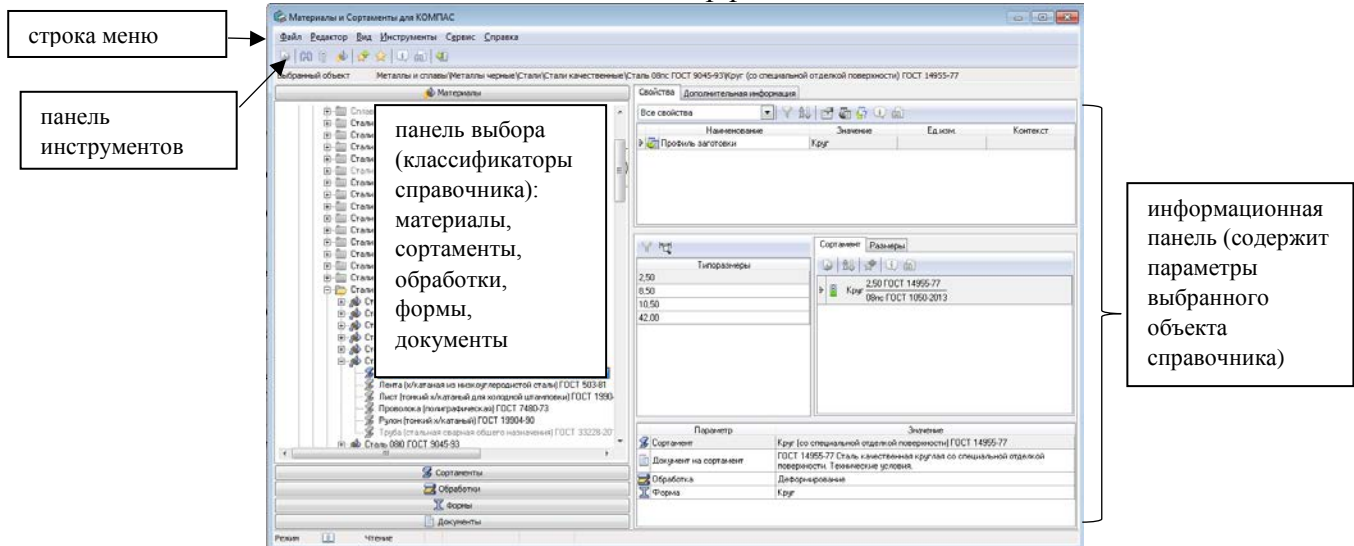


ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Библиотека материалов

Библиотека материалов содержит информацию о материалах, применяемых при изготовлении изделий: обозначения черных и цветных металлов и их сплавов, неметаллических материалов, смазок и технических жидкостей, их физико-механические, технологические свойства, химический состав, назначение и области применения, возможные заменители и условия замены, используемые сортаменты).

интерфейс библиотеки



Материалы

Все **металлы** в машиностроении, приборостроении и других отраслях техники и полученные на их основе **сплавы** условно делят на две большие группы — **черные** и **цветные**. К **черным металлам** относят железо и его сплавы — **стали и чугуны**. Все остальные металлы и сплавы составляют группу **цветных металлов**. **Черные металлы** являются основными конструкционными машиностроительными материалами, имеют относительно высокую механическую прочность, твердость, плотность и сравнительно невысокую стоимость. **Цветные металлы** чаще всего имеют характерную окраску — красную, желтую, белую. Они обладают большой пластичностью, малой твердостью. Наиболее типичными металлами этой группы являются медь, алюминий, хром, никель, цинк, марганец, титан и другие элементы. Выделяют также группу **благородных и редких металлов**. В технике применяемые материалы принято классифицировать также по их назначению, т. е. по их функциональному применению. По этому признаку различают **материалы конструкционные, инструментальные, электротехнические, антифрикционные, рабочие тела и технологические материалы**.

В данной работе приведены краткие сведения о материалах, наиболее часто применяемых в учебных заданиях по инженерной графике.

Стали классифицируют по химическому составу на углеродистые и легированные. Сталь, свойства которой в основном зависят от содержания углерода, называют **углеродистой**. **Легированной** называют сталь, в состав которой входят специально введенные элементы для придания ей требуемых

свойств.

Стали по качеству классифицируют на стали обыкновенного качества, качественные, высококачественные и особовысококачественные. Под качеством понимается совокупность свойств стали, определяемых металлургическим процессом её производства.

Сталь углеродистую обыкновенного качества изготавливают по ГОСТ 380-2005 следующих марок: Ст0, Ст1кп, Ст1пс, Ст1сп, Ст2кп, Ст2псСт2сп, Ст3кп, Ст3пс, Ст3сп, Ст3Гпс, Ст3Гсп, Ст4кп и др.

Буквы «Ст» обозначают «Сталь», цифры — условный номер марки в зависимости от химического состава, буква «Г» — марганец при его массовой доле в стали 0,80 % и более, буквы «кп», «пс», «сп» — степень раскисления (количество газов, выделяющихся в ходе затвердевания слитка) стали: «кп» — кипящая, «пс» — полуспокойная, «сп» — спокойная.

Пример обозначения: *Ст3пс ГОСТ 380-2005*.

Сталь углеродистую качественную конструкционную изготавливают по ГОСТ 1050-2013 следующих марок: 08, 10, 15, 20, 45 и др.

Числа означают среднее содержание углерода в сотых долях процента. Чем больше число, тем прочнее сталь.

Примеры обозначения: *Сталь 45 ГОСТ 1050-2013*.

Легируемые конструкционные стали легируют, вводя в их состав различные легирующие элементы (хром, марганец, никель и др.).

Марка легируемой качественной стали состоит из сочетания букв и цифр, обозначающих её химический состав. Легирующие элементы имеют следующие обозначения: хром (Х), никель (Н), марганец (Г), кремний (С), молибден (М), вольфрам (В), титан (Т), алюминий (Ю), бор (Р). Цифра, стоящая после буквы, указывает на содержание легирующего элемента в процентах. Если цифра не указана, то легирующего элемента содержится до 1,5 %. В конструкционных качественных легируемых сталях две первые цифры марки показывают содержание углерода в сотых долях процента.

Пример обозначения: *Сталь 30ХГСН2А ГОСТ 4543-2016* — высококачественная легируемая сталь, содержит 0,30 % углерода, до 1 % хрома, марганца, кремния и до 2 % никеля.

Чугуны разделяют на белый и серый чугун, высокопрочный чугун, ковкий и легируемый со специальными свойствами.

Серый чугун — это литейный чугун. Серый чугун поступает в производство в виде отливок следующих марок: СЧ 10; СЧ 15; СЧ 20; СЧ 25; СЧ 30; СЧ 35 и др.

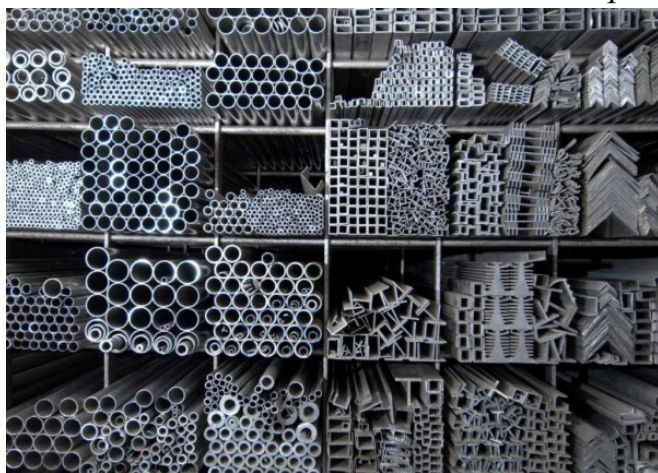
Высокопрочный чугун является разновидностью серого чугуна, модифицированного магнием. Его применяют для изготовления деталей машин, работающих в тяжелых условиях. Для изготовления отливок предусматриваются следующие марки чугуна ВЧ 35; ВЧ 40; ВЧ 45; ВЧ 50 и др. Условное обозначение марки включает буквы: «СЧ» — серый чугун, «ВЧ» — высокопрочный чугун, а также цифровое обозначение величины минимального временного сопротивления при растяжении в МПа $\times 10^{-1}$.

Примеры обозначений: *СЧ 25 ГОСТ 1412-85; ВЧ 50 ГОСТ 7293-85.*

Ковкий чугун — условное название более пластичного чугуна по сравнению с серым. Ковкий чугун никогда не куют. Ковкий чугун применяют для изделий, работающих в условиях динамических нагрузок. В зависимости от состава микроструктуры металлической основы ковкий чугун делят на ферритный (Ф) и перлитный (П) классы. Ковкий чугун ферритного класса выпускается следующих марок: КЧ 30-6; КЧ 33-8; КЧ 35-10; КЧ 37-12; перлитного класса — КЧ 45-7; КЧ 50-5; КЧ 55-4; КЧ 60-3; КЧ 65-3; КЧ 70-2; КЧ 80-1,5.

Пример обозначения: *Отливка КЧ 30-6-Ф ГОСТ 1215-79* — отливка из ковкого чугуна марки КЧ 30-6 ферритного класса.

Сортаменты



Металлопрокат – это продукция, получаемая путем обработки металлических заготовок на прокатных станах. После прохождения через валки, обработки качением, давлением, вытягиванием получают изделия с заданной формой поперечного сечения. Сортаментом называют совокупность прокатных профилей, отличающихся по форме и размерам. Различают: листовой

прокат, фасонный (швеллер, двутавр, уголок и др.), сортовой (квадрат, круг, шестигранник, проволока и др.), трубный прокат.



Библиотека стандартных изделий

Библиотека стандартных изделий содержит параметрические изображения стандартных и типовых **конструктивных элементов, изделий** (крепежных изделий, подшипников, пружин и др.), **крепежных соединений** (болтовых, шпилечных, винтовых соединений). Параметрические изображения элементов библиотеки носят табличный параметрический характер, т.е. размеры элемента библиотеки выбираются из таблицы типоразмеров (параметров) элемента.

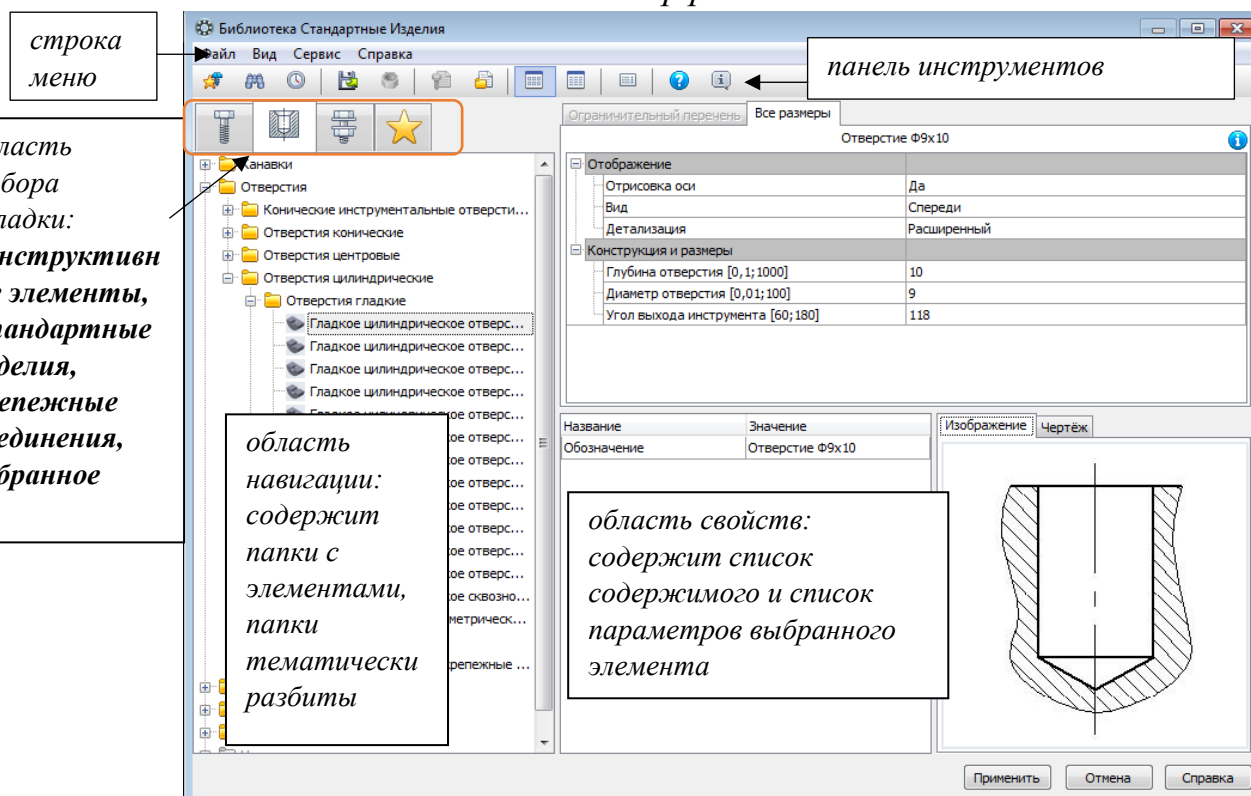
Чтобы вставить элемент из *Библиотеки* в активный документ КОМПАС-3D необходимо вызвать команду стандартные изделия, выбрать вкладку (конструктивные элементы, стандартные изделия, крепежные соединения), найти нужный элемент библиотеки, задать его параметры, настроить параметры отображения и выбрать его двойным щелчком левой клавиши мыши, задать положение элемента в документе.

Выбор типоразмеров и параметров элемента. В области свойств под строкой с наименованием элемента расположен список параметров отображения и ключевых атрибутов выбранного элемента. Чтобы войти в режим редактирования значений, нужно дважды щелкнуть мышью на строке с подлежащим изменению параметром. Раскроется окно Выбор типоразмеров и

параметров. В окне в табличной форме показаны все параметры элемента, которые можно менять, и список их возможных значений. Под названием каждого параметра расположено поле ввода значения. Способ ввода значений может быть разным:

- выбор из списка: в этом случае справа от поля ввода находится кнопка  для раскрытия списка, при выборе одно из списочных значений, в таблице останутся только строки с выбранным значением параметра.
- прямой ввод при помощи клавиатуры: в этом случае справа от поля ввода находится кнопка  Чтобы подтвердить выбор введенного значения, нажимается клавиша Enter.
- ввод путем замера параметра в документе КОМПАС-3D: в этом случае в верхней части окна появляется панель инструментов с кнопками вызова команд, предназначенных для измерения геометрических размеров в документах КОМПАС-3D.

интерфейс библиотеки



Библиотечные элементы, вставленные в документ возможно редактировать: изменить значения параметров элемента; изменить параметры отображения; выбрать другой элемент; изменить параметры позиционирования (положение элемента) некоторых элементов

Конструктивные элементы детали - отдельные части детали, которые обеспечивают выполнение деталью её рабочих функций и свойств и принадлежность к определенному конструкторскому типу.

При выборе варианта детализации конструктивного элемента: расширенный на чертеже будут показаны размеры указанного конструктивного элемента. При выборе варианта - стандартный конструктивный элемент будет отображен без размеров. Не предусмотрена постановка размеров для следующих конструктивных элементов: канавки для манжет по ГОСТ 8752-79; отверстия конические; отверстия цилиндрические.

Крепежное соединение – набор стандартных изделий и конструктивных элементов, предназначенный для соединения деталей. Выделяется несколько семейств крепежных соединений, в состав которых могут входить только predetermined стандартные изделия и конструктивные элементы. Например, семейство болтовое соединение: болты, шайбы, гайки.

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1. Выполните упражнения 3.1.- 3.9.

2. Выполните 2 изображения деталей (детали) с резьбой (рис. 1) по вариантам. Достройте вид сверху согласно описанию. Номинальный диаметр резьбы определите измерением (округлите до ближайшего стандартного значения: таблица 2). Средний диаметр внутренней конической дюймовой резьбы измеряется в основной плоскости: на торце детали (округлите до ближайшего стандартного значения: таблица 1). Проставьте условное обозначение резьбы.

Таблица 1

ГОСТ 6111-52 «Резьба коническая дюймовая с углом профиля 60°»

Размеры в миллиметрах

Обозначение размера резьбы, дюймы	Число ниток на 1" n	Шаг резьбы P	Длина резьбы		Диаметр резьбы в основной плоскости			Внутренний диаметр резьбы у торца трубы d_t	Рабочая высота витка H
			рабочая l_1	от торца трубы до основной плоскости l_2	средний $d_2 = D_2$	наружный $d = D$	внутренний $d_1 = D_1$		
$1/16$	27	0,941	6,5	4,064	7,142	7,895	6,389	6,135	0,753
$1/8$			7,0	4,572	9,519	10,272	8,766	8,480	
$1/4$	18	1,411	9,5	5,080	12,443	13,572	11,314	10,997	1,129
$3/8$			10,5	6,096	15,926	17,055	14,797	14,416	
$1/2$	14	1,814	13,5	8,128	19,772	21,223	18,321	17,813	1,451
$3/4$			14,0	8,611	25,117	26,568	23,666	23,128	
1	$11\frac{1}{2}$	2,209	17,5	10,160	31,461	33,228	29,694	29,059	1,767
$1\frac{1}{4}$			18,0	10,668	40,218	41,985	38,451	37,784	
$1\frac{1}{2}$			18,5		46,287	48,054	44,520	43,853	
2			19,0	11,074	58,325	60,092	56,558	55,866	

Таблица 2

ГОСТ 8724-2002 «Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба метрическая. Диаметры и шаги.»

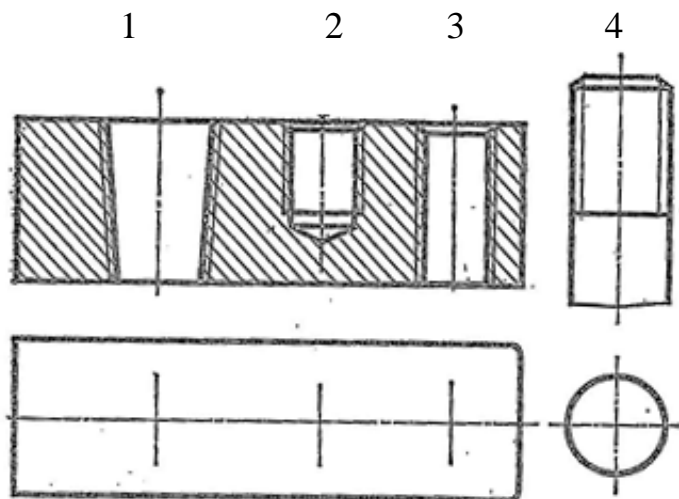
Продолжение таблицы 1

В миллиметрах

Номинальный диаметр резьбы $d = D$			Шаг P								
1-й ряд	2-й ряд	3-й ряд	крупный	мелкий							
				4	3	2	1,5	1,25	1	0,75	0,5
4			0,7								0,5
	4,5		0,75								0,5
5			0,8								0,5
		5,5									0,5
6			1								0,5
	7		1							0,75	0,5
8			1,25						1	0,75	0,5
		9	1,25						1	0,75	0,5
10			1,5					1,25	1	0,75	0,5
		11	1,5						1	0,75	0,5
12			1,75				1,5	1,25	1	0,75	0,5
	14		2				1,5	1,25	1	0,75	0,5
		15					1,5		1		
16			2				1,5		1	0,75	0,5
		17					1,5		1		
	18		2,5			2	1,5		1	0,75	0,5
20			2,5			2	1,5		1	0,75	0,5
	22		2,5			2	1,5		1	0,75	0,5
24			3			2	1,5		1	0,75	

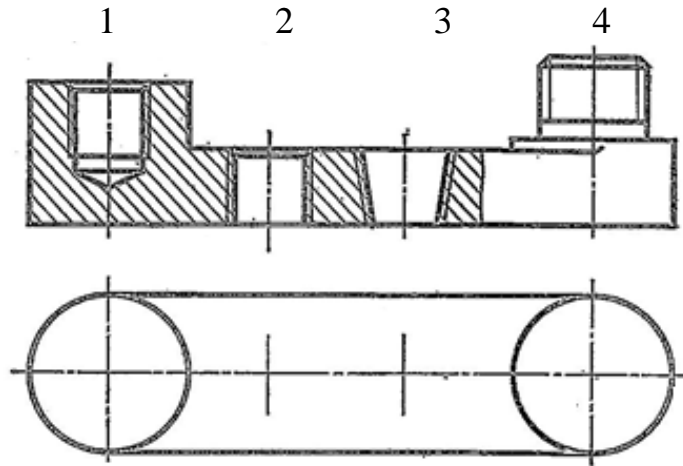
Вариант № 1

- (1) коническая дюймовая резьба по ГОСТ 6111-52.
- (2) метрическая цилиндрическая резьба с шагом 1 мм правая по ГОСТ 8724-2002.
- (3) метрическая цилиндрическая резьба с шагом 1 мм левая по ГОСТ 8724-2002.
- (4) метрическая цилиндрическая резьба с шагом 1,5 мм правая по ГОСТ 8724-2002.



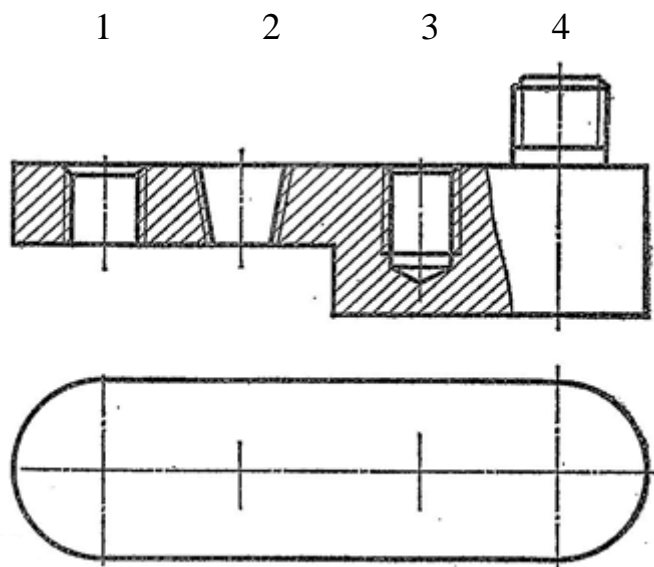
Вариант № 2

- (1) метрическая цилиндрическая резьба с шагом 1 мм левая по ГОСТ 8724-2002.
- (2) метрическая цилиндрическая резьба с шагом 1 мм правая по ГОСТ 8724-2002.
- (3) коническая дюймовая резьба по ГОСТ 6111-52.
- (4) метрическая цилиндрическая резьба с шагом 1,5 мм правая по ГОСТ 8724-2002.



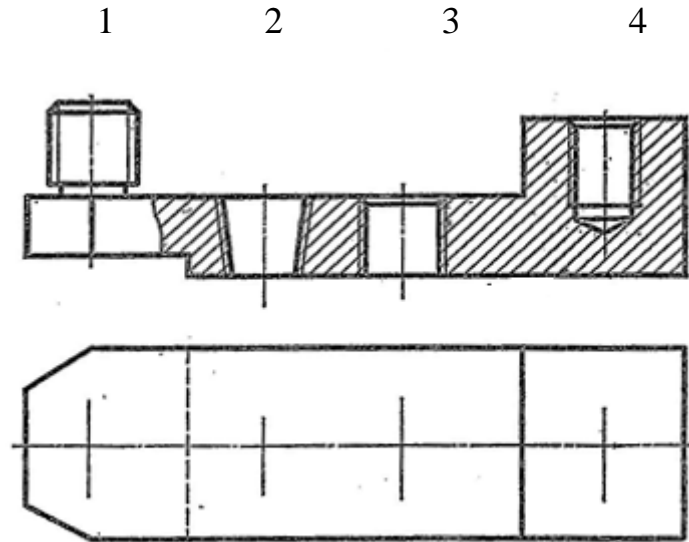
Вариант № 3

- (1) метрическая цилиндрическая резьба с шагом 1 мм левая по ГОСТ 8724-2002.
- (2) коническая дюймовая резьба по ГОСТ 6111-52.
- (3) метрическая цилиндрическая резьба с шагом 1 мм правая по ГОСТ 8724-2002.
- (4) метрическая цилиндрическая резьба с шагом 1,5 мм правая по ГОСТ 8724-2002.



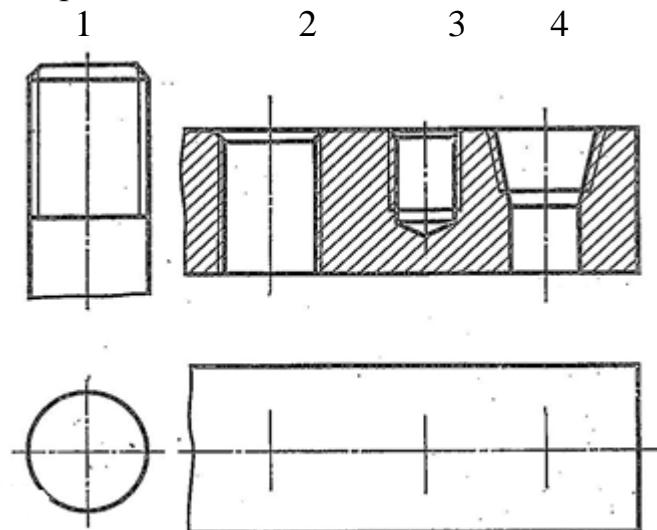
Вариант № 4

- (1) метрическая цилиндрическая резьба с шагом 1 мм левая по ГОСТ 8724-2002.
- (2) коническая дюймовая резьба по ГОСТ 6111-52.
- (3) метрическая цилиндрическая резьба с шагом 1 мм правая по ГОСТ 8724-2002.
- (4) метрическая цилиндрическая резьба с шагом 1,5 мм правая по ГОСТ 8724-2002.



Вариант № 5

- (1) метрическая цилиндрическая резьба с шагом 1 мм левая по ГОСТ 8724-2002.
- (2) метрическая цилиндрическая резьба с шагом 1 мм правая по ГОСТ 8724-2002.
- (3) метрическая цилиндрическая резьба с шагом 1,5 мм правая по ГОСТ 8724-2002.
- (4) коническая дюймовая резьба по ГОСТ 6111-52.



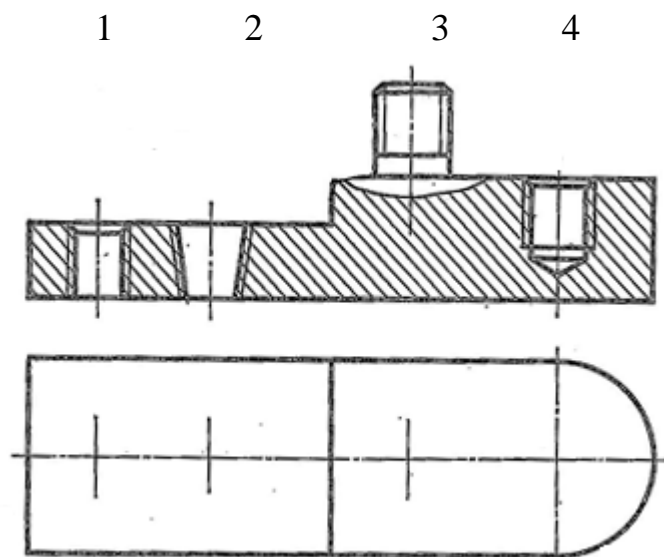
Вариант № 6

1 метрическая цилиндрическая резьба с шагом 1 мм левая по ГОСТ 8724-2002.

(1) коническая дюймовая резьба по ГОСТ 6111-52.

(2) метрическая цилиндрическая резьба с шагом 1 мм правая по ГОСТ 8724-2002.

(3) метрическая цилиндрическая резьба с шагом 1,5 мм правая по ГОСТ 8724-2002.



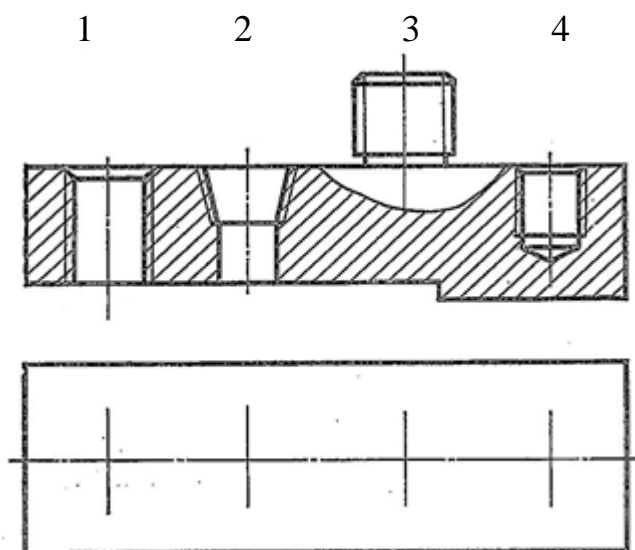
Вариант № 7

(1) метрическая цилиндрическая резьба с шагом 1 мм левая по ГОСТ 8724-2002.

(2) коническая дюймовая резьба по ГОСТ 6111-52.

(3) метрическая цилиндрическая резьба с шагом 1 мм правая по ГОСТ 8724-2002.

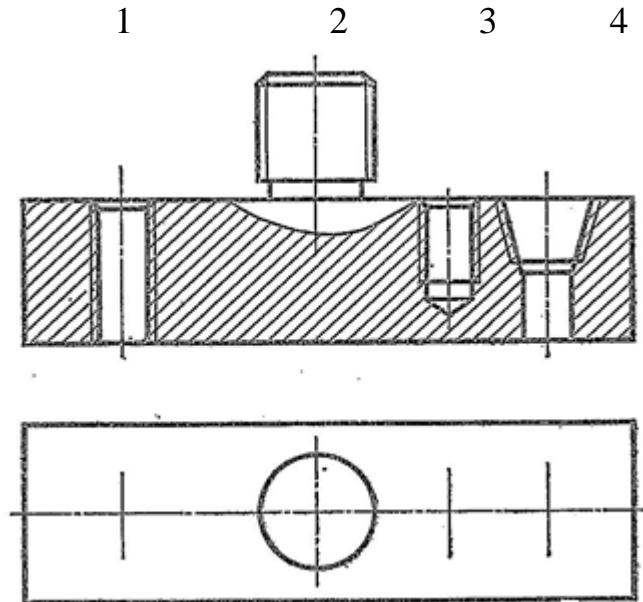
(4) метрическая цилиндрическая резьба с шагом 1,5 мм правая по ГОСТ 8724-2002.



Г

Вариант № 8

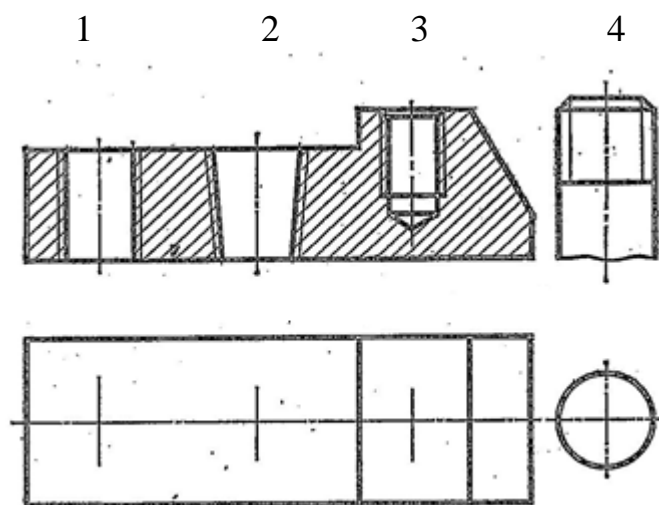
- (1) метрическая цилиндрическая резьба с шагом 1 мм левая по ГОСТ 8724-2002.
- (2) метрическая цилиндрическая резьба с шагом 1 мм правая по ГОСТ 8724-2002.
- (3) метрическая цилиндрическая резьба с шагом 1,5 мм правая по ГОСТ 8724-2002.
- (4) коническая дюймовая резьба по ГОСТ 6111-52.



Вариант № 9

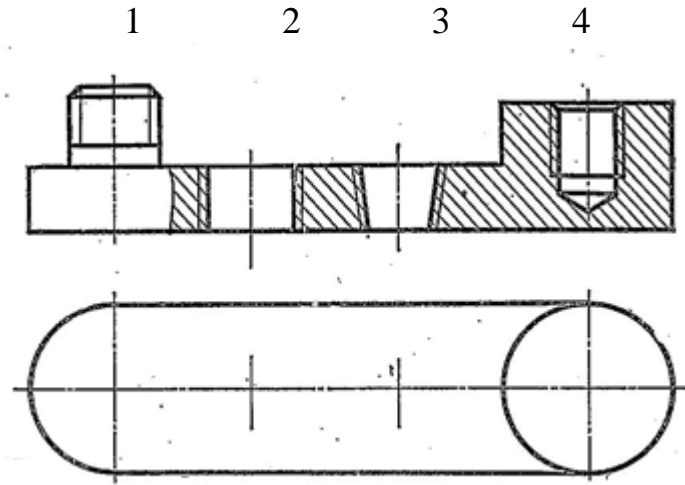
ближайшего стандартного значения: таблица 1). Проставьте условное обозначение резьбы:

- (1) метрическая цилиндрическая резьба с шагом 1 мм левая по ГОСТ 8724-2002.
- (2) коническая дюймовая резьба по ГОСТ 6111-52.
- (3) метрическая цилиндрическая резьба с шагом 1 мм правая по ГОСТ 8724-2002.
- (4) метрическая цилиндрическая резьба с шагом 1,5 мм правая по ГОСТ 8724-2002.



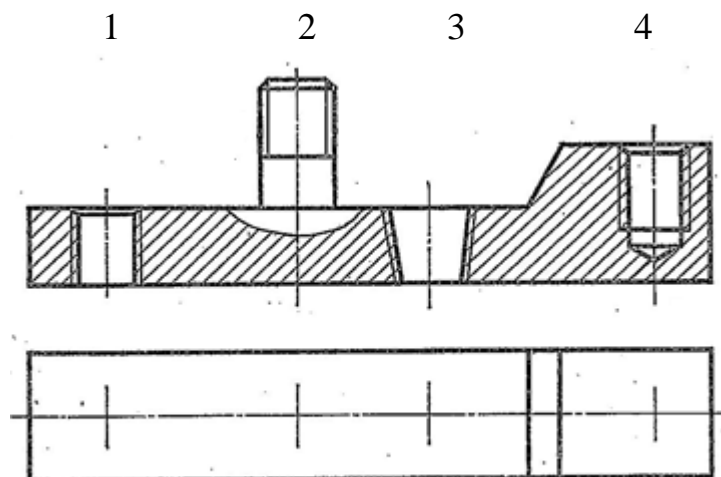
Вариант № 10

- (1) метрическая цилиндрическая резьба с шагом 1 мм левая по ГОСТ 8724-2002.
- (2) метрическая цилиндрическая резьба с шагом 1 мм правая по ГОСТ 8724-2002.
- (3) коническая дюймовая резьба по ГОСТ 6111-52.
- (4) метрическая цилиндрическая резьба с шагом 1,5 мм правая по ГОСТ 8724-2002.



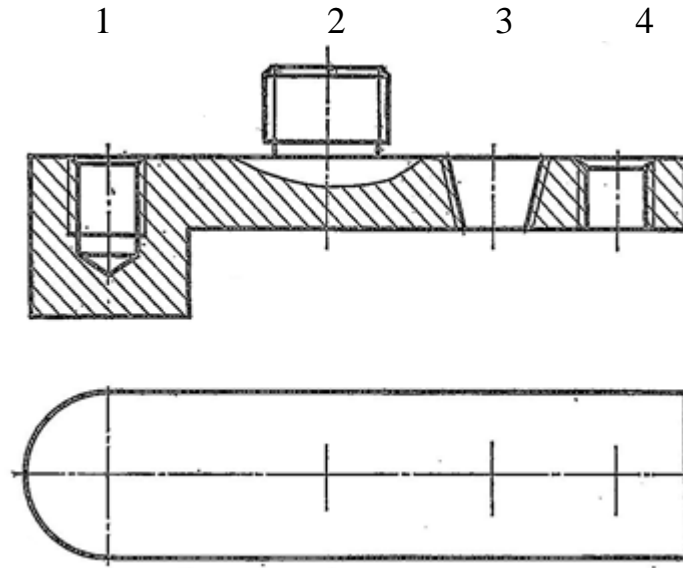
Вариант № 11

- (1) метрическая цилиндрическая резьба с шагом 1 мм левая по ГОСТ 8724-2002.
- (2) метрическая цилиндрическая резьба с шагом 1 мм правая по ГОСТ 8724-2002.
- (3) коническая дюймовая резьба по ГОСТ 6111-52.
- (4) метрическая цилиндрическая резьба с шагом 1,5 мм правая по ГОСТ 8724-2002.



Вариант № 12

- (1) метрическая цилиндрическая резьба с шагом 1 мм левая по ГОСТ 8724-2002.
- (2) метрическая цилиндрическая резьба с шагом 1 мм правая по ГОСТ 8724-2002.
- (3) коническая дюймовая резьба по ГОСТ 6111-52.
- (4) метрическая цилиндрическая резьба с шагом 1,5 мм правая по ГОСТ 8724-2002.



Вариант № 13

- (1) метрическая цилиндрическая резьба с шагом 1 мм левая по ГОСТ 8724-2002.
- (2) метрическая цилиндрическая резьба с шагом 1 мм правая по ГОСТ 8724-2002.
- (3) метрическая цилиндрическая резьба с шагом 1,5 мм правая по ГОСТ 8724-2002.
- (4) коническая дюймовая резьба по ГОСТ 6111-52.

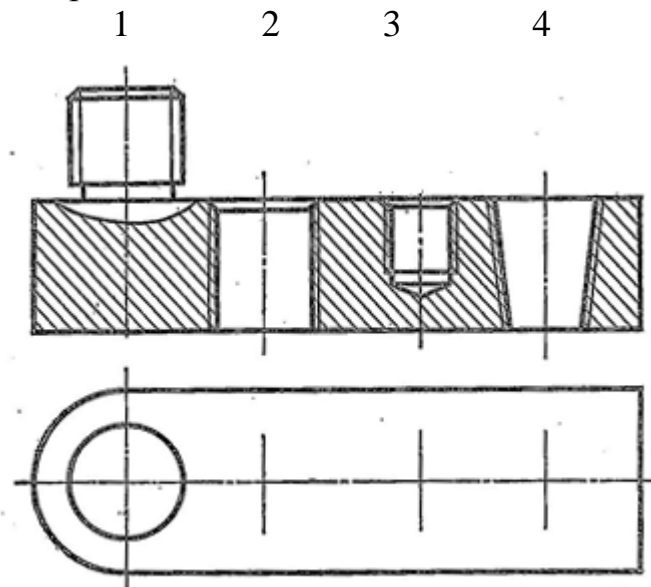


Рис. 1

3. *Сделайте вывод.*

4. *Подготовьте ответы на контрольные вопросы.*

Вопросы для самоконтроля и подготовке к защите лабораторной работы № 1

1. Для чего нужна библиотека КОМПАС-3D?
2. Какие конструктивные элементы деталей содержит библиотека КОМПАС-3D?
3. Какие крепежные изделия могут входить в крепежное соединение?
4. Какие объекты содержатся в библиотеке КОМПАС-3D?
5. Какие разделы библиотек вы использовали при выполнении контрольного задания?
6. Какие сведения содержит библиотека материалов КОМПАС-3D?