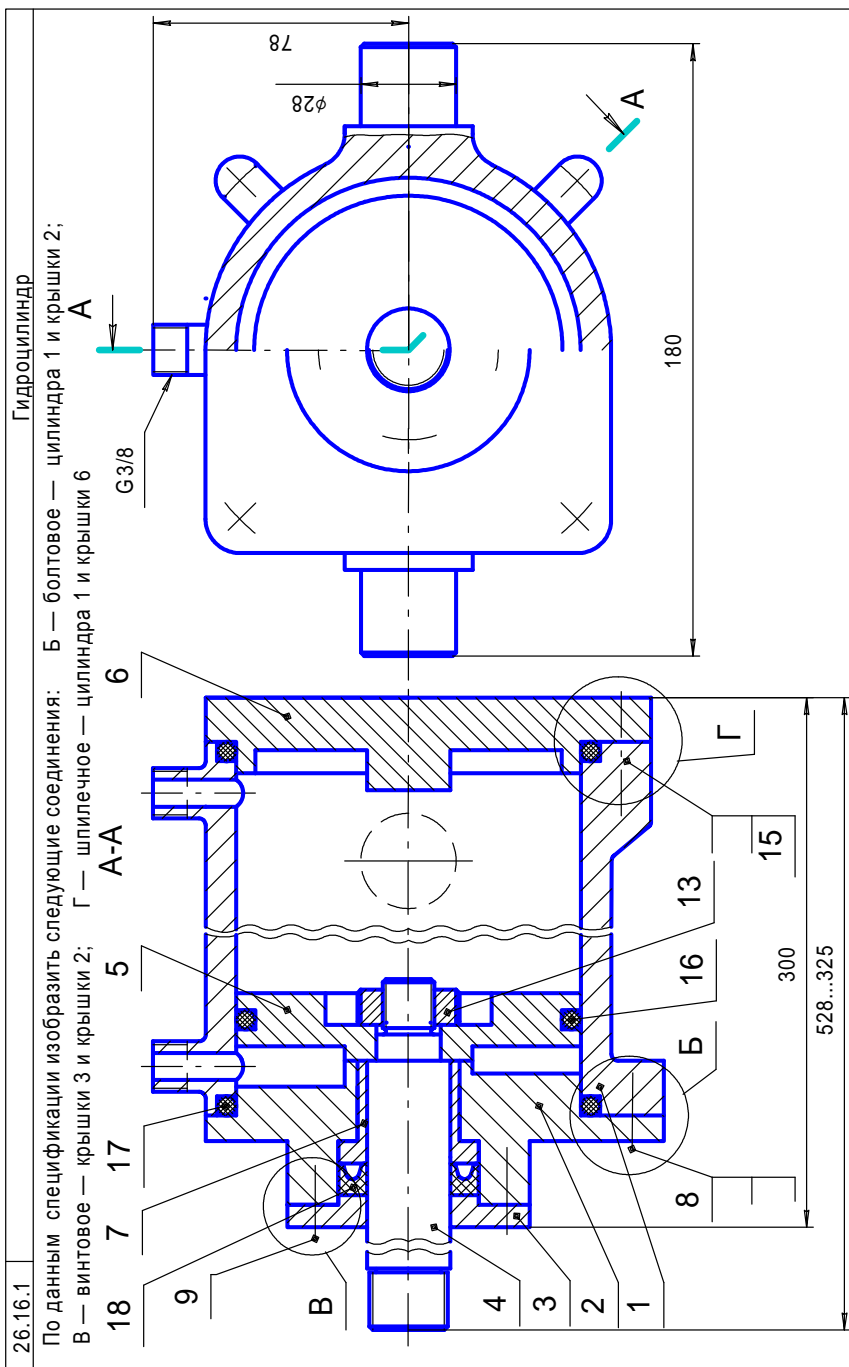
<p>26.8</p>  <p>1 2 3 4 5 6</p> <p>Для вариантов 1...6 плоских деталей нанести размеры</p>	<p>26.11</p>  <p>По заданным проекциям создать ассоциативный чертеж втулки. Аксонометрию выполнить с вырезом четверти втулки</p>
<p>26.9</p>  <p>Выполнить чертеж плоской детали с элементами сопряжений. Нанести размеры</p>	<p>26.12</p>  <p>Создать ассоциативный чертеж детали, у которой сделаны сквозные вырезы по нанесенной разметке</p>
<p>26.10</p>  <p>Создать ассоциативный чертеж по аксонометрическому изображению</p>	<p>26.13</p>  <p>По заданным проекциям создать ассоциативный чертеж корпуса</p>

26.14		Армированное изделие — клемма					
Пластмассовая часть							
Арматура — штырь Рифление прямое ... ГОСТ 21474 - 75							
D	L	r	l1	r2	d1	d2	
32	32	40	13	10	14	20	
Материал Фенопласт 02-010-02 черный. ГОСТ 5689-73							
d	d1	d2	L	l	l1	l2	c
10	12	8	38	13	6	10	1,6
Материал Сталь 45 ГОСТ 1050-74							

По приведенным в таблицах данным, используя показанные изображения арматуры и пластмассовой части армированного изделия, выполнить чертеж этого изделия



Отредактировать схему по требованиям стандартов ЕСКД.



26.16.2			Завершить спецификацию гидроцилиндра			
Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				<u>Документация</u>		
			ПМИГ.ХХХХХХ.026СБ			
				<u>Детали</u>		
		1	ПМИГ.ХХХХ01.026	Цилиндр	1	
		2	ПМИГ.ХХХХ02.026	Крышка	1	
		3	ПМИГ.ХХХХ03.026	Крышка	1	
		4	ПМИГ.ХХХХ04.026	Шток	1	
		5	ПМИГ.ХХХХ05.026	Поршень	1	
		6	ПМИГ.ХХХХ06.026	Крышка	1	
		7	ПМИГ.ХХХХ07.026	Втулка	1	
				<u>Стандартные изделия</u>		
		8		Болт М6х ... ГОСТ 7798-70	4	
		9		Винт М8х ... ГОСТ 17473-80	4	
				Гайка ... ГОСТ 5915-70		
				Гайка ... ГОСТ 5915-70		
		12		Гайка ... ГОСТ 11871-88	1	
				Шайба ... ГОСТ 6402-70		
				Шайба ... ГОСТ 6402-70		
		15		Шпилька М8х ... ГОСТ 22034-76	4	
		16		Кольцо 102-110-46 ГОСТ 9833-73	1	
		17		Кольцо 112-120-48 ГОСТ 9833-73	2	
		18		Манжета 32х22 ГОСТ 14896-84	1	

26.16.3. Задание по созданию чертежей деталей и сборок

1. Завершить оформление сборочного чертежа и спецификации.
2. Выполнить трехмерные модели и ассоциативные чертежи цилиндра 1 и крышки 2. В каждом ассоциативном чертеже расположить аксонометрию с вырезом одной четверти детали.
3. Выполнить по ГОСТ 2.317-69 аксонометрическое изображение с вырезом одной четверти болтового соединения деталей 1 и 2.

Описание гидроцилиндра

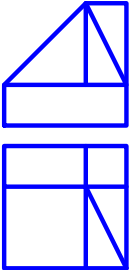
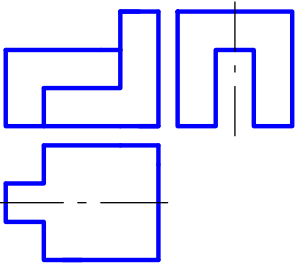
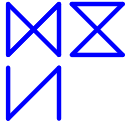
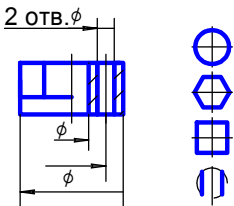
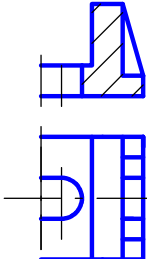
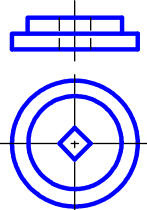
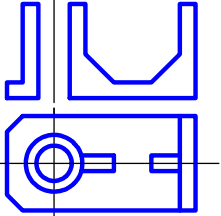
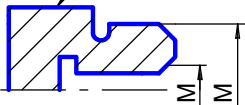
Гидроцилиндр состоит из цилиндра 1, к которому с одной стороны крепится крышка 2 при помощи болтов 7, шайб и гаек. С другой стороны на корпусе установлена крышка 6 при помощи шпилек 14, шайб и гаек. В цилиндре установлен поршень 5, в проточке которого расположено резиновое кольцо 15.

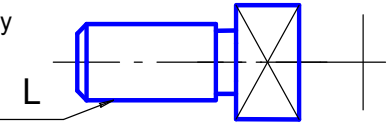
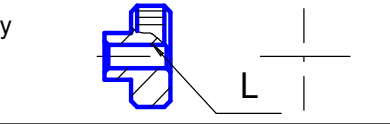
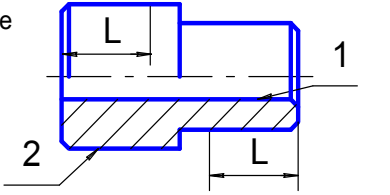
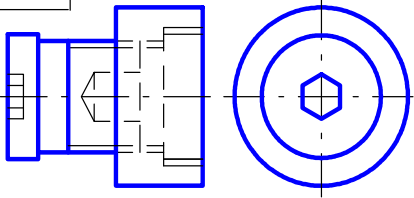
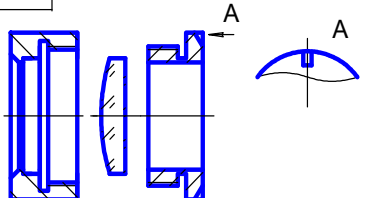
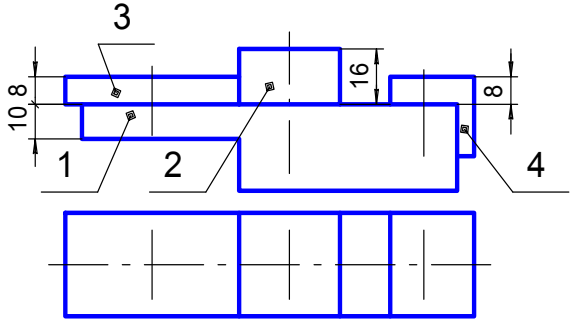
Поршень крепится на штоке 4 при помощи гайки 11. На крышку 2 крепится крышка 3 винтами 8, поджимая манжету 14, расположенную в расточке крышки 2. В торцевых проточках цилиндра 1 расположены кольца 16.

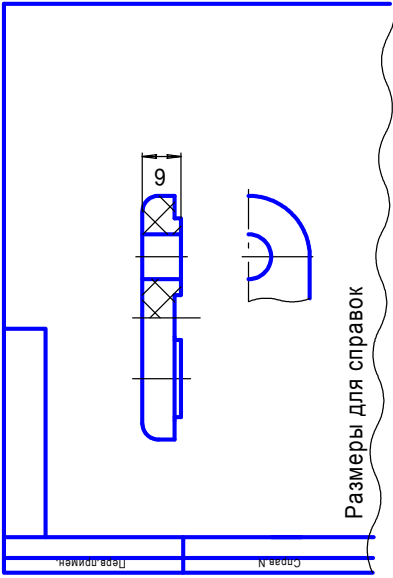
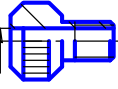
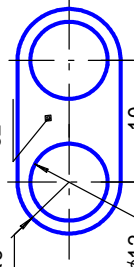

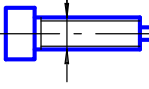
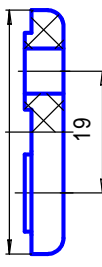

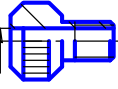
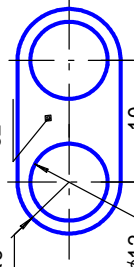

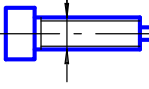
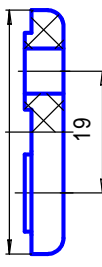

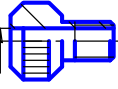
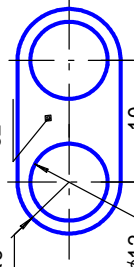

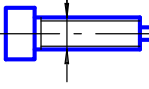
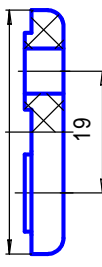

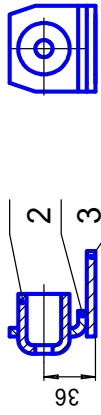
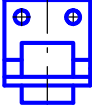
Поступательное движение поршня 5 вправо относительно корпуса цилиндра 1 происходит при подаче жидкости через штуцер с левой стороны цилиндра. Жидкость подается в полость между поршнем 5 и крышкой 2 и перемещает его вправо. Для сообщения движения штоку 4 влево жидкость под давлением подается по системе к правому штуцеру цилиндра и, заполняя полость между поршнем 5 и крышкой 6, перемещает поршень влево.

Уплотнение крышек 2 и 6 с цилиндром осуществляется резиновыми кольцами 16. Для избежания просачивания жидкости из одной полости цилиндра в другую на поршне 5 установлено резиновое кольцо 15. Уплотнение штока 4 достигается манжетой 17, поджимаемой крышкой 3.

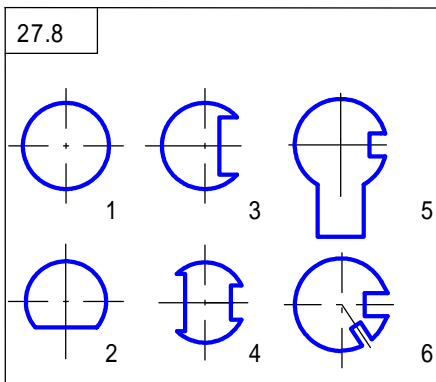
Задания варианта 27

<p>27.1.1</p> 	<p>27.1.2</p> 	<p>27.1.3</p>  <p>27.1.4</p>  <p>2 отв. ϕ</p> <p>ϕ</p> <p>ϕ</p>
<p>27.1.1. Построить вид слева объекта по двум заданным проекциям.</p> <p>27.1.2. Дополнить виды сверху и слева недостающими линиями в соответствии с проекционной связью.</p> <p>27.1.3. Построить аксонометрию замкнутой шестиреберной конструкции по заданным ортогональным проекциям.</p> <p>27.1.4. Построить с использованием заданных элементов вид сверху объекта</p>		
<p>27.2.1</p> 	<p>27.2.2</p> 	<p>27.2.3</p>  <p>27.2.4</p>  <p>Рифление прямое 1 ГОСТ 21474-75</p> <p>M</p> <p>M</p>
<p>27.2.1. Завершить изображение, соединив на месте вида спереди половину вида и половину разреза.</p> <p>27.2.2. Завершить изображение, соединив на месте вида спереди часть вида и часть разреза.</p> <p>27.2.3. Дополнить главный вид недостающими линиями, выполнив фронтальный разрез.</p> <p>27.2.4. Завершить изображение, соединив половину вида с половиной разреза. Выполнить изображение резьбы и рифления</p>		

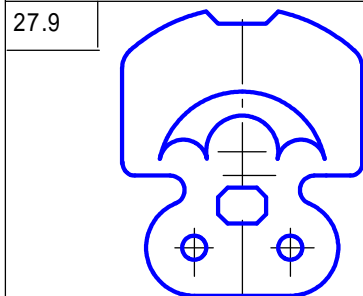
27.3.1	Изобразить и обозначить резьбу метрическую с крупным шагом на поверхности L. Построить вид слева	
27.3.2	Изобразить и обозначить резьбу метрическую с мелким шагом на поверхности L. Построить вид слева	
27.3.3	Показать условное изображение резьбы при длине нарезанной части L на поверхностях 1 и 2	
27.4.1	 <p data-bbox="96 832 511 887">Вид спереди заменить соединением половины вида и половины разреза</p>	27.4.2  <p data-bbox="522 832 966 887">Изобразить крепление оптической детали резьбовым кольцом в оправе</p>
27.5	 <p data-bbox="96 1243 966 1436">Завершить сборочный чертеж, изобразив соединение основания 1 с накладкой 2 шпилькой М10 (ГОСТ 22032-76), с пластиной 3 — болтом М12 (ГОСТ 7798-70), с угольником 4 — винтом М12 (ГОСТ 1491-80). Заполнить раздел "Стандартные изделия" спецификации, указав выбранные крепежные детали</p>	

 <p>Размеры для справок</p>	<p style="text-align: right;">27.7</p> <p>Сборочный чертёж и спецификация Изображения составных частей гнезда показаны в таблице.</p> <table border="1" data-bbox="175 103 558 801"> <tr> <td data-bbox="175 645 367 801"> <p>Винт φ4</p>  </td> <td data-bbox="175 319 367 638"> <p>Прокладка</p>  </td> <td data-bbox="175 103 367 311"> <p>Головка</p>  </td> </tr> <tr> <td data-bbox="367 645 558 801"> <p>Штырь M5</p>  </td> <td data-bbox="367 319 558 638"> <p>Колодка</p>  </td> <td data-bbox="367 103 558 311"> <p>Гайка</p>  <p>Шайба</p> </td> </tr> </table>	<p>Винт φ4</p> 	<p>Прокладка</p> 	<p>Головка</p> 	<p>Штырь M5</p> 	<p>Колодка</p> 	<p>Гайка</p>  <p>Шайба</p>
<p>Винт φ4</p> 	<p>Прокладка</p> 	<p>Головка</p> 					
<p>Штырь M5</p> 	<p>Колодка</p> 	<p>Гайка</p>  <p>Шайба</p>					
<p style="text-align: right;">27.6</p> <p>Опора</p>   <p>Соединяемые детали</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Втулка 2. Угольник 3. Пластина <p>M 1:2,5</p>	<p>Между скругленными поверхностями колодок 1 устанавливается прокладка 2. В отверстие φ8 головки 3 припаивается штырь 4, а в резьбовое отверстие вворачивается винт 5. Далее в отверстия колодок вставляются резьбовые концы штырей, на которые накидывается по одной шайбе и наворачивается по одной гайке.</p> <p>Задание</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Завершить изображение сборочной единицы, используя изображения составных частей. 2. На сборочном чертеже нанести необходимые размеры и номера позиций составных частей. 3. Заполнить спецификацию, основную надпись и дополнительную графу 						
<p>Завершить сборочный чертёж изделия с паяными соединениями. Заполнить спецификацию</p>							

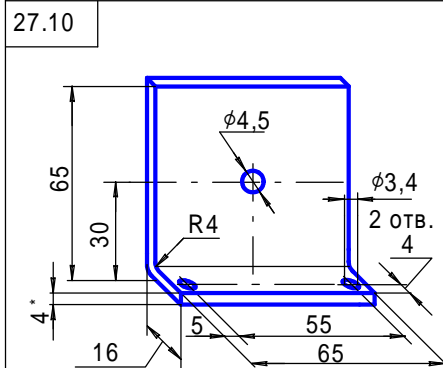
27.8



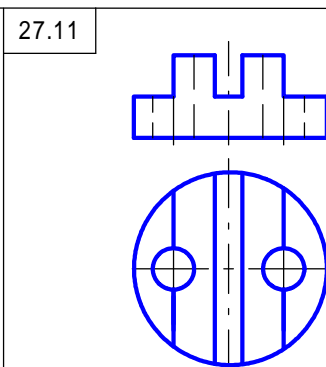
Для вариантов 1...6 плоских деталей нанести размеры



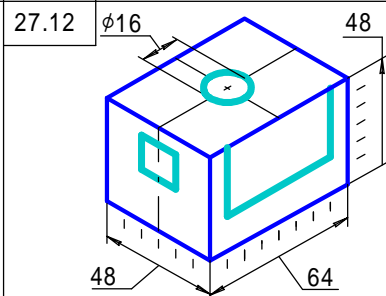
Выполнить чертёж плоской детали с элементами сопряжений. Нанести размеры



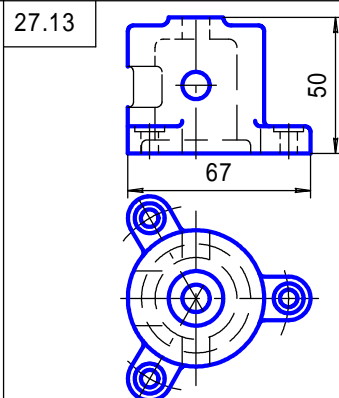
Создать ассоциативный чертёж по аксонометрическому изображению



По заданным проекциям создать ассоциативный чертёж втулки. Аксонометрию выполнить с вырезом четверти втулки

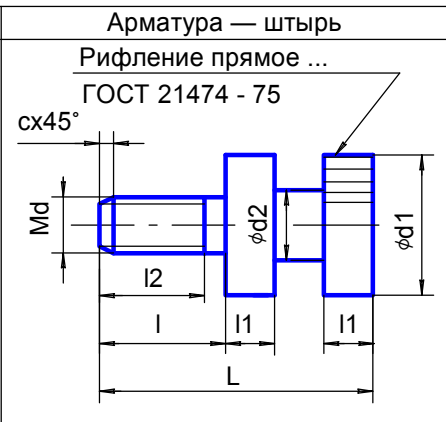
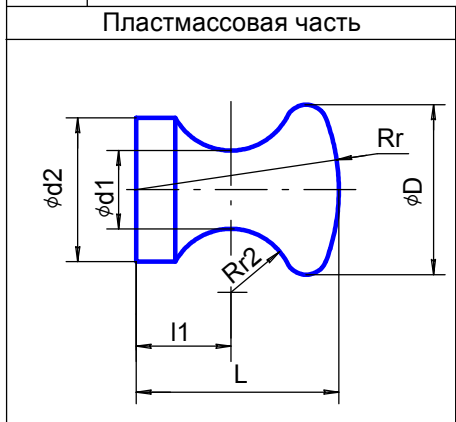


Создать ассоциативный чертёж детали, у которой сделаны сквозные вырезы по нанесенной разметке



По заданным проекциям создать ассоциативный чертёж корпуса

27.14 Армированное изделие — ручка специальная

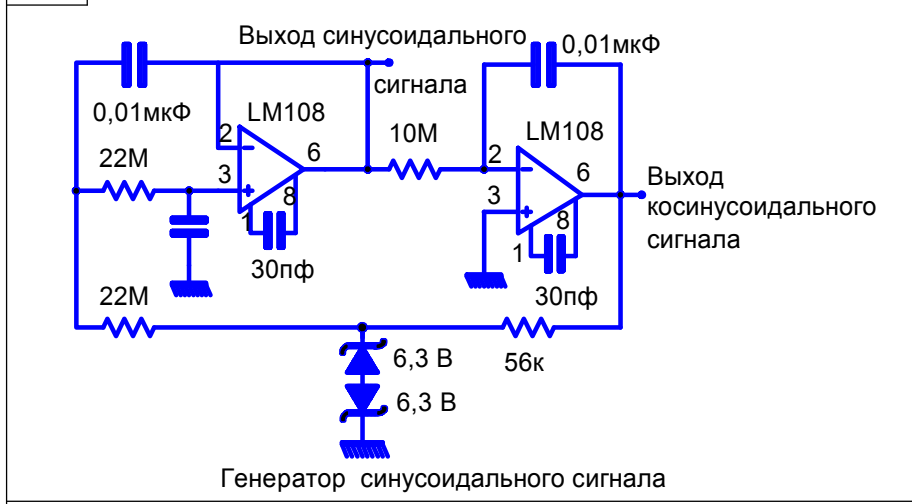


D	L	r	l1	r2	d1	d2
40	40	50	16	12	18	25
Материал		Фенопласт 02-010-02 черный. ГОСТ 5689-73				

d	d1	d2	L	l	l1	l2	c
12	14	10	48	16	8	13	1,6
Материал		Сталь 45 ГОСТ 1050-74					

По приведенным в таблицах данным, используя показанные изображения арматуры и пластмассовой части армированного изделия, выполнить чертёж этого изделия

27.15



Отредактировать схему по требованиям стандартов ЕСКД

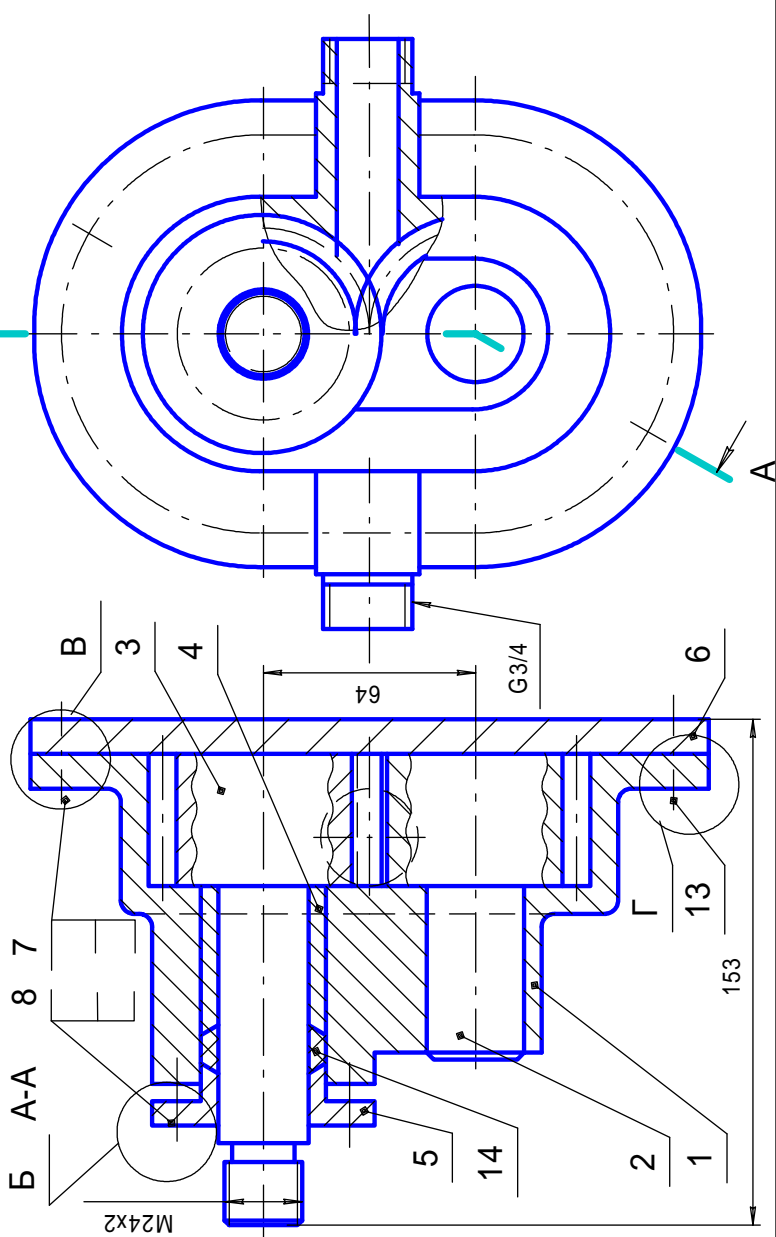
27.16.1

Насос шестеренчатый

По данным из спецификации изобразить следующие соединения:

Б — шлицевое — втулки сальника 6 с корпусом 1;

В — болтовое — крышки 6 и корпуса 1; Г — штифтовое — крышки 6 и корпуса 1



27.16.2			Завершить спецификацию насоса шестеренчатого			
формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Приме- чание
				<u>Документация</u>		
			ПМИГ.ХХХХХХ.027СБ	Сборочный чертёж		
				<u>Детали</u>		
		1	ПМИГ.ХХХХ01.027	Корпус	1	
		2	ПМИГ.ХХХХ02.027	Шестерня	1	
		3	ПМИГ.ХХХХ03.027	Вал-шестерня	1	
		4	ПМИГ.ХХХХ04.027	Втулка	1	
		5	ПМИГ.ХХХХ05.027	Втулка сальника	1	
		6	ПМИГ.ХХХХ06.027	Крышка	1	
				<u>Стандартные изделия</u>		
		7		Болт М6 ... ГОСТ 7798-70	6	
		8		Гайка ... ГОСТ 5915-70	4	
				Гайка ... ГОСТ 5915-70		
				Шайба ... ГОСТ 6402-70		
				Шайба ... ГОСТ 6402-70		
		12		Шпилька М4х... ГОСТ 22038-76	4	
		13		Штифт 4х... ГОСТ 3128-70	2	
				<u>Материалы</u>		
		14		Пенька ГОСТ 5152-84	0,02	кг

27.16.3. Задание по созданию чертежей деталей и сборок

1. Завершить оформление сборочного чертежа и спецификации.
2. Выполнить трехмерные модели и ассоциативные чертежи корпуса 1 и втулки сальника 5. В каждом ассоциативном чертеже расположить аксонометрию с вырезом одной четверти детали.
3. Выполнить по ГОСТ 2.317-69 аксонометрическое изображение с вырезом одной четверти шпилечного соединения деталей 1 и 5.

Описание насоса шестеренчатого

Насос — машина, преобразующая механическую энергию двигателя в механическую энергию состояния жидкости с целью ее подъема, перемещения или получения сжатых газов. Шестеренчатые насосы большей частью употребляются для перекачки вязких жидкостей.

Насос состоит из корпуса 1, в котором установлены шестерня 2 и вал-шестерня 4. Крышка 6 центрируется на корпусе штифтами 13 и крепится к нему болтами 7, шайбами и гайками. К корпусу 1 крепится при помощи шпилек 12, шайб и гаек втулка сальника 5, которая уплотняет сальниковую набивку 14.

Вращательное движение вал-шестерня 3 получает от двигателя через муфту (на чертеже она не изображена), установленную на резьбовом конце вала-шестерни. Вал-шестерня вращается по часовой стрелке и, находясь в зацеплении с шестерней 2, приводит ее во вращательное движение против часовой стрелки (на виде слева дан местный разрез). При выходе зубьев из зацепления образуется вакуум, в который жидкость засасывается и перегоняется между зубьями и цилиндрическими отверстиями в корпусе насоса к патрубку, выполненному в разрезе.

Герметизация шейки вала-шестерни 3 в месте выхода его из корпуса осуществлена при помощи сальниковой набивки 14.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Сведения из ГОСТов

Содержание таблиц:

- П2.1 — размеры сбегов, недорезов, фасок для внутренней метрической резьбы по ГОСТ 10549-80;
- П2.2 — диаметры и шаги метрической цилиндрической резьбы общего назначения по ГОСТ 8724-81;
- П2.3 — основные размеры трубной цилиндрической резьбы по ГОСТ 6357-81;
- П2.4 — сквозные отверстия под крепежные детали по ГОСТ 11284-75;
- П2.5 — размеры опорных поверхностей под головки винтов по ГОСТ 12876-67;
- П2.6 — отверстия под концы установочных винтов по ГОСТ 12415-80;
- П2.7 — размеры призматических шпонок и шпоночных пазов по ГОСТ 23360-78;
- П2.8 — шплинты по ГОСТ 397-79;
- П2.9 — размеры проточек по ГОСТ 10549-80;
- П2.10 — прямые и сетчатые рифления по ГОСТ 21474-75.

Таблица П2.1. Размеры сбегов, недорезов, фасок для внутренней метрической резьбы по ГОСТ 10549-80, мм

Шаг резьбы		0,5	0,6	0,7	0,75	0,8	1	1,25	1,5	1,75	2
Сбег х	нормальный	1,2	1,5	1,8	1,9	2,1	2,7	3,3	4,0	4,7	5,5
	уменьшенный	0,8	1,0	1,2	1,3	1,4	1,8	2,2	2,7	3,2	3,7

Таблица П2.1 (окончание)

Шаг резьбы		0,5	0,6	0,7	0,75	0,8	1	1,25	1,5	1,75	2
Недо- рез α	нормаль- ный	3,5	3,5	3,5	4,0	4,0	5,8	6,0	6,0	8,0	10
	умень- шенный	3,0	3,0	3,0	3,2	3,2	3,8	3,8	4,5	5,2	6,0
Фаска z		0,5	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0	1,6	1,6	1,6	2,0

Таблица П2.2. Диаметры и шаги метрической цилиндрической резьбы общего назначения по ГОСТ 8724-81, мм

Диаметр резьбы	Шаг		Диаметр резьбы	Шаг	
	крупный	мелкий		крупный	мелкий
3	0,5	0,35	16	2	1,5; 1; 0,75; 0,5
4	0,7	0,5	20	2,5	2; 1,5; 1; 0,75; 0,5
5	0,8	0,5	24	3	2; 1,5; 1
6	1	0,75; 0,5	30	3,5	3; 2; 1,5; 1; 0,75
8	1,25	1; 0,75; 0,5	36	4	3; 2; 1,5; 1
10	1,5	1,25; 1; 0,75; 0,5	42	4,5	4; 3; 2; 1,5; 1
12	1,75	1,5; 1,25; 1; 0,75; 0,5	48	5	4; 3; 2; 1,5; 1

Таблица П2.3. Основные размеры трубной цилиндрической резьбы по ГОСТ 6357-81

Обозначение размера резьбы, дюймы	3/8	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2
Диаметр наруж- ный, мм	16,662	20,955	26,441	33,249	41,910	47,803

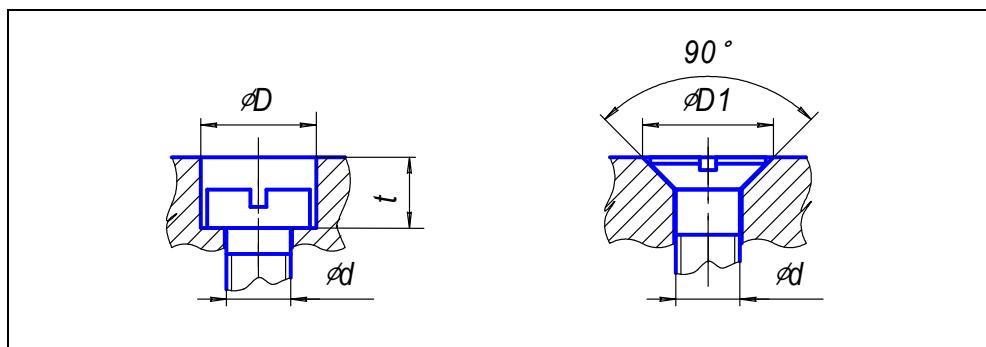
Таблица П2.3 (окончание)

Обозначение размера резьбы, дюймы	3/8	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2
Диаметр внутренний, мм	14,950	18,631	24,117	30,291	38,952	44,845
Шаг, мм	1,337	1,814		2,309		

Таблица П2.4. Сквозные отверстия под крепежные детали по ГОСТ 11284-75, мм

Диаметр стержня крепежной детали		4	6	7	8	10	12	14
Диаметр сквозного отверстия	Ряд 1	4,3	6,4	7,4	8,4	10,5	13,0	15,0
	Ряд 2	4,5	6,6	7,6	9,0	11,0	14,0	16,0
	Ряд 3	4,7	7,0	8,0	10,0	12,0	15,0	17,0

Таблица П2.5. Размеры опорных поверхностей под головки винтов по ГОСТ 12876-67, мм



d	2	2,5	3	3,5	4	5	6	8	10	12	14	16
D	4,3	5,0	6,0	6,5	8,0	10	11	15	18	20	24	26
t	–	–	3,4	4,0	4,6	5,7	6,8	9,0	11	13	15	17,5
D1	4,6	5,7	6,6	7,6	8,6	10,4	12,4	16,4	20,4	24,4	28,4	32,4

Таблица П2.6. Отверстия под концы установочных винтов по ГОСТ 12415-80, мм

d	2	2,5	3	4	5	6	8	10	12	16	20	24
d	1,0	1,5	2,0	2,5	3,5	4,0	5,5	7,0	8,5	12	15	18
h1	0,8	1,0	1,2	1,6	1,6	2,0	2,5	3,0	4,0	4,0	6,0	6,0
h2	–	–	–	–	–	1,0	1,0	1,2	1,6	2,0	2,5	2,5
h3	0,5	0,7	1,0	1,2	1,7	2,0	2,7	3,5	4,2	6,0	7,5	9,0

Таблица П2.7. Размеры призматических шпонок и шпоночных пазов по ГОСТ 23360-78, мм

Диаметр вала <i>d</i>	Шпонка				Шпоночный паз		
	Размеры сечения		Длина <i>L</i>	Фаска <i>S</i>	Глубина		Радиус закругления <i>r1</i>
	<i>b</i>	<i>h</i>			<i>t1</i>	<i>t2</i>	
До 8	2	2	6–20	0,16–0,25	1,2	1,0	0,08–0,16
До 10	3	3	6–36		1,8	1,4	
До 12	4	4	8–45		2,5	1,8	

Таблица П2.7. Размеры призматических шпонок и шпоночных пазов по ГОСТ 23360-78, мм

Диаметр вала d	Шпонка				Шпоночный паз		
	Размеры сечения		Длина L	Фаска S	Глубина		Радиус закругления r_1
	b	h			t_1	t_2	
До 17	5	5	10–56	0,25–0,40	3,0	2,3	0,16–0,25
До 22	6	6	14–70		3,5	2,8	
До 30	8	7	18–90		4,0	3,3	
До 38	10	8	22–110	0,40–0,60	5,0	3,3	0,25–0,40
До 44	12	8	28–140		5,0	3,3	
До 50	14	9	36–160		5,5	3,8	
До 58	16	10	45–180		6,0	4,3	
До 65	18	11	50–200		7,0	4,4	

Длины шпонок надо выбирать из ряда: 6; 8; 10; 12; 14; 16; 18; 20; 22; 25; 28; 32; 36; 40; 45; 56; 63; 70; 80; 90; 100; 110; 125; 140; 160; 180; 200 мм

Таблица П2.8. Шплинты по ГОСТ 397-79, мм

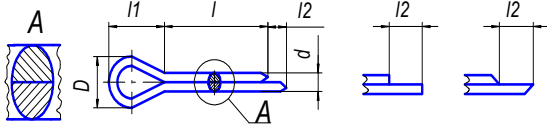
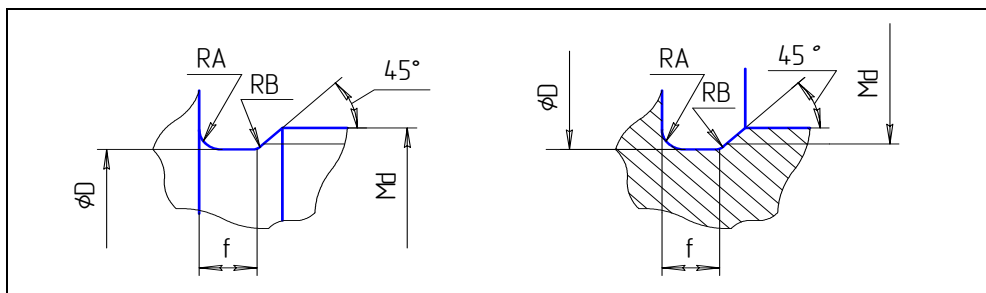
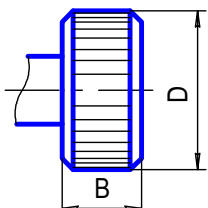
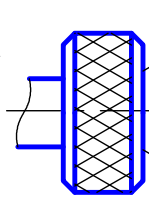
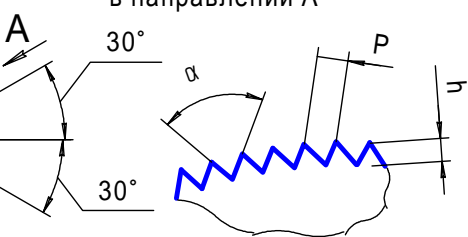
Рекомендуемый диаметр соединяемых деталей	Условный диаметр шплинта					
		d	D	l_1	l_2	l
7–9	2	1,8	3,6	4	2,5	10–40
9–11	2,5	2,3	4,6	5	2,5	12–50
11–14	3,2	2,9	5,8	6,4	3,2	14–63
14–20	4	3,7	7,4	8	4	16–80
20–28	5	4,6	9,2	10	4	20–100
28–40	6,3	5,9	11,8	12,6	4	20–125

Таблица П2.9. Размеры проточек по ГОСТ 10549–80, мм



Шаг резь- бы	Проточка для наружной резьбы							Проточка для внутренней резьбы						
	нормальная			узкая			D	нормальная			узкая			D
	f	A	B	f	A	B		f	A	B	f	A	B	
0,5	1,6	0,5	0,3	1,0	0,3	0,2	$d-0,8$	2,0	0,5	0,3	1,0	0,3	0,2	$d+0,3$
0,6	1,6	0,5	0,3	1,0	0,3	0,2	$d-0,9$	–	–	–	–	–	–	–
0,7	2,0	0,5	0,3	1,6	0,5	0,3	$d-1,0$	–	–	–	–	–	–	–
0,75	2,0	0,5	0,3	1,6	0,5	0,3	$d-1,2$	3,0	1,0	0,5	1,6	0,5	0,3	$d+0,4$
1,0	3,0	1,0	0,5	2,0	0,5	0,3	$d-1,5$	4,0	1,0	0,5	2,0	0,5	0,3	$d+0,5$
1,25	4,0	1,0	0,5	2,5	1,0	0,5	$d-1,8$	5,0	1,6	0,5	3,0	1,0	0,5	$d+0,5$
1,5	4,0	1,0	0,5	2,5	1,0	0,5	$d-2,2$	6,0	1,6	1,0	3,0	1,0	0,5	$d+0,7$
1,75	4,0	1,0	0,5	2,5	1,0	0,5	$d-2,5$	7,0	1,6	1,0	4,0	1,0	0,5	$d+0,7$
2	5,0	1,6	0,5	3,0	1,0	0,5	$d-3,0$	8,0	2,0	1,0	4,0	1,0	0,5	$d+1,0$
2,5	6,0	1,6	1,0	4,0	1,0	0,5	$d-3,5$	10	3,0	1,0	5,0	1,6	0,5	$d+1,0$
3	6,0	1,6	1,0	4,0	1,0	0,5	$d-4,5$	10	3,0	1,0	6,0	1,6	1,0	$d+1,2$
3,5	8,0	2,0	1,0	5,0	1,6	0,5	$d-5,0$	10	3,0	1,0	7,0	1,6	1,0	$d+1,2$
4	8,0	2,0	1,0	5,0	1,6	0,5	$d-6,0$	12	3,0	1,0	8,0	2,0	1,0	$d+1,5$
4,5	10	3,0	1,0	6,0	1,6	1,0	$d-6,5$	14	3,0	1,0	10	3,0	1,0	$d+1,5$
5	10	3,0	1,0	6,0	1,6	1,0	$d-7,0$	16	3,0	1,0	10	3,0	1,0	$d+1,8$

Таблица П2.10. Прямые и сетчатые рифления по ГОСТ 21474-75, мм

		Прямое рифление		Сетчатое рифление		Профиль рифления в направлении А				
										
Тип рифления	Материал заготовки	Ширина накатываемой поверхности В	Диаметр накатываемой поверхности D							
			до 8	св. 8 до 16	св. 16 до 32	св. 32 до 63	св. 63 до 125			
			Шаг P рифления							
Прямое	Все материалы	до 4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,8			
		св. 4 до 8		0,6	0,6	0,6	0,8			
		св. 8 до 16		0,6	0,8	0,8	0,8			
		св. 16 до 32		0,6	0,8	1,0	1,0			
		св. 32		0,6	0,8	1,0	1,2			
Сетчатое	Цветные металлы и сплавы	до 8	0,5	0,6	0,6	0,6	0,8			
		св. 8 до 16			0,8	0,8	0,8			
		св. 16 до 32			0,8	1,0	1,0			
		св. 32			0,8	1,0	1,2			
	Сталь	до 8	0,5	0,6	0,8	0,8	0,8			
		св. 8 до 16		0,8	1,0	1,0	1,0			
		св. 16 до 32		0,8	1,0	1,2	1,2			
		св. 32		0,8	1,0	1,2	1,6			

ПРИМЕЧАНИЕ

Параметры рифления h и α зависят от материала заготовки. Фаски выполняются по ГОСТ 10948-64.

Таблица П2.11. Нормальные линейные размеры по ГОСТ 6636-69, мм

Ряд 1	1,0	1,6	2,5	4,0	6,3	10					
Ряд 2	1,2	2,0	3,2	5,0	8,0						
Ряд 3	1,1	1,4	1,8	2,2	2,8	3,6	4,5	5,6	7,1	9,0	
Ряд 4	1,05	1,15	1,3	1,5	1,7	1,9	2,1	2,4	2,6	3,0	3,4
	3,8	4,2	4,8	5,3	6,0	6,7	7,5	8,5	9,5		

ПРИМЕЧАНИЕ

При выборе размеров рядам с более крупной градацией и входящим в них размерам должно отдаваться предпочтение.

Ряд с более мелкой градацией включает размеры предыдущих рядов.

Числа свыше 10 получаются умножением на 10; 100; 1000 и т. д., а числа меньше 1,0 — умножением на 0,1; 0,01; 0,001 и т. д.

Приложение 3

Система оценки правильности выполнения конструкторских документов

Таблица ПЗ.1. Величины штрафных баллов при выполнении сборочного чертежа

Перечень основных ошибок и недостатков при выполнении изображений (И), нанесении размеров (Р), надписей, линий-выносок, технических требований (О), при заполнении основной надписи (Н), техника компьютерного исполнения (К)	Обозначение	Штрафные баллы
отсутствуют отдельные формообразующие элементы (ФЭ)	И1	4
неправильно выполнены отдельные ФЭ	И2	2
неправильно расположены отдельные ФЭ	И3	3
присутствуют лишние ФЭ	И4	2
изображения отдельных стандартных изделий не соответствуют требуемым размерам	И5	4
неправильно выполнены отдельные контуры для штриховки	И6	2
отсутствуют отдельные осевые линии	И7	1
отдельные упрощенные изображения деталей не соответствуют ГОСТ 2.315-68	И8	2
не выполняется п. 5 ГОСТ 2.315-68: Если предмет, изображенный на сборочном чертеже, имеет ряд однотипных соединений, то крепежные детали, входящие в эти соединения, следует показывать условно или упрощенно в одном-двух местах каждого соединения, а в остальных — центровыми или осевыми линиями	И9	4

Таблица ПЗ.1 (продолжение)

Перечень основных ошибок и недостатков при выполнении изображений (И), нанесении размеров (Р), надписей, линий-выносок, технических требований (О), при заполнении основной надписи (Н), техника компьютерного исполнения (К)	Обозначение	Штрафные баллы
не указаны отдельные габаритные размеры изделия	Р1	3
не указаны отдельные установочные, присоединительные и другие необходимые справочные размеры	Р2	2
нарушены отдельные правила, установленные ГОСТ 2.307-68	Р3	1
указаны лишние размеры	Р4	1
неправильное обозначение резьбы	Р5	1
номера позиций не расположены параллельно основной надписи чертежа вне контура изображения и не сгруппированы в колонку или строку по возможности на одной линии	О1	1
размер шрифта не выбран на один-два номера больше, чем размер шрифта, принятого для размерных чисел на том же чертеже	О2	1
повторно указан номер позиции одной и той же составной части изделия	О3	1
линия-выноска, отводимая от линий видимого и невидимого контура, а также от линий, обозначающих поверхности, не заканчивается стрелкой	О4	1
линии-выноски пересекают размерные линии, когда пересечение можно избежать	О5	2
не указан номер позиции отдельной составной части изделия	О6	1
отсутствуют необходимые линии-выноски	О7	1
обозначения видов (разрезов) выполнены неправильно	О8	1
отсутствие наименования изделия	Н1	3
отсутствие надписи, характеризующей сборочный чертеж	Н2	3
неправильно указан масштаб изображения	Н3	1

Таблица П3.1 (окончание)

Перечень основных ошибок и недостатков при выполнении изображений (И), нанесении размеров (Р), надписей, линий-выносок, технических требований (О), при заполнении основной надписи (Н), техника компьютерного исполнения (К)	Обозначение	Штрафные баллы
не заполнена графа "Разраб."	Н4	3
не заполнена графа "Листов"	Н5	1
не обеспечивается замкнутость отдельных контуров изображения	К1	3
в отдельных контурах изображений имеются пересекающиеся линии	К2	3
выносные линии не привязаны к нужным точкам изображения	К3	2
графические примитивы выполнены с наложением друг на друга	К4	3
изображения выходят за пределы рамки	К5	4

Таблица П3.2. Величины штрафных баллов при выполнении чертежа детали

Перечень основных недостатков при выполнении изображений (И), построении аксонометрической проекции (А), в нанесении размеров (Р), в выполнении чертежа (Ч), техника компьютерного исполнения (К)	Обозначение	Штрафные баллы
отсутствуют отдельные формообразующие элементы (ФЭ)	И1	2
неправильно выполнены отдельные ФЭ	И2	1
построены лишние ФЭ	И3	1
не удалены линии невидимого контура	И4	1
нет разрезов, поясняющих внутренние поверхности детали	И5	2
основные виды на чертеже расположены не по ГОСТу	И6	3
отсутствует проекционная связь изображений или отдельных фрагментов на разных видах	И7	3

Таблица ПЗ.2 (продолжение)

Перечень основных недостатков при выполнении изображений (И), построении аксонометрической проекции (А), в нанесении размеров (Р), в выполнении чертежа (Ч), техника компьютерного исполнения (К)	Обозначение	Штрафные баллы
типы изображений (главный вид) выбраны нерационально	И8	3
количество изображений превышает достаточное для выявления формы и размеров детали	И9	3
не обозначен вид, не находящийся в непосредственной проекционной связи	И10	3
у симметричных деталей отсутствует или неверно построена ось симметрии	И11	1
у отверстий нет центровых линий	И12	1
не отмечено положение секущей плоскости, когда она не совпадает с плоскостью симметрии детали в целом	И13	1
отсутствует надпись, обозначающая разрез	И14	1
на разрезе отсутствует штриховка	И15	2
тип штриховки не соответствует материалу	И16	1
аксонометрия не соответствует ГОСТу	А1	4
различное расположение детали относительно осей в прямоугольных и аксонометрической проекциях	А2	3
отсутствуют отдельные осевые линии	А3	1
неверное направление осевых линий	А4	4
не показаны отдельные элементы изображения	А5	2
на разрезе отсутствует штриховка	А7	2
наклон линий штриховки не соответствует ГОСТу	А8	3
вырез расположен неправильно	А9	2
показаны невидимые участки осевых линий	А10	1
пересекаются размерные и выносные линии	Р1	1

Таблица ПЗ.2 (продолжение)

Перечень основных недостатков при выполнении изображений (И), построении аксонометрической проекции (А), в нанесении размеров (Р), в выполнении чертежа (Ч), техника компьютерного исполнения (К)	Обозначение	Штрафные баллы
размерные числа пересекаются линиями	Р2	1
расстояние между размерной линией и линией контура менее 10 мм	Р3	1
расстояние между параллельными размерами линии менее 7 мм	Р4	1
линии контура, осевая, центровая, выносная используются в качестве размерных	Р5	1
размеры фасок под углом 45° указаны неправильно	Р6	1
отдельные размеры не указаны	Р7	1
указаны лишние размеры	Р8	1
один из размеров замкнутой цепи не указан как справочный	Р9	2
размеры одного и того же элемента указаны на разных проекциях	Р10	2
размеры, относящиеся к одному и тому же конструктивному элементу, не группируются в одном рациональном месте	Р11	1
перед размерными числами, показывающими величину диаметра или радиуса, не поставлены соответствующие знаки	Р12	1
вместо диаметрального размера поставлен радиальный размер	Р13	1
линейные или угловые размеры нанесены в зоне, не рекомендованной стандартом	Р14	1
не указано количество одинаковых отверстий или фасок	Р15	1
стрелки радиальных размерных линий не упираются в элементы скруглений	Р16	1
тип линии используется не по назначению	Ч1	1
не удалены вспомогательные изображения и надписи	Ч2	2

Таблица П3.2 (окончание)

Перечень основных недостатков при выполнении изображений (И), построении аксонометрической проекции (А), в нанесении размеров (Р), в выполнении чертежа (Ч), техника компьютерного исполнения (К)	Обозначение	Штрафные баллы
отсутствуют необходимые надписи или буквенные обозначения	Ч3	1
место расположения надписи выбрано неверно	Ч4	2
не обеспечивается замкнутость отдельных контуров изображения	К1	3
выносные линии не привязаны к нужным точкам изображения	К2	3
графические ФЭ накладываются друг на друга	К3	2
нестыковка линий в углах ФЭ	К4	3
наложение линий разных типов	К5	4
штриховка выполнена с ошибкой	К6	3
изображения выходят за пределы рамки	К7	2

Таблица П3.3. Величины штрафных баллов при выполнении аксонометрии сборки

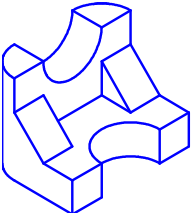
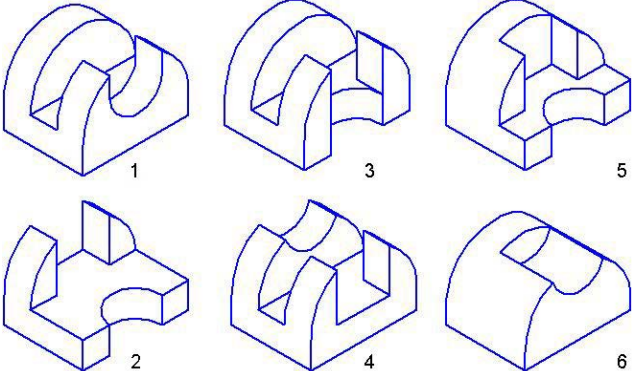
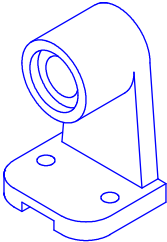
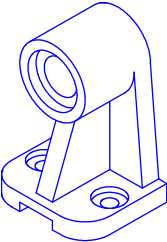
Перечень основных ошибок и недостатков при выполнении изображений (И), в выполнении чертежа (Ч), техника компьютерного исполнения (К)	Обозначение	Штрафные баллы
отсутствуют отдельные формообразующие элементы (ФЭ)	И1	2
неправильно выполнены отдельные ФЭ	И2	1
построены лишние ФЭ	И3	3
не удалены линии невидимого контура	И4	1
выбор главного вида не соответствует требованиям ГОСТов 2.305-68 и 2.317-69	И5	5
вырез четверти расположен нерационально	И6	5
резьба изображена не по ГОСТ 2.311-68	И7	3

Таблица П3.3 (окончание)

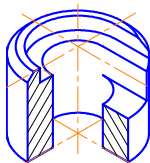
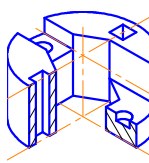
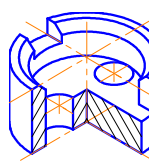
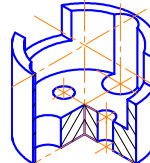
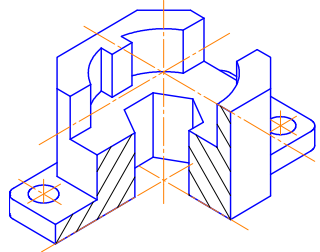
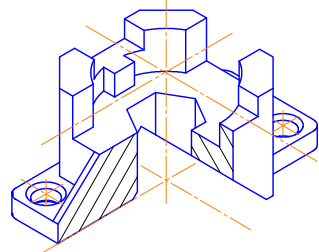
Перечень основных ошибок и недостатков при выполнении изображений (И), в выполнении чертежа (Ч), техника компьютерного исполнения (К)	Обозначение	Штрафные баллы
не построены отдельные элементы конструктивного изображения резьбы (фаски, сбеги)	И8	1
на отдельных элементах сечений отсутствует штриховка	И9	2
наклон линий штриховки не соответствует ГОСТ 2.317-69	И10	4
тип штриховки не соответствует материалу	И11	2
штриховка отдельных сечений не соответствует требованиям ГОСТ 2.306-68	И12	1
отсутствуют отдельные осевые линии	И13	1
неверное направление отдельных осевых линий	И14	1
показаны отдельные невидимые участки осевых линий	И14	1
тип линии используется не по назначению	Ч1	3
не заполнены отдельные графы основной надписи	Ч2	1
не обеспечивается замкнутость отдельных контуров изображения	К1	3
нестыковка линий в углах ФЭ	К2	2
наложение линий разных типов	К3	3
штриховка выполнена с ошибкой	К4	3
изображения выходят за пределы рамки	К5	2

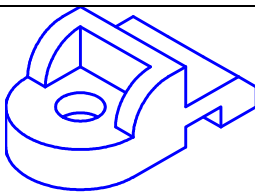
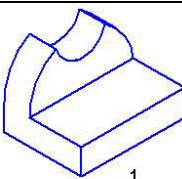
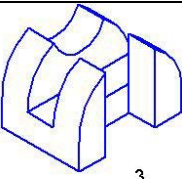
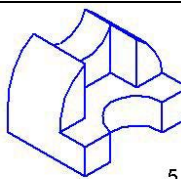
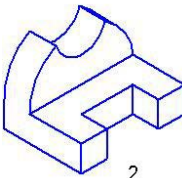
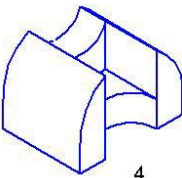
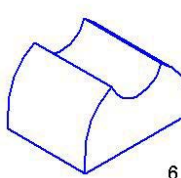
ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Карты тестирования начальных умений по трехмерному моделированию

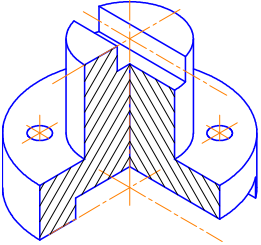
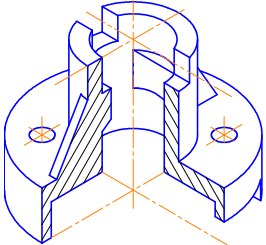
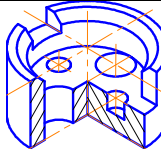
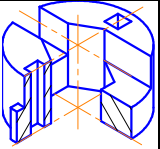
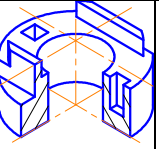
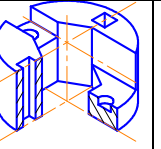
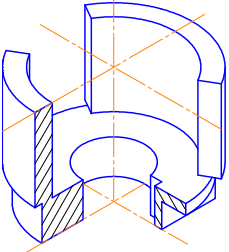
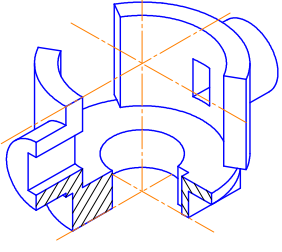
Тест. Построение трехмерных моделей деталей	Вариант 1	
	<p>1. Укажите минимальное количество формообразующих операций, необходимых для создания трехмерной модели показанной детали.</p>	
 <p>1 3 5</p> <p>2 4 6</p>	<p>2. Укажите номера деталей, для создания трехмерных моделей которых достаточно двух формообразующих операций. Номера указывать через запятую в порядке возрастания.</p>	
 <p>1</p>	 <p>2</p>	<p>3. Какое количество формообразующих операций необходимо для преобразования модели 1 в модель 2?</p>

(окончание варианта 1)

Тест. Построение трехмерных моделей деталей				Вариант 1
				<p>4. Укажите номера деталей, для создания трехмерных моделей которых достаточно двух формообразующих операций.</p> <p>Операцию Сечение по эскизу не учитывать.</p>
				<p>5. Укажите количество формообразующих операций, необходимых для создания трехмерной модели детали 1 и детали 2.</p> <p>Операцию Сечение по эскизу не учитывать.</p>

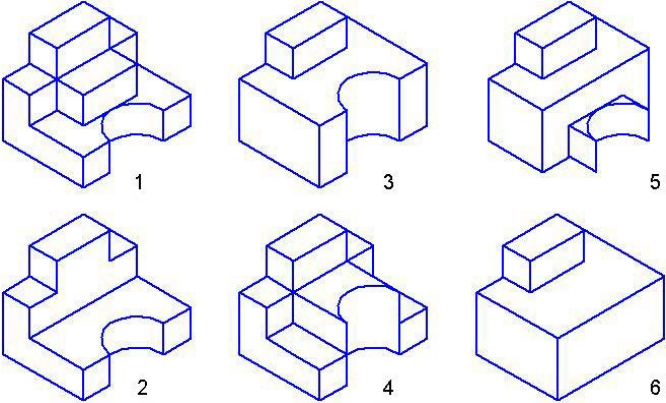
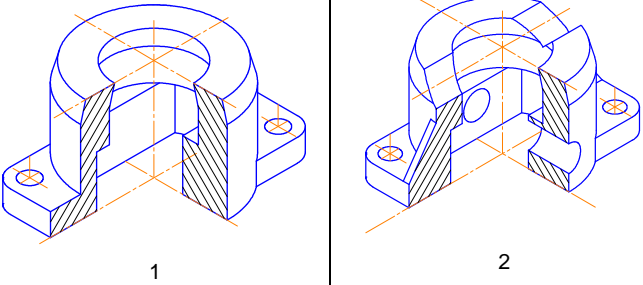
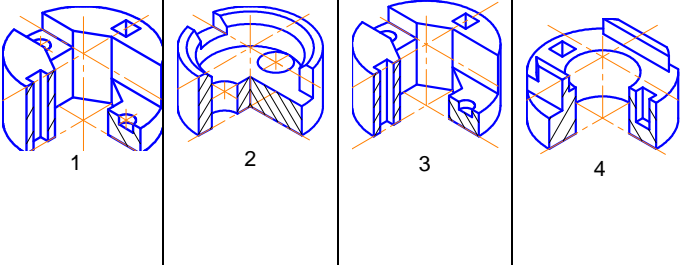
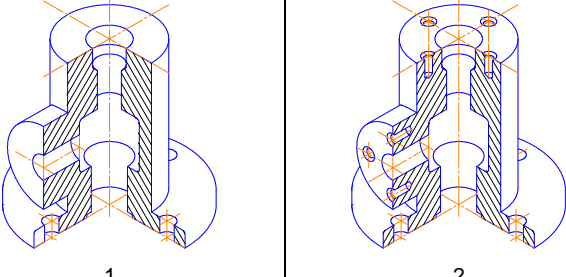
Тест. Построение трехмерных моделей деталей		Вариант 2	
		<p>1. Укажите минимальное количество формообразующих операций, необходимых для создания трехмерной модели показанной детали.</p>	
			<p>2. Укажите номера деталей, для создания трехмерных моделей которых достаточно двух формообразующих операций.</p> <p>Номера указывать через запятую в порядке возрастания.</p>
			

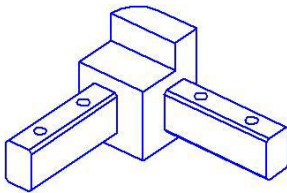
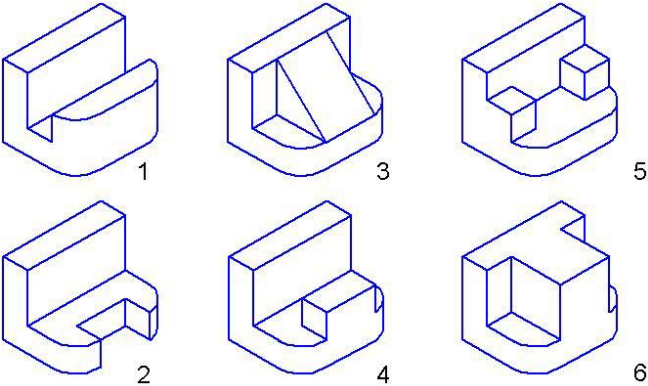


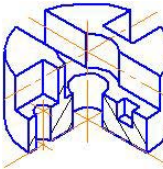
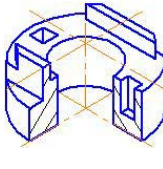
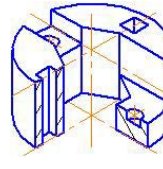
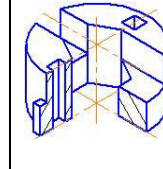
(окончание варианта 2)

Тест. Построение трехмерных моделей деталей		Вариант 2		
		3. Какое количество формообразующих операций необходимо для преобразования модели 1 в модель 2?		
				4. Укажите номера деталей, для создания трехмерных моделей которых достаточно трех формообразующих операций. Операцию Сечение по эскизу не учитывать.
		5. Укажите количество формообразующих операций, необходимых для создания трехмерной модели детали 1 и детали 2. Операцию Сечение по эскизу не учитывать.		

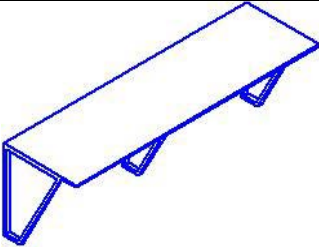
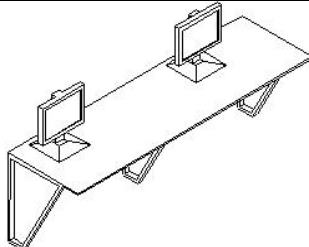
Тест. Построение трехмерных моделей деталей	Вариант 3
	1. Укажите минимальное количество формообразующих операций, необходимых для создания трехмерной модели показанной детали.

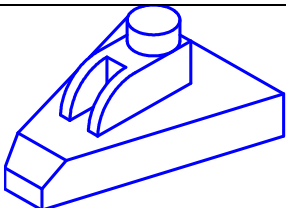
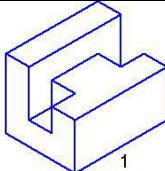
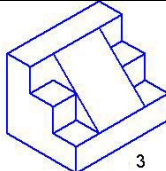
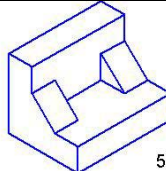
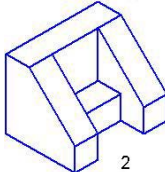
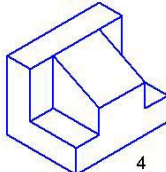
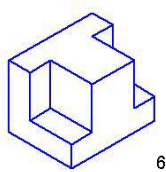
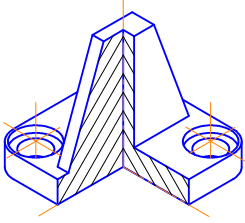
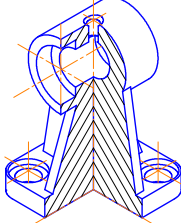
(окончание варианта 3)

Тест. Построение трехмерных моделей деталей	Вариант 3
 <p>1 3 5</p> <p>2 4 6</p>	<p>2. Укажите номера деталей, для создания трехмерных моделей которых достаточно двух формообразующих операций. Номера указывать через запятую в порядке возрастания.</p>
 <p>1 2</p>	<p>3. Какое количество формообразующих операций необходимо для преобразования модели 1 в модель 2?</p>
 <p>1 2 3 4</p>	<p>4. Укажите номера деталей, для создания трехмерных моделей которых необходимы четыре формообразующие операции.</p> <p>Операцию Сечение по эскизу не учитывать.</p>
 <p>1 2</p>	<p>5. Укажите количество формообразующих операций, необходимых для создания трехмерной модели детали 1 и детали 2.</p> <p>Операцию Сечение по эскизу не учитывать.</p>

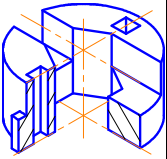
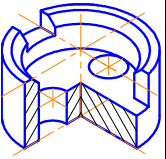
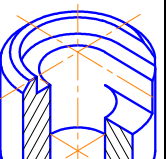
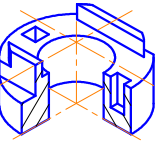
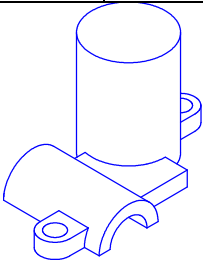
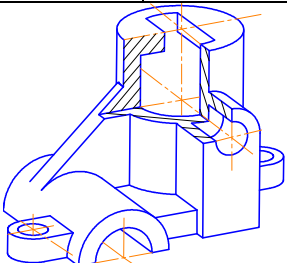
Тест. Построение трехмерных моделей деталей		Вариант 4
		<p>1. Укажите минимальное количество формообразующих операций, необходимых для создания трехмерной модели показанной детали.</p>
		<p>2. Укажите номера деталей, для создания трехмерных моделей которых достаточно двух формообразующих операций. Номера указывать через запятую в порядке возрастания.</p>
 <p>1</p>	 <p>2</p>	<p>3. Какое количество формообразующих операций необходимо для преобразования модели 1 в модель 2?</p>
 <p>1</p>	 <p>2</p>	<p>4. Укажите номера деталей, для создания трехмерных моделей которых достаточно двух формообразующих операций.</p> <p>Операцию Сечение по эскизу не учитывать.</p>
 <p>3</p>	 <p>4</p>	

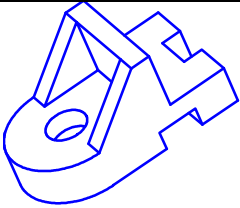
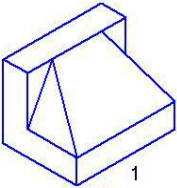
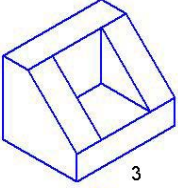
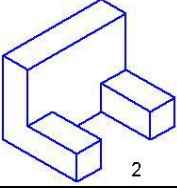
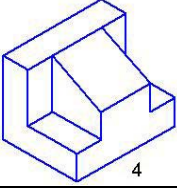
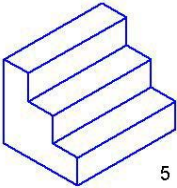
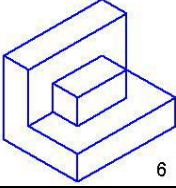
(окончание варианта 4)

Тест. Построение трехмерных моделей деталей		Вариант 4
 <p>1</p>	 <p>2</p>	<p>5. Укажите минимальное количество формообразующих операций, необходимых для создания трехмерной модели объекта 1 и объекта 2.</p> <p>Операцию Сечение по эскизу не учитывать.</p>

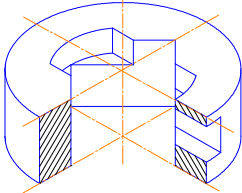
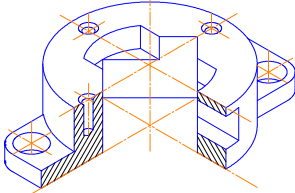
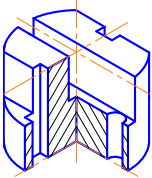
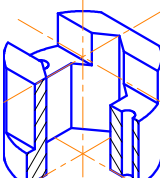
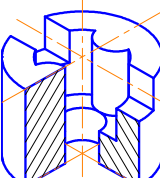
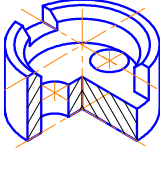
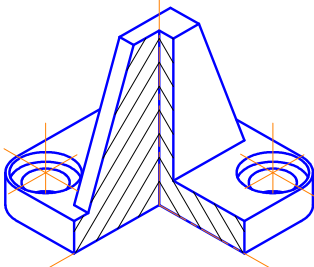
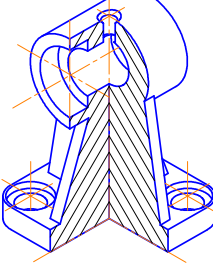
Тест. Построение трехмерных моделей деталей		Вариант 5
 <p>1</p>		<p>1. Укажите минимальное количество формообразующих операций, необходимых для создания трехмерной модели показанной детали.</p>
<div style="display: flex; flex-wrap: wrap; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center; margin: 5px;">  <p>1</p> </div> <div style="text-align: center; margin: 5px;">  <p>3</p> </div> <div style="text-align: center; margin: 5px;">  <p>5</p> </div> <div style="text-align: center; margin: 5px;">  <p>2</p> </div> <div style="text-align: center; margin: 5px;">  <p>4</p> </div> <div style="text-align: center; margin: 5px;">  <p>6</p> </div> </div>		<p>2. Укажите номера деталей, для создания трехмерных моделей которых достаточно двух формообразующих операций. Номера указывать через запятую в порядке возрастания.</p>
 <p>1</p>	 <p>2</p>	<p>3. Какое количество формообразующих операций необходимо для преобразования модели 1 в модель 2?</p>

(окончание варианта 5)

Тест. Построение трехмерных моделей деталей				Вариант 5
				<p>4. Укажите номера деталей, для создания трехмерных моделей которых достаточно двух формообразующих операций.</p> <p>Операцию Сечение по эскизу не учитывать.</p>
1	2	3	4	
				<p>5. Укажите количество формообразующих операций, необходимых для создания трехмерной модели детали 1 и детали 2.</p> <p>Операцию Сечение по эскизу не учитывать.</p>
1	2			

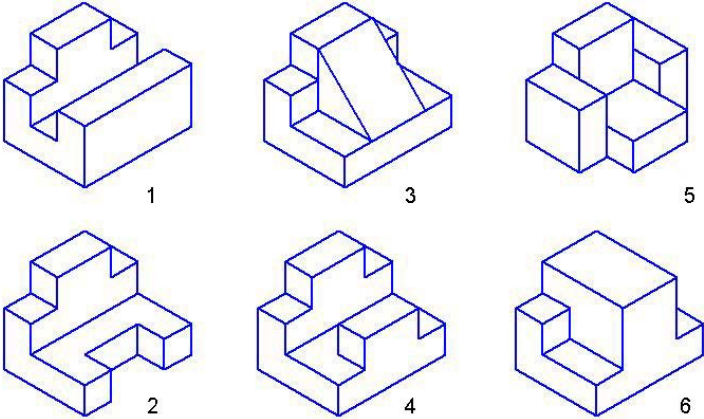
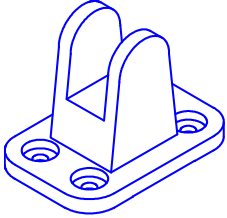
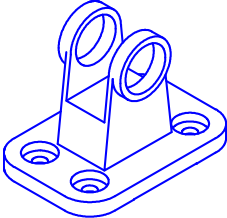
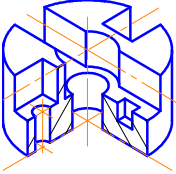
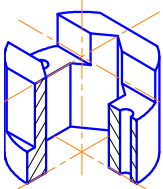
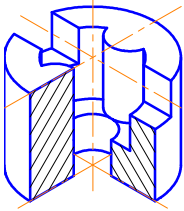
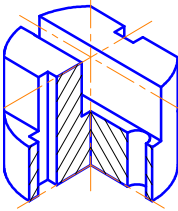
Тест. Построение трехмерных моделей деталей		Вариант 6
		<p>1. Укажите минимальное количество формообразующих операций, необходимых для создания трехмерной модели показанной детали.</p>
		<p>2. Укажите номера деталей, для создания трехмерных моделей которых достаточно двух формообразующих операций. Номера указывать через запятую в порядке возрастания.</p>
		
		
		

(окончание варианта 6)

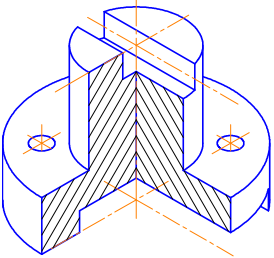
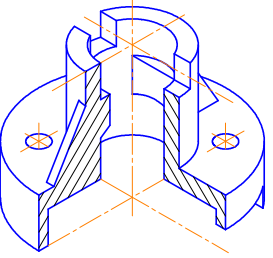
Тест. Построение трехмерных моделей деталей		Вариант 6		
 <p>1</p>	 <p>2</p>	<p>3. Какое количество формообразующих операций необходимо для преобразования модели 1 в модель 2?</p>		
 <p>1</p>	 <p>2</p>	 <p>3</p>	 <p>4</p>	<p>4. Укажите номера деталей, для создания трехмерных моделей которых достаточно двух формообразующих операций.</p> <p>Операцию Сечение по эскизу не учитывать.</p>
 <p>1</p>	 <p>2</p>	<p>5. Укажите количество формообразующих операций, необходимых для создания трехмерной модели детали 1 и детали 2.</p> <p>Операцию Сечение по эскизу не учитывать.</p>		

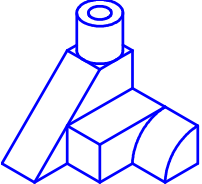
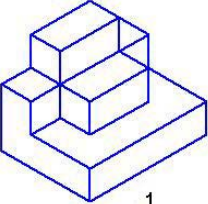
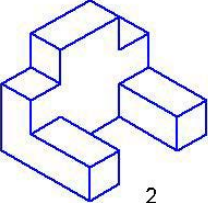
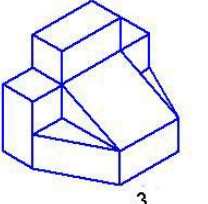
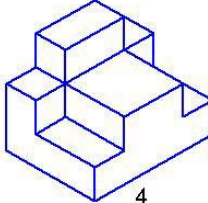
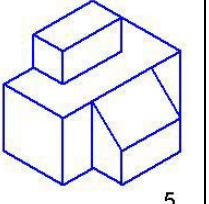
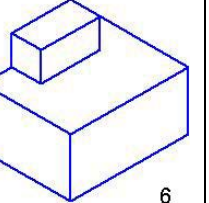
Тест. Построение трехмерных моделей деталей	Вариант 7
	<p>1. Укажите минимальное количество формообразующих операций, необходимых для создания трехмерной модели показанной детали.</p>

(продолжение варианта 7)

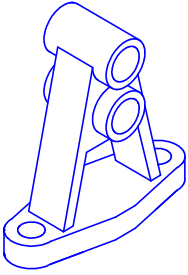
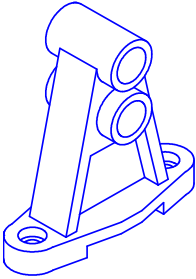
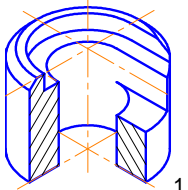
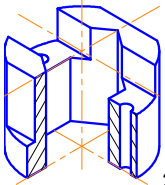
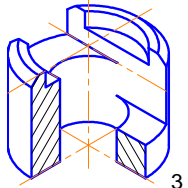
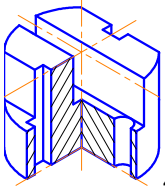
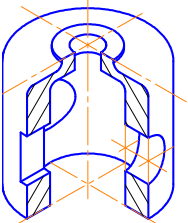
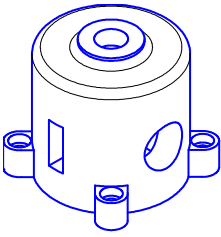
Тест. Построение трехмерных моделей деталей	Вариант 7	
 <p>1 3 5</p> <p>2 4 6</p>	<p>2. Укажите номера деталей, для создания трехмерных моделей которых достаточно двух формообразующих операций. Номера указывать через запятую в порядке возрастания.</p>	
 <p>1</p>	 <p>2</p>	<p>3. Какое количество формообразующих операций необходимо для преобразования модели 1 в модель 2?</p>
 <p>1</p>	 <p>2</p>	<p>4. Укажите номера деталей, для создания трехмерных моделей которых достаточно двух формообразующих операций.</p>
 <p>3</p>	 <p>4</p>	<p>Операцию Сечение по эскизу не учитывать.</p>

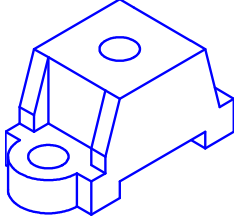
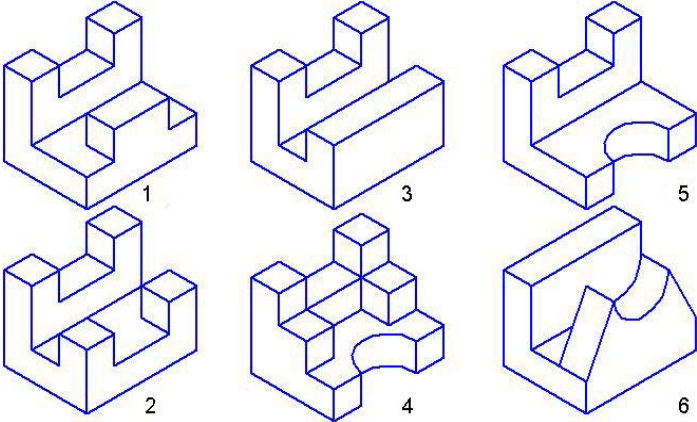
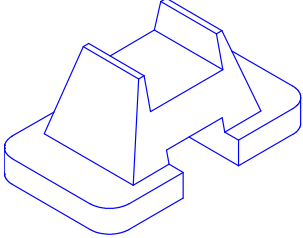
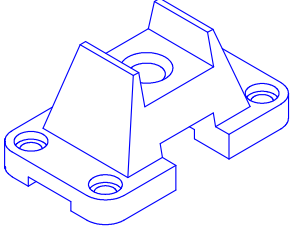
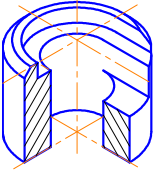
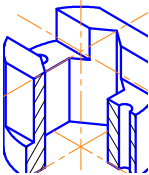
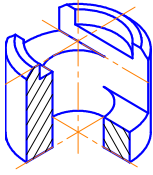
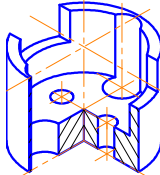
(окончание варианта 7)

Тест. Построение трехмерных моделей деталей		Вариант 7
 <p>1</p>	 <p>2</p>	<p>5. Укажите количество формообразующих операций, необходимых для создания трехмерной модели детали 1 и детали 2.</p> <p>Операцию Сечение по эскизу не учитывать.</p>

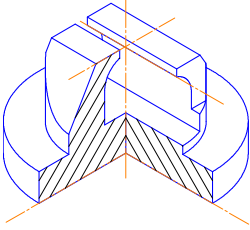
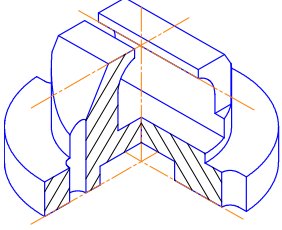
Тест. Построение трехмерных моделей деталей		Вариант 8
	<p>1. Укажите минимальное количество формообразующих операций, необходимых для создания трехмерной модели показанной детали.</p>	
 <p>1</p>	<p>2. Укажите номера деталей, для создания трехмерных моделей которых достаточно двух формообразующих операций.</p> <p>Номера указывать через запятую в порядке возрастания.</p>	
 <p>2</p>		
 <p>3</p>		
 <p>4</p>		
 <p>5</p>		
 <p>6</p>		

(окончание варианта 8)

Тест. Построение трехмерных моделей деталей		Вариант 8
 1	 2	3. Какое количество формообразующих операций необходимо для преобразования модели 1 в модель 2?
 1	 2	4. Укажите номера деталей, для создания трехмерных моделей которых достаточно двух формообразующих операций.
 3	 4	
 1	 2	5. Укажите количество формообразующих операций, необходимых для создания трехмерной модели детали 1 и детали 2.
		Операцию Сечение по эскизу не учитывать.
		Операцию Сечение по эскизу не учитывать.

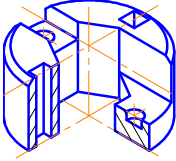
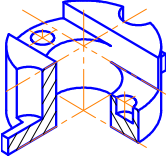
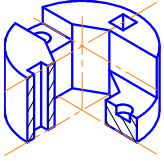
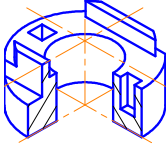
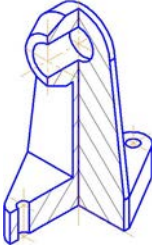
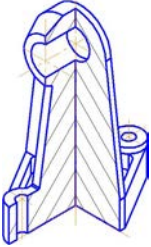
Тест. Построение трехмерных моделей деталей		Вариант 9		
		<p>1. Укажите минимальное количество формообразующих операций, необходимых для создания трехмерной модели показанной детали.</p>		
		<p>2. Укажите номера деталей, для создания трехмерных моделей которых достаточно двух формообразующих операций. Номера указывать через запятую в порядке возрастания.</p>		
 <p style="text-align: center;">1</p>	 <p style="text-align: center;">2</p>	<p>3. Какое количество формообразующих операций необходимо для преобразования модели 1 в модель 2?</p>		
 <p style="text-align: center;">1</p>	 <p style="text-align: center;">2</p>	 <p style="text-align: center;">3</p>	 <p style="text-align: center;">4</p>	<p>4. Укажите номера деталей, для создания трехмерных моделей которых достаточно двух формообразующих операций.</p> <p>Операцию Сечение по эскизу не учитывать.</p>

(окончание варианта 8)

Тест. Построение трехмерных моделей деталей	Тест. Построение трехмерных моделей деталей	Вариант 9
 <p style="text-align: center;">1</p>	 <p style="text-align: center;">2</p>	<p>5. Укажите количество формообразующих операций, необходимых для создания трехмерной модели детали 1 и детали 2.</p> <p>Операцию Сечение по эскизу не учитывать.</p>

Тест. Построение трехмерных моделей деталей	Вариант 10	
 <p style="text-align: center;">1</p>	<p>1. Укажите минимальное количество формообразующих операций, необходимых для создания трехмерной модели показанной детали.</p>	
 <p style="text-align: center;">1 3 5</p> <p style="text-align: center;">2 4 6</p>	<p>2. Укажите номера деталей, для создания трехмерных моделей которых достаточно двух формообразующих операций. Номера указывать через запятую в порядке возрастания.</p>	
 <p style="text-align: center;">1</p>	 <p style="text-align: center;">2</p>	<p>3. Какое количество формообразующих операций необходимо для преобразования модели 1 в модель 2?</p>

(окончание варианта 10)

Тест. Построение трехмерных моделей деталей	Вариант 10	
 <p style="text-align: center;">1</p>	 <p style="text-align: center;">2</p>	<p>4. Укажите номера деталей, для создания трехмерных моделей которых достаточно четырех формообразующих операций.</p> <p>Операцию Сечение по эскизу не учитывать.</p>
 <p style="text-align: center;">3</p>	 <p style="text-align: center;">4</p>	
 <p style="text-align: center;">1</p>	 <p style="text-align: center;">2</p>	<p>5. Укажите количество формообразующих операций, необходимых для создания трехмерной модели детали 1 и детали 2.</p> <p>Операцию Сечение по эскизу не учитывать.</p>

Приложение 5

Содержание компакт-диска

К книге прилагается компакт-диск, на котором находятся:

- в папке \Задания — задания по 16 темам в формате КОМПАС 5.11R03, что позволяет выполнять учебные задания в любой версии КОМПАС-3D, старше указанной. По каждой теме представлено 10 вариантов исходных данных для выполнения заданий (табл. 1, NN — номер варианта). Вариант 31, кроме исходных данных, содержит и примеры выполнения заданий;

Таблица 1. Каталог примеров

Файл	Наименование темы
NN_01	Проекционные задачи
NN_02	Разрезы
NN_03	Изображение резьбы
NN_04	Изображение резьбовых соединений
NN_05	Соединение крепежными деталями
NN_06	Сборочный чертеж изделия с паяными соединениями
NN_07	Изображение изделия по описанию его сборки
NN_08	Нанесение размеров разных типов
NN_09	Изображение плоской детали и нанесение размеров
NN_10	Ассоциативный чертеж радиатора
NN_11	Ассоциативный чертеж втулки
NN_12	Ассоциативный чертеж преобразованного сдвигом объекта

Таблица 1 (окончание)

Файл	Наименование темы
NN_13	Ассоциативный чертеж корпуса
NN_14	Модель, чертеж и спецификация армированного изделия
NN_15	Редактирование электрической принципиальной схемы и заполнение перечня элементов
NN_16	Редактирование сборочного чертежа и спецификации. Детализация на основе трехмерного моделирования. Моделирование сборочной единицы

- система КОМПАС-Viewer V11 (папка \Distrib\Kompas_Viewer_V11_SP1);
- система КОМПАС-3D LT V11 (папка \Distrib\Kompas3D_LT_V11_SP1_intgr);
- КОМПАС-3D V11 — демо-версия профессиональной системы (папка \Distrib\KOMPAS-3D_V11);
- модуль APM Studio FEM — для выполнения расчетов твердотельных моделей методом конечных элементов и визуализации этих расчетов (папка \Distrib\APM);
- программный комплекс Универсальный механизм — для моделирования динамики и кинематики плоских и пространственных механических систем (папка \Distrib\Universal_engine_demo);
- Винтех RCAM — система автоматизированного проектирования карт фигурного раскроя, подготовки управляющих программ для станков газокислородной, плазменной и лазерной резки металла (папка \Distrib\vint).

Предметный указатель

А

Аксонметрическая проекция 58
Ассоциативный чертеж 120

Б

Библиотека 27
Библиотека крепежа 167

Д

Дерево модели 26
Дерево построения документа 26
Деталь 15, 38
Добавление материала детали 115

О

Операция формообразующая 113

П

Панель свойств 18
Параметрический
 размер 113
 режим 113
Проточка резьбовая 65

Р

Размер на чертеже 44
Разрез 40
Резьба 64

С

Схема принципиальная 105

Ф

Фрагмент 16

Ч

Чертеж 16
Чертеж общего вида 85

Ш

Шплинт 76
Шпонка 80