

РОСЖЕЛДОР
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
«Ростовский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВПО РГУПС)
Тихорецкий техникум железнодорожного транспорта
(ТТЖТ - филиал РГУПС)

Т.А. Веселова

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ

Инженерная графика

для специальности
23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)

Тихорецк
2015



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по
учебной работе:

« 01 » 09 2015г.

Н.Ю. Шитикова

Методические указания по выполнению самостоятельных работ по дисциплине Инженерная графика разработаны для студентов очной и заочной формы обучения на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования специальности специальности

23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)

Организация-разработчик: Тихорецкий техникум железнодорожного транспорта – филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Ростовский государственный университет путей сообщения» (ТТЖТ – филиал РГУПС)

Разработчик:

Т.А. Веселова, преподаватель ТТЖТ- филиала РГУПС

Рецензенты:

Т.А. Ляшенко, преподаватель ТТЖТ- филиала РГУПС

А.А. Бутов, заместитель начальника управления архитектуры и градостроительной деятельности администрации муниципального образования Тихорецкий район.

Рекомендованы цикловой комиссией общепрофессиональных дисциплин №6.
Протокол заседания № 1 от 01 сентября 2015 г.

ВВЕДЕНИЕ

Значение чертежей в производстве очень велико. По чертежам изготавливают детали различных механизмов и осуществляют их сборку; пользуясь чертежами, изготавливают индустриальные изделия на домостроительных комбинатах, а затем на строительных площадках производят монтаж зданий и возводят различные инженерные сооружения. Чертеж является одним из главных носителей технической информации, без которой не обходится ни одно производство. Знание черчения облегчает изучение многих других общетехнических дисциплин. Внедрение автоматизированных систем в различные сферы хозяйственной деятельности, постоянное увеличение объема проектных работ и ускорение прогресса проектирования обуславливают необходимость работы на компьютерах

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь:**

- использовать полученные знания при выполнении конструкторских документов с помощью компьютерной графики.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать:**

- правила разработки, выполнения оформления и чтения конструкторской документации;

- способы графического представления пространственных образов и схем;
- стандарты единой системы конструкторской документации и системы проектной документации в строительстве.

В процессе обучения и самостоятельной подготовки студенты должны:

- ознакомиться с правилами выполнения и оформления чертежей и составления другой проекционной документации;

- научиться выполнять различные геометрические построения и проекционные изображения как с помощью чертежных инструментов, так и от руки - в виде эскизов и технических рисунков;

- изучить условности и условные графические обозначения, применяемых

на проекционных чертежах и схемах;

- приобрести необходимые навыки чтения строительных чертежей .

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические указания составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины «Инженерная графика» для 23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам)

-Цель методических указаний: помочь студентам овладеть важнейшим элементом общечеловеческой культуры -графическим языком, помочь самостоятельно подготовиться к успешной сдаче экзамена по данной дисциплине.

- Чертеж является одним из главных носителей технической информации, без которой не обходится ни одно производство, поэтому умение читать чертежи и знание правил их выполнения являются необходимыми условиями при подготовке специалистов в технических учебных заведениях.

- Машиностроительный чертеж должен быть выполнен с соблюдением требований государственных стандартов - единой системы конструкторской документации, представляющей единую систему правил выполнения, оформления и чтения конструкторской документации. Строительные чертежи должны соответствовать требованиям ГОСТ .Одним из важных условий выполнения строительных чертежей является знание правил графического оформления чертежей.

ГРАФИЧЕСКОЕ ОФОРМЛЕНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

Для быстрого и точного выполнения чертежей необходимо иметь набор чертежных инструментов и принадлежностей. Все чертежи должны выполняться с соблюдением правил комплекса стандартов ЕСКД. Студентам

необходимо знать маркировку и правила выполнения основных Гостов. ГОСТ 2.301-68 -устанавливается форматы листов чертежей и других конструкторских документов всех отраслей промышленности. ГОСТ 2.104-68 - устанавливает формы, размеры, порядок заполнения основных надписей и дополнительных граф к ним в конструкторских документах.

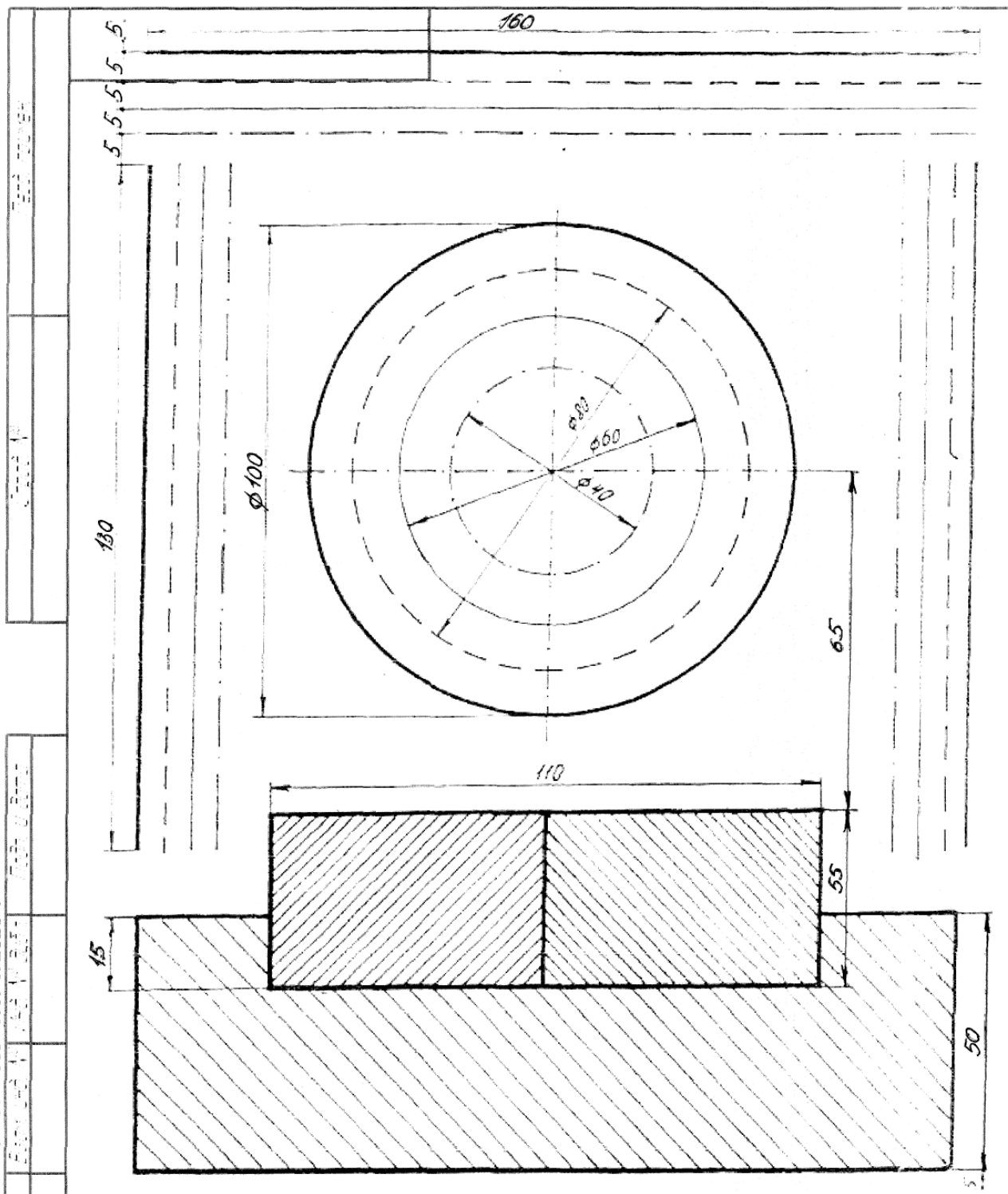
- При выполнении любого чертежа основными элементами являются линии. ГОСТ 2.303-68 - устанавливает начертания и основные назначения линий на чертежах всех отраслей промышленности.

- ГОСТ 2.304-81 - устанавливает чертежные шрифты, наносимые на чертежи. Масштаб — это отношение линейных размеров изображаемого предмета на чертеже к его натуральным размерам.

- ГОСТ 2.302-68 - устанавливает масштабы изображения и их отображения на чертежах.

- Правила нанесения размеров и предельных отклонений на чертежах и других технических документах устанавливает ГОСТ 2.307-68.

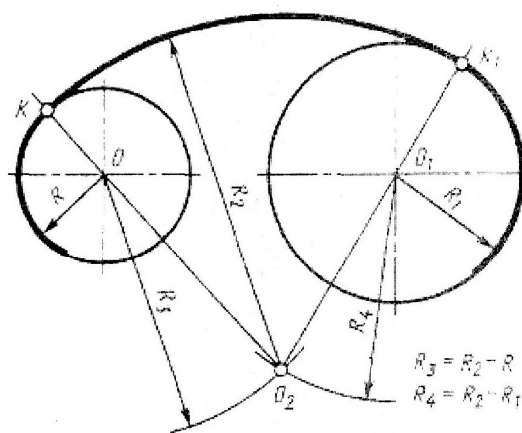
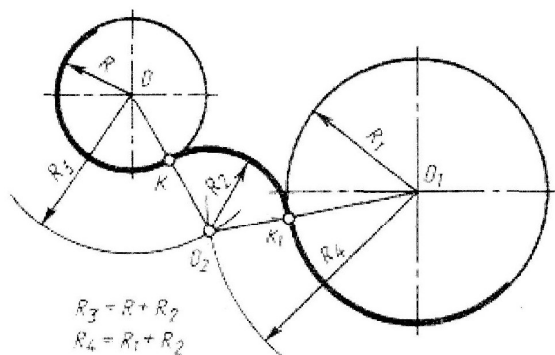
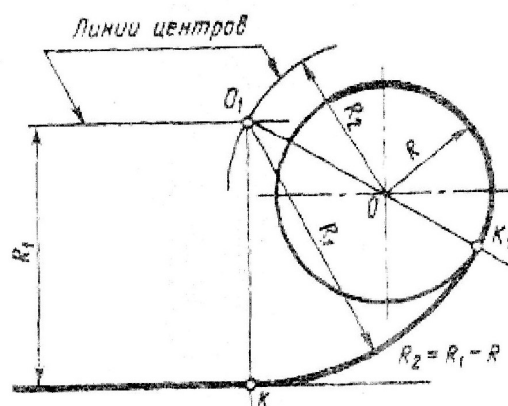
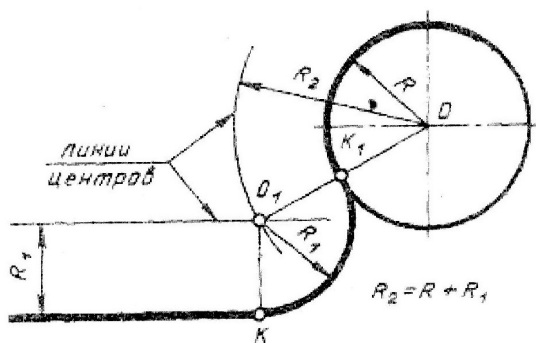
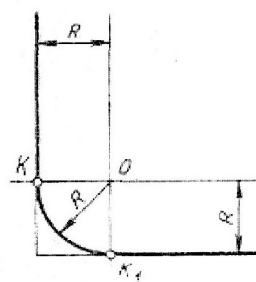
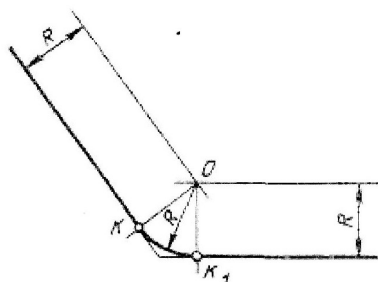
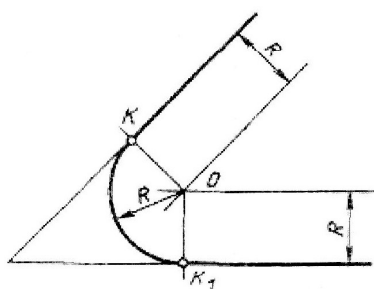
- Студенты должны уметь выполнять геометрические построения; деление отрезков или прямых на равные части; построение и деление углов; деление окружности на равные части; построение правильных многоугольников. При вычерчивании деталей, контуры очертаний которых состоят из прямых линий и дуг, окружности с плавными переходами от одной линии в другую, выполняют сопряжения.



Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата
Разраб		Веселова		
Проб				
Т контр				
Н контр				
УТВ				

Линии
чертежа

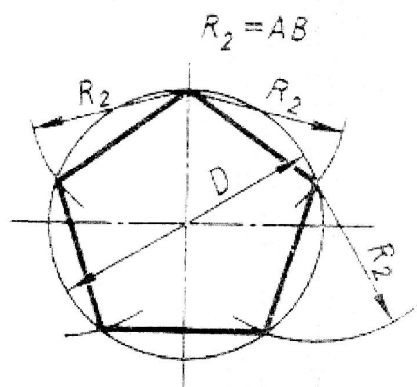
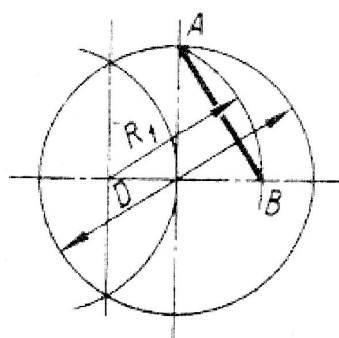
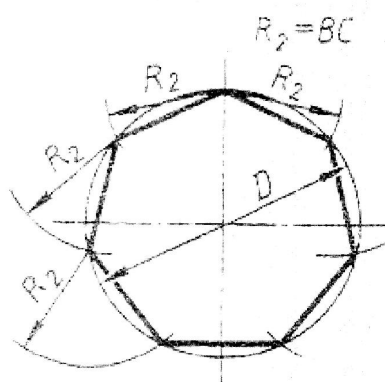
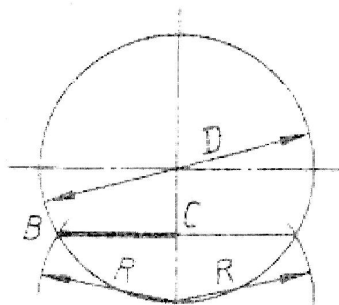
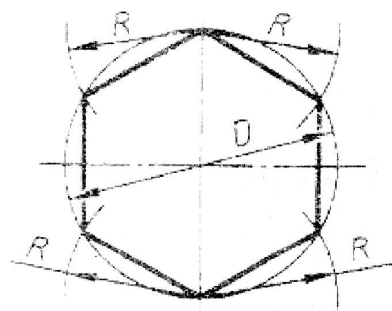
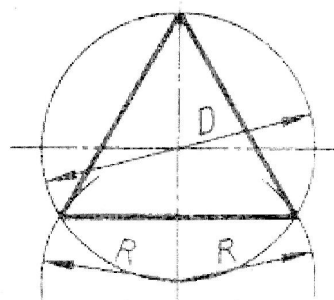
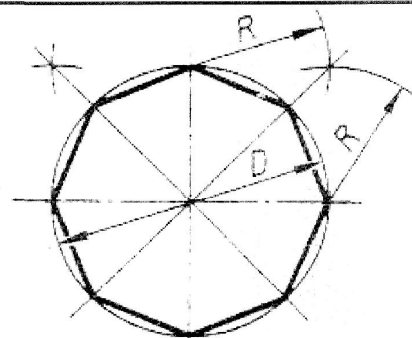
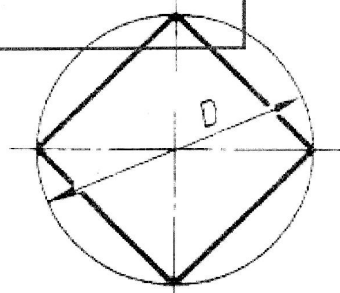
Лист	Масса	Масштаб
4		1:1
Лист	Листов	



Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата
Разраб		Веселова		
Пров				
Т.контр				
Н.контр				
УТВ				

Сопряжения

Лит	Масса	Масштаб
У		1:1
Лист	Листов	



Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата
Разраб		Веселова		
Пров				
Тконтр				
Нконтр				
УТВ				

Деление окружностей

Лит	Масса	Масштаб
у		1:1
Лист	Листов	

АБВГДЕЖЗИКЛМНОПРСТУФХ
ЦЧШЩЪЫЬЭЮЯ

абвгдежзиклмнопрстуфхцчш
щъыьэюя

1234567890

КАРАНДАШ техникум

Схема является конструкторским документом, на котором изображены составные части изделия, их взаимное расположение и связи между ними условно.

АБВГДЕЖЗИЙКЛ

МНОПРСТУФХЦЧ

ШЩЪЫЬЭЮЯ

Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата
Разраб		Веселова		
Проб				
Тконтр				
Нконтр				
Чтв				

Выполнение
надписей
Чертежным шрифтом

Лит	Масса	Масштаб
У		1:1
Лист		Листов

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб		Веселова		
Проб				
Т контр				
Н контр				
УТВ				

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб		Веселова		
Проб				
Т контр				
Н контр				
УТВ				

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб		Веселова		
Проб				
Т контр				
Н контр				
УТВ				

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб		Веселова		
Проб				
Т контр				
Н контр				
УТВ				

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб		Веселова		
Проб				
Т контр				
Н контр				
УТВ				

Выполнение основных
написей

Лит	Масса	Масштаб
		1:1
Лист	Листов	

РЕЗЬБОВЫЕ СОЕДИНЕНИЯ.

В технике широко применяют детали, имеющие различные резьбы, каждая из которых наиболее полно отвечает назначению и условиям работы резьбового соединения.

Резьбы, применяемые в неподвижных соединениях, называются крепежными.

Резьбы, применяемые в подвижных соединениях для передач заданного перемещения одной детали относительно другой, называются кинематическими (ходовыми).

Резьба, образованная на цилиндрической поверхности, называется цилиндрической резьбой, на конической поверхности — конической резьбой.

В машиностроении применяются стандартные цилиндрические и конические резьбы разных типов, отличающихся друг от друга назначением и параметрами: метрическая, трубная цилиндрическая, трубная коническая, трапецеидальная, упорная. Обозначенные резьбы обычно включают в себя буквенное отображение, определяющее типы резьбы. Наиболее часто применяются в крепежных деталях винты, болты, шпильки, гайки.

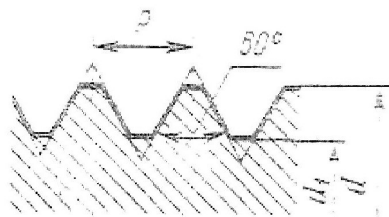
Основные размеры метрической резьбы устанавливает ГОСТ 24705-81.

Трубная цилиндрическая резьба применяется для соединения труб, где требуется герметичность.

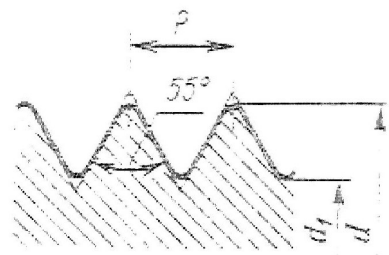
Трапецеидальная резьба относится к кинематическим резьбам и предназначена для передачи движения.

ГОСТ 9484-81 — устанавливает профиль и размеры его элементов.

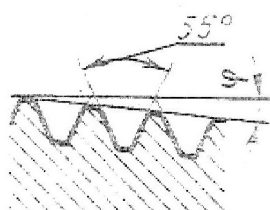
Резьбовые соединения деталей, на одной из которых нарезана наружная, а на другой — внутренняя резьба, называются разъемными. К разъемным соединениям относятся: болтовое соединение, шпильчное соединение, шпон, штифт. К неразъемным соединениям относятся: сварные, клепанные.



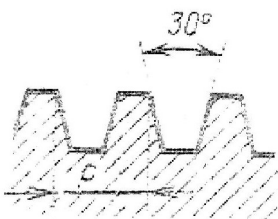
а) Резьба метрическая ГОСТ 9150-81



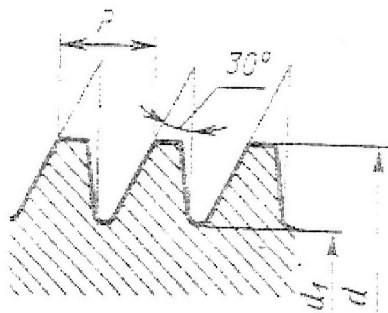
б) Резьба трубная цилиндрическая ГОСТ 6357-81



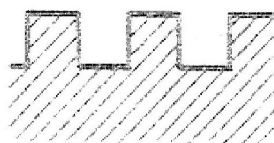
в) Резьба трубная коническая ГОСТ 6211-81



г) Резьба трапецеидальная ГОСТ 9484-81



д) Резьба упорная ГОСТ 10177-82



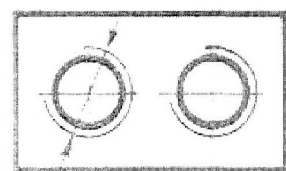
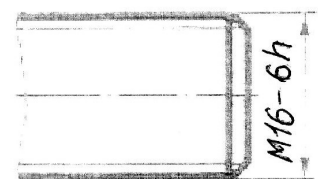
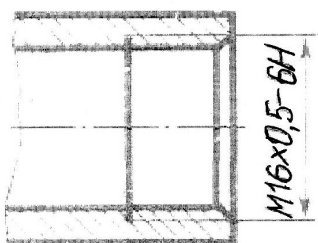
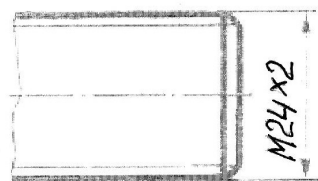
е) Резьба прямоугольная (нестандартная)

Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата
Разраб		Веселова		
Пров				
Т.контр				
Н.контр				
Ч.в				

Условное
изображение
резьбы

Лит	Масса	Масшт.
у		1:1
Лист	Листов	

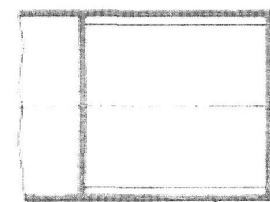
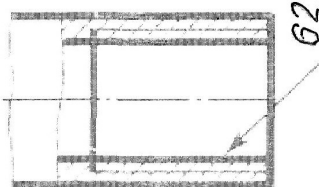
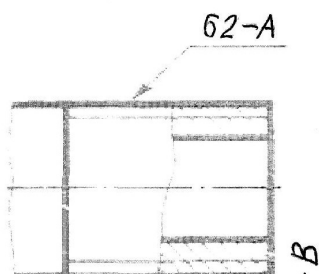
Метрическая
резьба



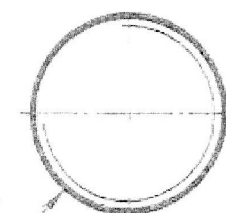
20mB M12

а)

Трубная цилиндрическая
резьба



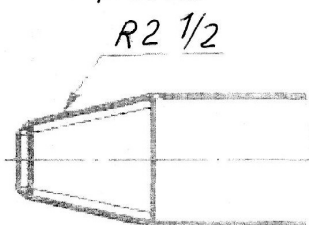
G2-B



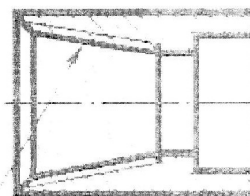
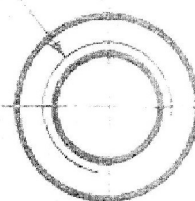
G2-A

б)

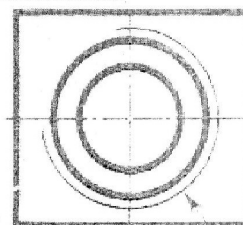
Трубная коническая
резьба



R 1/2 LH



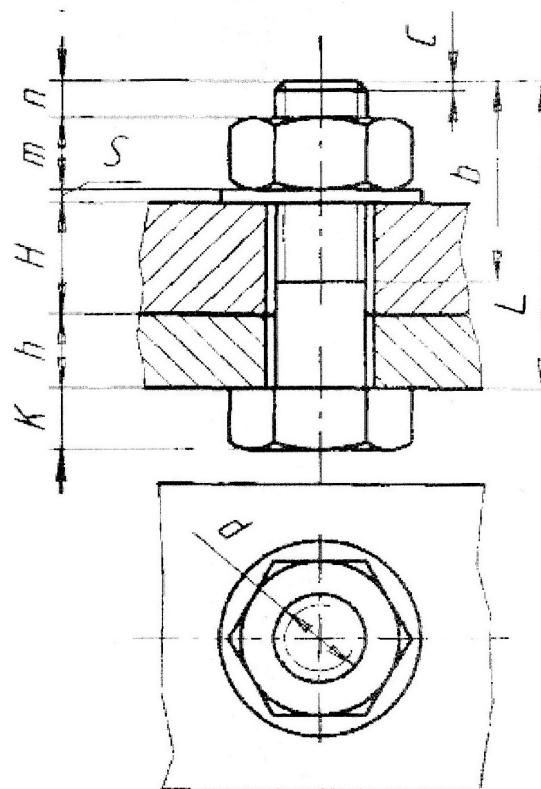
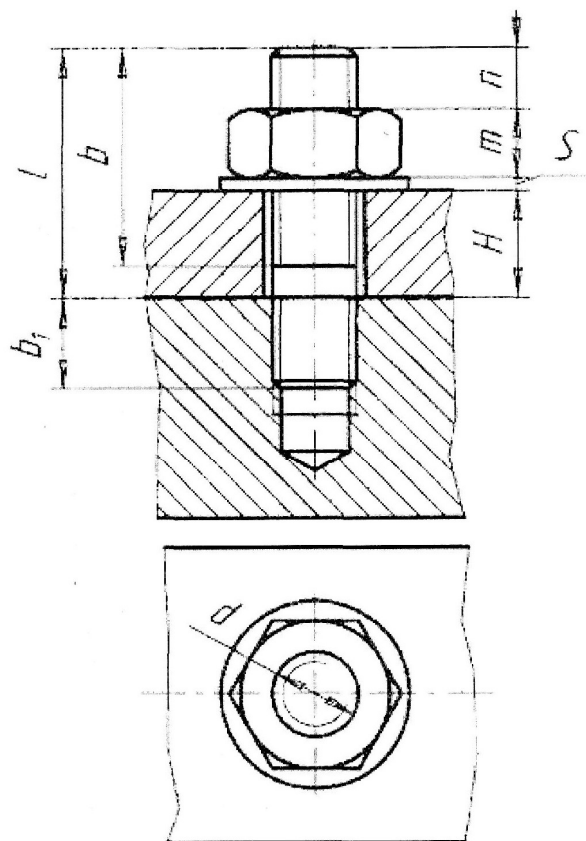
Rc 1 1/2



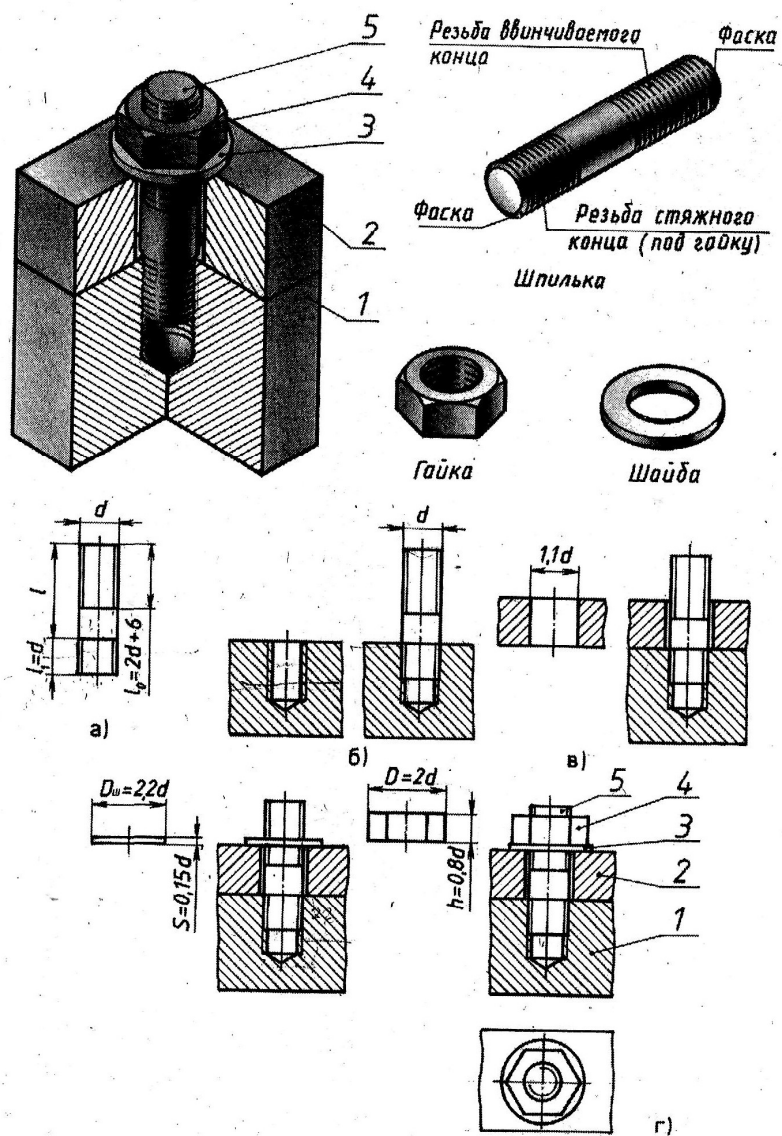
Rc 1/2 LH

в)

Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата	Условное изображение резьбы	Лит	Масса	Масшт
Разраб		Веселова				4		1:1
Пров						Лист	Листов	
Тконтр								
Нконтр								
УТВ								



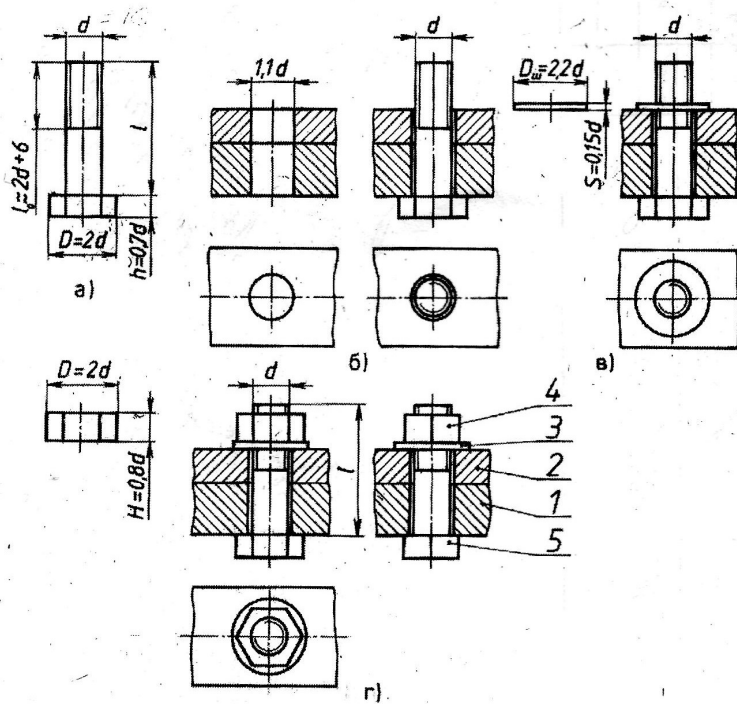
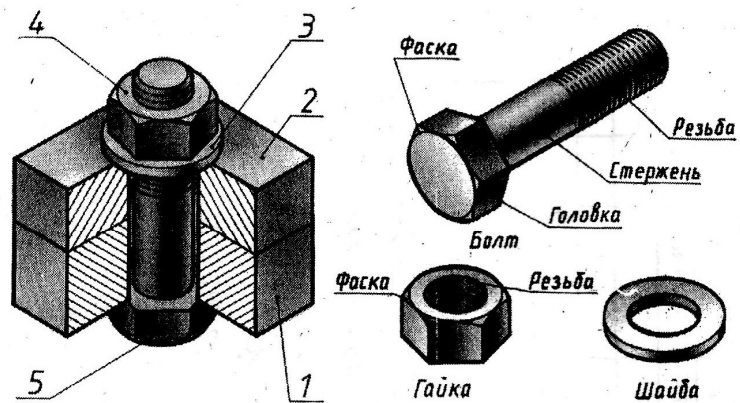
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата	Изображение болта, гайки, шпильки, шайбы	Лист	Масса	Масштаб
Разраб		Веселова				у		1:1
Пров						Лист	Листов	
Тконтр								
Иконтр								
УТВ								



Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата
Разраб		Веселова		
Пров				
Г.контр				
Н.контр				
УТВ				

Изображение болта,
гайки, шпильки, шайбы

Лит	Масса	Масштаб
4		1:1
Лист	Листов	



Изм	Лист	N докум	Подп	Дата	Изображение болта, гайки, шпильки, шайбы	Лит	Масса	Масштаб
Разраб	Веселова					У		
Прав						Лист	Листов	
Т.контр								
Н.контр								

СТРОИТЕЛЬНОЕ ЧЕРЧЕНИЕ

При выполнении и оформлении строительных чертежей, следует руководствоваться ГОСТами: «Системы проектной документации для строительства» (СПДС), которые распространяются на все виды проектной документации для строительства, а также ГОСТами «Единой системы конструкторской документации» (ЕСКД).

Работы по строительству зданий разделяются на общестроительные и специальные. К общестроительным относятся все работы по строительству, самого здания, включая и отделочные; к специальным — работы по устройству водоснабжения и канализаций, отопления и вентиляции, газоснабжения, электроосвещения, телефонизации, благоустройства.

Масштабы чертежей выбирают в соответствии с ГОСТ 2.302-68

Конструктивным элементом называется отдельная самостоятельная часть здания или сооружения: фундамент, стены, перегородки, цоколь, отмостка, кровля, стропила, лестничный марш, оконный или дверной блок. Марки строительных изделий, которые проставляют на рабочих чертежах и схемах расположения элементов сборных конструкций, состоят из начальных букв названий соответствующих элементов.

Здания и сооружения в плане разделяются осевыми линиями на ряд элементов. Эти линии, определяющие расположение основных несущих конструкций (стен и колонн), называются продольными и поперечными координационными осями. Расстояние между координационными осями в плане называют шагом. Для определения взаимного расположения элементов здания применяют сетку координационных осей его несущих конструкций. Координационные оси наносят штрих пунктирными линиями и обозначают марками в кружках диаметром 6-12 мм.

Для маркировки осей используют арабские цифры по горизонтали и прописные буквы по вертикали.

На строительных чертежах наносят размеры трех видов: конструкционные, номинальные и натуральные.

Размеры на строительных чертежах также, как и на машиностроительных, наносят в миллиметрах без обозначения единицы измерения. Чтобы ограничить размерные линии, на пересечении размерных линий с выносными линиями контура или осевыми линиями вместо стрелок, применяются засечки под углом 45 градусов.

В соответствии с ГОСТ 21.105-79, отметки уровней элемента здания или конструкции от какого либо отсчетного уровня, принимаемого за нулевой, помещают на выносных линиях под углом 90 градусов.

Отметки указывают в метрах, с тремя десятичными знаками. В качестве нулевой отметки для зданий, принимают уровень пола первого этажа.

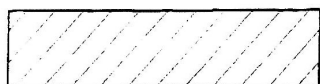
Строительные чертежи зданий и инженерных сооружений составляют по общим правилам прямоугольного проецирования на основные плоскости проекций.

Планом здания называют изображение здания, мысленно рассеченного горизонтальной плоскостью на уровне оконных и дверных проемов и спроецированного на горизонтальную плоскость проекций, при этом другая часть здания (между глазом наблюдателя и секущей плоскостью) предполагается удаленной. На чертеже плана здания показывают то, что получается в секущей плоскости и что расположено под ней. Таким образом, план здания является горизонтальным разрезом.

Условные графические изображения элементов зданий, санитарно — технические устройства подъемно - транспортного оборудования выполняются по ГОСТ 21.107-78: и ГОСТ 21.112-87.

Наименование		Изображение
1. Проем без четвертей в стене или перегородке		
О к н а		
2. Проем оконный без четвертей в плане и разрезе		
3. Проем оконный с четвертями в плане и разрезе		
4. Переплет оконный одинарный и спаренный с боковым подвесом на фасаде, открывающийся соответственно наружу и внутрь		
5. Переплет оконный одинарный и спаренный с верхним подвесом на фасаде, открывающийся соответственно наружу и внутрь		
Д в е р и (в о р о т а)		
6. Дверь (ворота) однопольная в проеме без четвертей в плане		
7. Дверь (ворота) двупольная в проеме без четвертей в плане		
8. Дверь (ворота) однопольная в проеме с четвертями в плане		
9. Дверь (ворота) двупольная в проеме с четвертями в плане		
10. Дверь однопольная с качающимся полотном в плане		
11. Дверь (ворота распашные) складчатая в проеме с четвертями в плане		
12. Дверь (ворота) откатная однопольная в плане		
13. Дверь вращающаяся в плане		
Изм. Лист № докум. Подп. Дата		Условные обозначения на строительных чертежах
Разраб. Веселова		
Пров.		
Т.контр.		
Н.контр.		
Чтв.		Лист Листов

Графическое обозначение материалов в сечениях



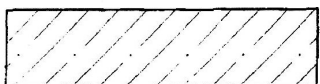
Металлы и твердые сплавы



Неметаллические материалы



Керамика и силикатные материалы



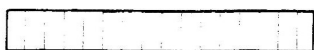
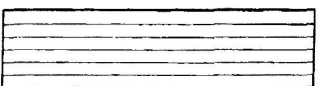
Железобетон



Железобетон предварительно напряженный



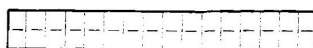
Бетон



Древесина без указания направления



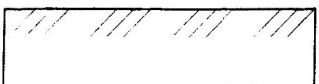
Стекло



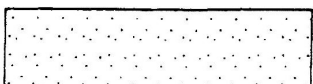
Стеклоблоки



Жидкости



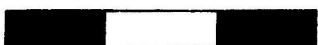
Грунт естественный



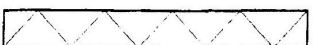
Насыпной материал, штукатурка



Камень естественный



Гидроизоляционный материал



Звуко- и вибро-изоляционный материал



Теплоизоляционный материал



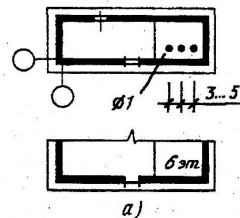
Древесина с указанием направления волокон

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ НА СТРОИТЕЛЬНЫХ ЧЕРТЕЖАХ

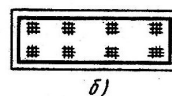
Здания и сооружения

Здание (сооружение):

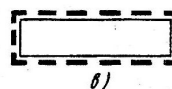
а — наземное с указанием отмостки и количества этажей



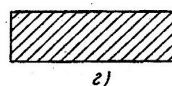
б — наземное со стенами, не доходящими до уровня земли; навес



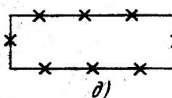
в — подземное



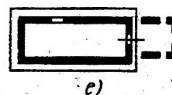
г — подлежащее реконструкции



д — подлежащее сносу

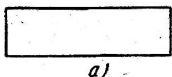


е — предусматриваемое к расширению

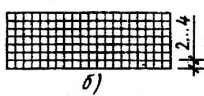


Площадка производственная, складская (открытая):

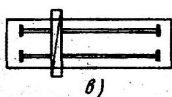
а — без покрытия



б — с покрытием



в — с оборудованием



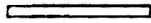
Наименование	Изображение	
	на плане	на разрезе
Лифт		
Путь рельсовый		
Путь подкрановый или рельсовый путь крана		

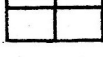
УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ НА СТРОИТЕЛЬНЫХ ЧЕРТЕЖАХ

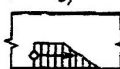
Наименование	Обозначение	
	на плане	вид сбоку
Умывальник:		
а — на одно отделение		
б — на два отделения		
Ванна обыкновенная		
Унитаз с прямым выпуском		
Писсуар настенный		
Трап напольный		
Фонтанчик питьевой		
Поддон душевой		

Наименование	Изображение на плане и фасаде	
Печь отопительная (общее обозначение)		
Печь отопительная на твердом топливе		
Печь отопительная на газе		
Плита (общее обозначение)		
Плита бытовая стационарная на газе		
Холодильник		

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ НА СТРОИТЕЛЬНЫХ ЧЕРТЕЖАХ

Наименование	Изображение	
	для планов	для разрезов
Фундамент:		
а — столбчатый или свайный куст с ростверком		
б — ленточный монолитный		
в — ленточный сборный		
Колонна:		
а — без консоли		
б — с консолью		
в — с консолями		
Балка, прогон, распорка		
		
	или	
Ферма		
		

Наименование	Обозначение	
	на плане	вид сбоку
Раковина		
Мойка кухонная:		
а — на одно отделение		
б — на два отделения		

Лестница в плане:		
а — верхний марш		
б — промежуточные марши		
в — нижние марши		

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ НА СТРОИТЕЛЬНЫХ ЧЕРТЕЖАХ

Наименование	Обозначение
Переход, переходный патрубок: а — общее обозначение б — фланцевый	  а) б)
Компенсатор: а — общее обозначение б — П-образный в — лирообразный	   а) б) в)
Сифоны	
Ревизия	
Детали соединения трубопроводов: а — тройники б — крестовины в — колена, отводы	   а) б) в)
Типы соединений трубопроводов (тройник): а — фланцевое б — муфтовое в — раструбное	   а) б) в)

Наименование	Обозначение
Вентиль (клапан) запорный: а — проходной б — угловой	  а) б)
Клапан обратный: а — проходной б — угловой (движение направлено от белого треугольника к черному)	  а) б)
Клапан воздушный автоматический (вантуз)	
Задвижка	
Кран: а — проходной б — угловой	  а) б)

Соединения трубопроводов разъемные: а — общее обозначение б — фланцевое в — муфтовое резьбовое г — раструбное	  а) б)
	  в) г)

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Основная

1.1 Государственные стандарты:

ЕСКД — единой системы конструкторской документации; СПДС — системы проектной документации для строительства, необходимые при изучении дисциплины.

1.2 Р.С.Миронова, Б.Г.Миронов «Инженерная графика» - М; Высшая школа, 2000г.

1.3 С.К.Боголюбов «Инженерная графика» - М; Машиностроение, 2004г.

1.4 Р.С.Миронова, Б.Г.Миронов «Сборник заданий по инженерной графике» - М; Высшая школа, 2000г.

2 Дополнительная

2.1 Т.А. Свиридова Альбом «Инженерная графика» Часть 1,2,3 М.Маршрут 2006г.