

Торхова Е.К., Шмыков А.М.

Гидравлические схемы

Учебно-методическое пособие.

ГОСТы, регламентирующие правила выполнения гидравлических схем:

- ГОСТ 2.721-68 «Обозначения условные графические в схемах»
- ГОСТ 2.704-76 «Правила выполнения гидравлических и пневматических схем»
- ГОСТ 2.701-84 «Правила выполнения схем»

Гидравлическая схема — это технический документ, содержащий в виде условных графических изображений или обозначений информацию о строении изделия, его составных частях и взаимосвязи между ними, действие которого основывается на использовании энергии сжатой жидкости .

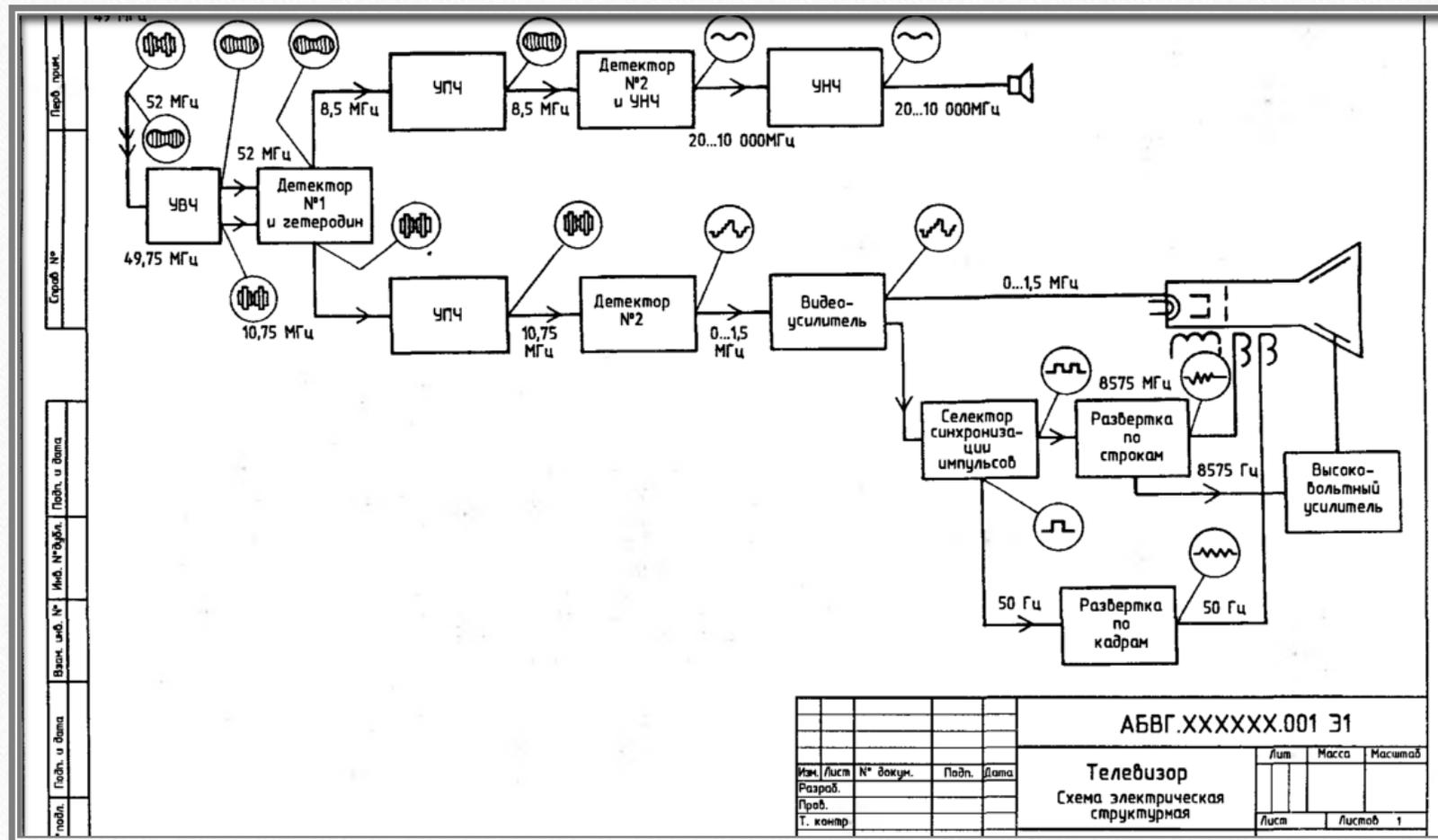
Гидравлическая схема является одним из видов схем изделий и обозначаются в шифре основной надписи литерой «Г»

Разновидности гидравлических схем:

- Структурные схемы
- Принципиальные схемы
- Схемы соединений

Структурные гидравлические схемы:

На структурной схеме элементы и устройства изображают в виде прямоугольников, внутри которых вписывают наименование соответствующей функциональной части. Все элементы связаны между собой линиями взаимосвязи (сплошные основные линии), на которых принято указывать направления потоков рабочей среды по ГОСТ 2.721-68^[3]



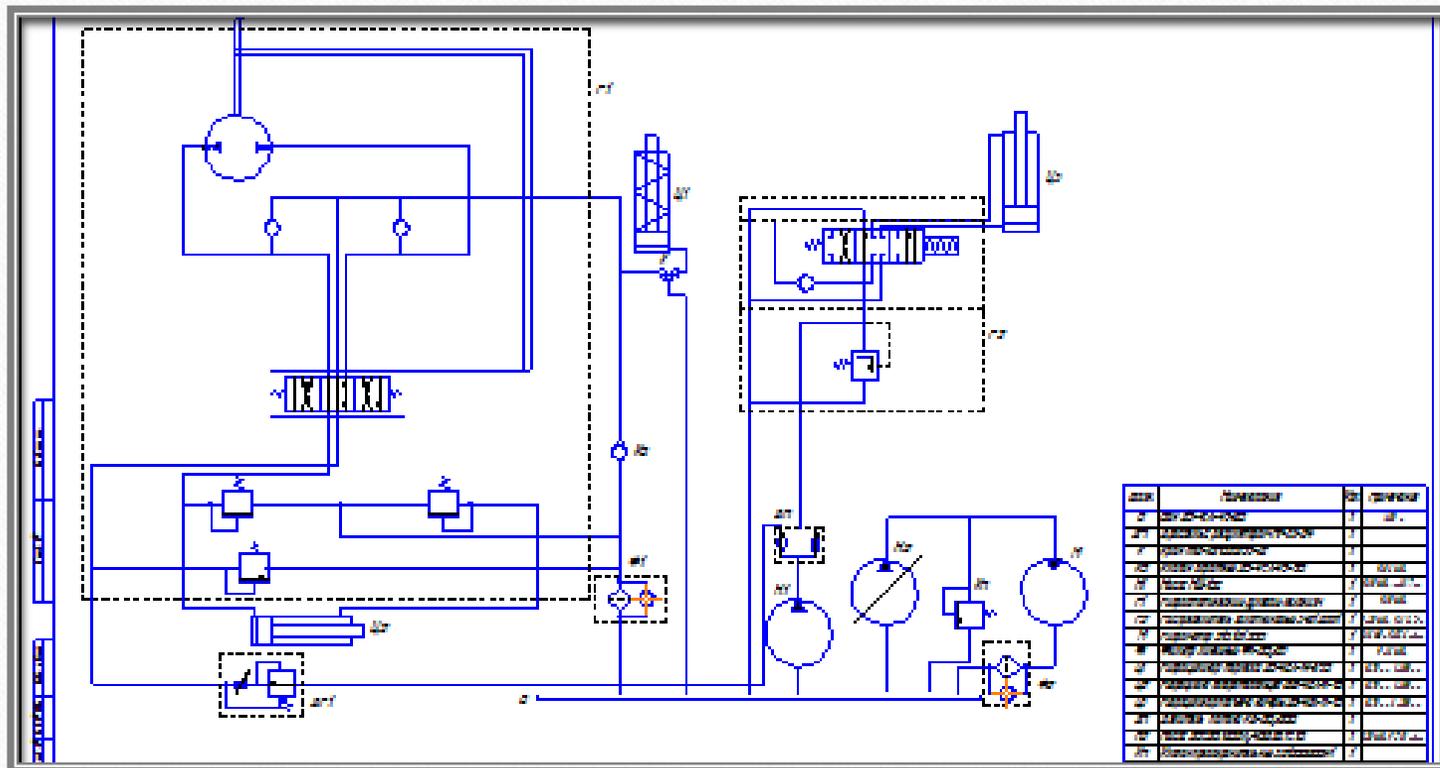
ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ СТРУКТУРНЫХ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ СХЕМ

1. На структурной схеме изображают все основные функциональные части изделия (элементы, устройства и функциональные группы) и основные взаимосвязи между ними.
2. Функциональные части на схеме изображают сплошными основными линиями в виде прямоугольников или условных графических обозначений.
3. Графическое построение схемы должно давать наиболее наглядное представление о последовательности взаимодействия функциональных частей в изделии. На линиях взаимосвязей рекомендуется указывать направление потоков рабочей среды.
4. На схеме должны быть указаны наименования каждой функциональной части изделия, если для ее обозначения применен прямоугольник. При изображении функциональных частей в виде прямоугольников наименования, типы, обозначения и функциональные зависимости рекомендуется вписывать внутрь прямоугольников.
5. При большом количестве функциональных частей допускается взамен наименований, типов и обозначений выставлять порядковые номера справа от изображения или над ним, как правило, сверху вниз в направлении слева направо. В этом случае наименования, типы и обозначения указывают в таблице, помещаемой на поле схемы.

Принципиальные гидравлические схемы:

На принципиальной схеме изображают все гидравлические элементы или устройства, необходимые для осуществления и контроля в изделии заданных гидравлических процессов, и все гидравлические связи между ними. При этом используются графические условные обозначения.

Каждый элемент имеет позиционное обозначение, которое состоит из литерного обозначения и порядкового номера. Литерное обозначение - это укороченное наименование элемента, составленное из его начальных или характерных букв, например: клапан — К, дроссель — ДР. Порядковые номера элементов (устройств) присваиваются, начиная с единицы, в границах группы элементов (устройств), которым на схеме присвоено одинаковое литерное позиционное обозначение, например, Р1, Р2, Р3 и т.д., К1, К2, К3 и т.д.



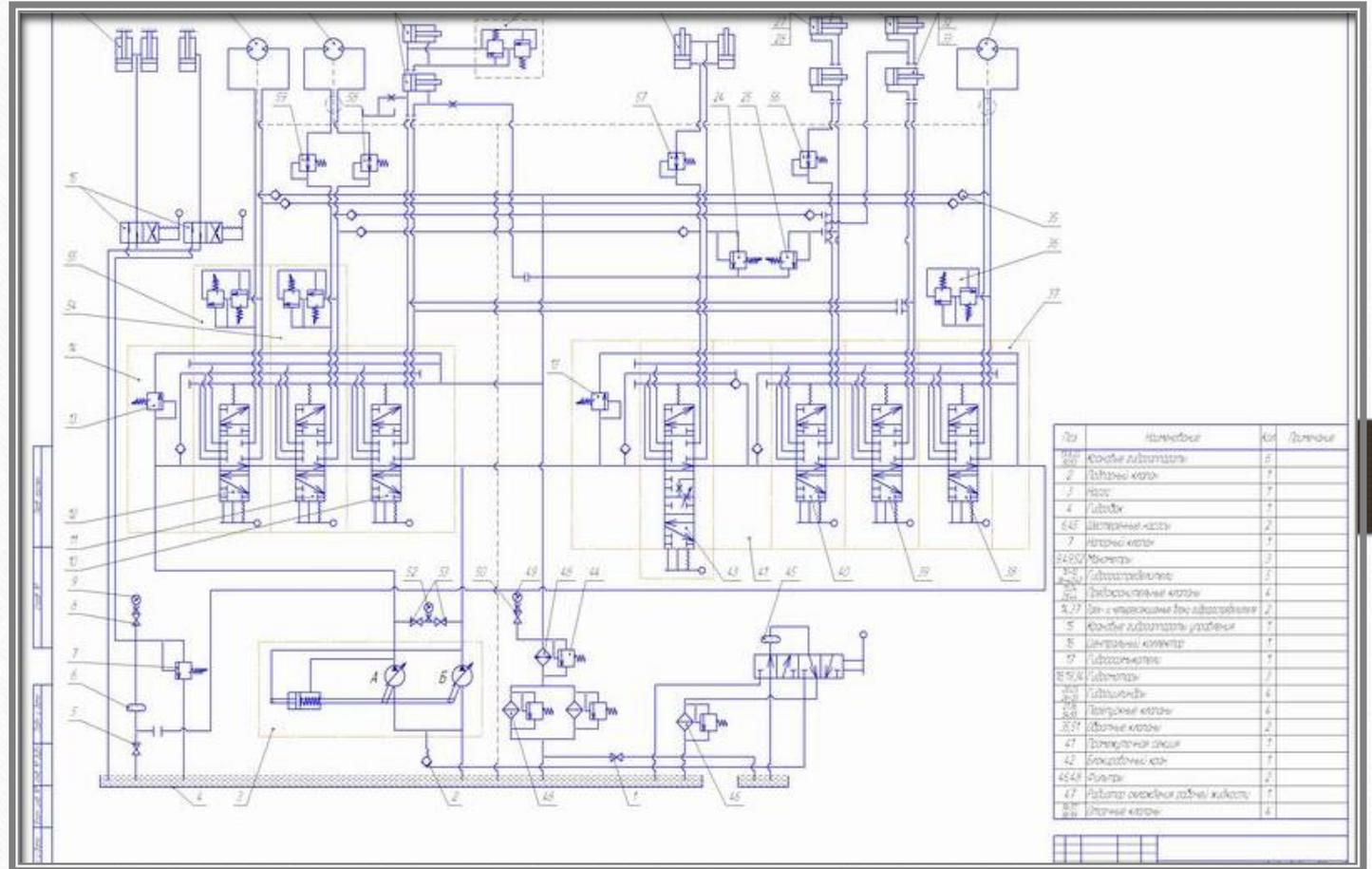
ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ ПРИНЦИПИАЛЬНЫХ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ СХЕМ

1. На принципиальной схеме изображают все гидравлические и пневматические элементы или устройства, необходимые для осуществления и контроля в изделии заданных гидравлических процессов, и все гидравлические связи между ними.
2. Элементы и устройства на схеме изображают в виде условных графических обозначений.
3. ~~Все элементы и устройства изображают на схемах, как правило, в исходном положении:~~ пружины — в состоянии предварительного сжатия, электромагниты — обесточенными и т. п.
4. Каждый элемент или устройство, входящее в изделие и изображенные на схеме, должны иметь буквенно-цифровое позиционное обозначение, состоящее из буквенного обозначения и порядкового номера, проставленного после буквенного обозначения.
5. Буквы и цифры в позиционных обозначениях на схеме следует выполнять одним размером шрифта.
6. Перечень элементов помещают на первом листе схемы или выполняют в виде самостоятельного документа
7. Перечень элементов оформляют в виде таблицы. Если перечень элементов помещают на первом листе схемы, то его располагают, как правило, над основной надписью.

Гидравлические схемы соединений:

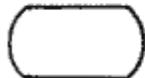
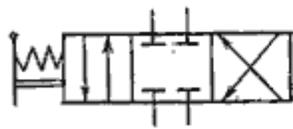
На схемах соединений кроме всех гидравлических элементов показывают трубопроводы и элементы соединений трубопроводов. При этом соединения трубопроводов показывают в виде упрощённых внешних очертаний, а сами трубопроводы — сплошными основными линиями.

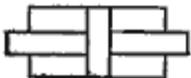
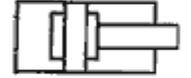
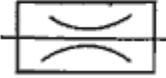
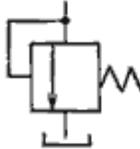
Расположение графических обозначений элементов и устройств на схеме должно приблизительно отвечать действительному размещению элементов и устройств в изделии. Допускается на схеме не показывать расположение элементов и устройств в изделии, если схему выполняют на нескольких листах или расположение элементов и устройств на месте эксплуатации неизвестно.



ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ СХЕМ СОЕДИНЕНИЙ

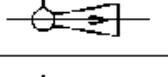
1. На схеме соединений изображают все гидравлические элементы и устройства, входящие в состав изделия, а также трубопроводы и элементы соединений трубопроводов.
2. Элементы, устройства и соединения трубопроводов изображают в виде упрощенных внешних очертаний. Элементы и устройства допускается изображать в виде прямоугольников. Соединения трубопроводов допускается изображать в виде условных графических обозначений. Трубопроводы изображают сплошными основными линиями.
3. Расположение графических обозначений элементов и устройств на схеме должно примерно соответствовать действительному размещению элементов и устройств в изделии. Допускается на схеме не отражать расположение элементов и устройств в изделии, если схему выполняют на нескольких листах или размещение элементов и устройств на месте эксплуатации неизвестно.
4. На схеме около графических обозначений элементов и устройств указывают позиционные обозначения, присвоенные им на принципиальной схеме. Около или внутри графического обозначения устройства и около графического обозначения элемента допускается указывать его наименование и тип и (или) обозначение документа, на основании которого устройство применено, номинальные значения основных параметров (давление, подача, расход и т. п.).
5. На схеме около условных графических обозначений элементов, требующих пояснения в условиях эксплуатации, помещают соответствующие надписи, знаки или графические обозначения. Надписи, знаки или графические обозначения, предназначенные для нанесения на изделие, на схеме заключают в кавычки. Если на изделие должна быть нанесена надпись в кавычках, то на поле схемы приводят соответствующее указание.

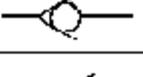
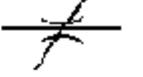
	Теплообменник
	Гидропреобразователь
	Гидробак с атмосферным давлением
	Гидробак с давлением выше атмосферного
	Гидрораспределитель четырехлинейный двухпозиционный с управлением от кулачка
	Гидрораспределитель четырехлинейный трехпозиционный с ручным управлением и перекрытым потоком в исходной позиции
	Гидрораспределитель четырехлинейный трехпозиционный с электромагнитным управлением и закольцованным потоком в исходной позиции

	Гидроцилиндр поршневой с двухсторонним штоком
	Гидроцилиндр плунжерный
	Гидроцилиндр телескопический
	Гидроцилиндр с торможением в конце хода
	Дроссель настраиваемый
	Дроссель регулируемый
	Клапан напорный

Наименование	Обозначение
Вентиль (клапан) запорный проходной	
Вентиль запорный угловой	
Вентиль трехходовой	
Вентиль (клапан) регулирующий проходной	
Вентиль (клапан) регулирующий угловой	
Клапан обратный (невозвратный) проходной, (движение среды от белого треугольника к черному)	
Клапан обратный (невозвратный) угловой	
Клапан предохранительный	
Клапан дроссельный	
Клапан редукционный (вершина треугольника направлена в сторону повышенного давления)	
Клапан воздушный автоматический	
Задвижка	
Кран проходной	
Кран угловой	
Кран концевой	
Смеситель	

Наименование	Обозначение
Трубопровод всасывания, напора, слива	
Соединение трубопроводов	
Пересечение трубопроводов (без соединения)	
Сифоны (гидрозатвор)	
Компенсатор	
Соединение трубопроводов разъемное	
Общее назначение	
Фланцевое	
Штуцерное резьбовое	
Муфтовое резьбовое	
Муфтовое эластичное	
Конец трубопровода под разъемное соединение	
Общее назначения	
Фланцевое	
Штуцерное резьбовое	
Муфтовое резьбовое	
Муфтовое эластичное	
Опоры трубопроводов	
Неподвижная	
Подвижная	
Направляющая	

Наименование	Обозначение
Насосы	
Ручной	
Шестеренный	
Винтовой	
Ротационный лопастной	
Лопастной центробежный	
Радиально-поршневой	
Струйный (инжектор, эжектор)	
Водоструйный	
Пароструйный	
Вентиляторы	
Центробежный	
Осевой	

Наименование	Обозначение
Клапан обратный	
Дроссель	
Указатель давления	
Манометр дифференциальный	
Термометр	
Указатель уровня жидкости (изображается только вертикально)	
Указатель расхода	
Расходомер	
Тахометр	

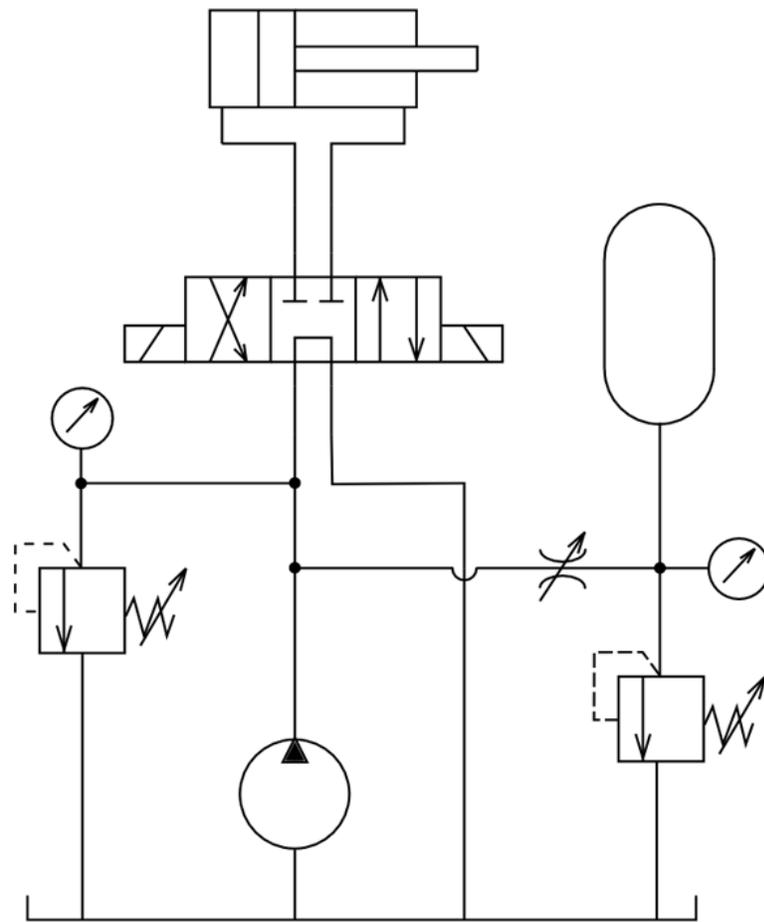
Наименование 1	Обозначение 2
Бак под атмосферным давлением	
Бак с внутренним давлением выше атмосферного	
Бак с внутренним давлением ниже атмосферного	
Аккумулятор пневматический (баллон, воздухоборник), изображается только вертикально	
Аккумулятор гидравлический	
Аккумулятор пневмогидравлический	
Фильтр для жидкости или воздуха	
Фильтр-влагодделитель с ручным спуском конденсата	
Влаго- или маслоотделитель	
Сепаратор (водоотделитель)	
Конденсатоотводчик (конденсационный горшок)	
Увлажнитель	
Осушитель воздуха (химическим способом)	
Аппарат теплообменный (нагреватель)	
Аппарат теплообменный (охладитель)	
Аппарат теплообменный (охладитель и нагреватель)	
Горловина заливная (заправочный штуцер)	

Наименование 1	Обозначение 2	Размеры 3
Поток электромагнитной энергии, сигнала электрический		
В одном направлении		
В обоих направлениях		
В обоих направлениях одновременно		
Поток газа, воздуха		
В одном направлении		
В обоих направлениях		
Поток жидкости		
В одном направлении		Размеры те же, что и у обозначения потока газа
В обоих направлениях		
Направление движения		
Движение прямолинейное		
Одностороннее		
Возвратное		
Одностороннее с ограничением		
Движение вращательное		
Одностороннее		
Возвратное		
С ограничением движения в направлении вращения		
Обозначения линий механической связи		
Линия механической связи в гидравлических и пневматических схемах		
Линия механической связи в электрических схемах		
Обозначение передачи движения		
Линия механической связи, передающей движение		
Прямолинейное одностороннее в направлении, указанном стрелой		
Прямолинейное возвратное		
Прямолинейное с ограничением с одной стороны		
Вращательное по часовой стрелке (наблюдатель слева)		
Вращательное против часовой стрелки (наблюдатель слева)		
Обозначения регулирования		
Регулирование плавное		
Регулирование ручное, выведенной наружу		
Регулирование независимое		
Обозначения элементов привода и управляющих устройств		
Двигатель тепловой		
Привод электромагнитный		
Фиксирующий механизм		
Тормоз		
Толкатель		
Резчик		
Купчик		
Пружина		

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ СХЕМ

• Устройство (общее обозначение).....	А
• Гидроаккумулятор (пневмоаккумулятор)	АК
• Аппарат теплообменный	АТ
Гидробак.....	Б
Влагодделитель.....	ВД
Вентиль.....	ВН
• Гидровытеснитель	ВТ
• Пневмоглушитель	Г
• Гидродвигатель (пневмодвигатель) поворотный.	Д
• Делитель потока.	ДП
• Гидродроссель (пневмодроссель)	ДР
• Гидрозамок (пневмозамок)	ЗМ
• Гидроклапан (пневмоклапан).	К
• Гидроклапан (пневмоклапан) выдержки времени	КВ
• Гидроклапан (пневмоклапан) давления.	КД
• Гидроклапан (пневмоклапан) обратный	КО
• Гидроклапан (пневмоклапан) предохранительный	КП
• Гидроклапан (пневмоклапан) редукционный	КР
Компрессор.....	КМ

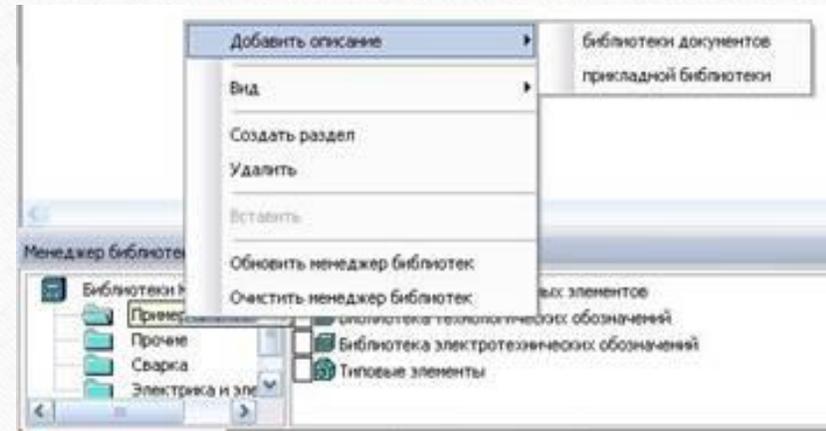
Пример выполнения гидравлической схемы.



Выполнение схем в программе компас 3D.

Чтобы выполнить гидравлическую схему, необходимо:

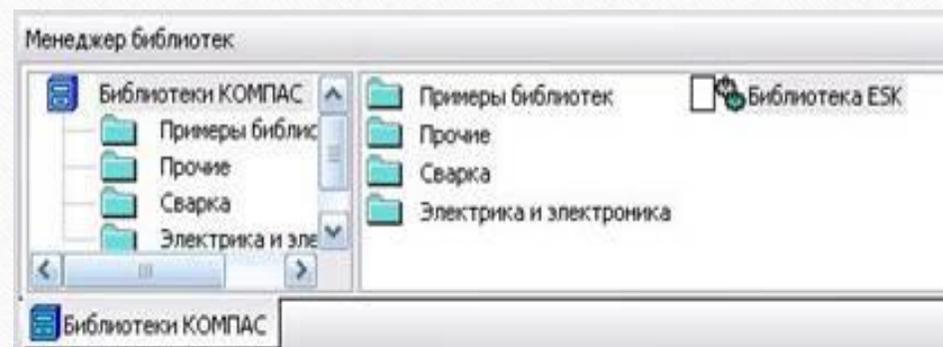
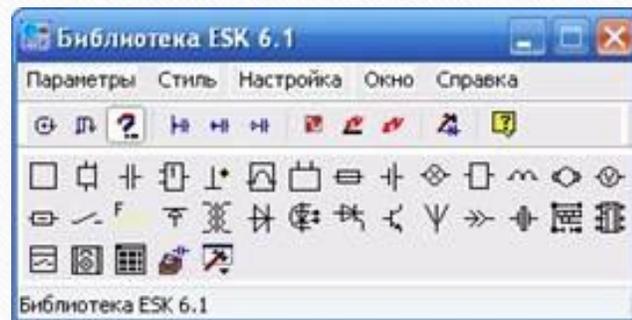
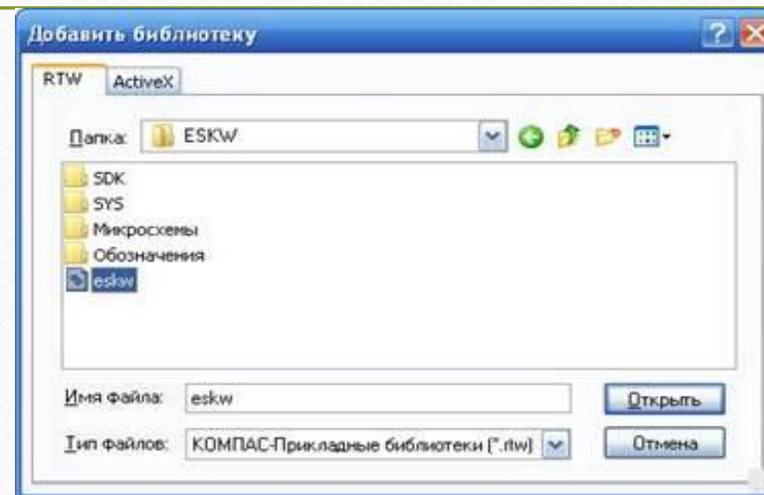
1. Загрузить библиотеку ESKW;
2. Скачать архив, распаковать, и скопировать ее в папку, куда установлена программа КОМПАС.
3. Выбрать СЕРВИС -> МЕНЕДЖЕР БИБЛИОТЕК, на нижней части программы появятся столбцы, на одной из папок нажимаем правую кнопку мыши и выбираем ДОБАВИТЬ ОПИСАНИЕ -> ПРИКЛАДНОЙ БИБЛИОТЕКИ.



4. В появившемся окошке, найти папку ESKW,,
зайти в эту папку и выбрать файл с названием
«eskw»

5. Когда в списке библиотек внизу программы
появится новая библиотека и при запуске
библиотеки выйдет сообщение, нажать ОК.

6. Когда выйдет окно, выбрать нужные элементы
схем.



Библиографический список:

- Режим доступа: <http://cxem.net/comp/comp115.php>-Черчение схем в программе КОМПАС-3D.
- Режим доступа: <http://docs.cntd.ru> ГОСТ 2.721-68 ЕСКД. «Обозначения условные графические в схемах».
- Режим доступа: <http://standartgost.ru> ГОСТ 2.704-76 ЕСКД. «Правила выполнения гидравлических и пневматических схем».
- Режим доступа: <http://home.samgtu.ru/~auts/gost/2.701-84.pdf> ГОСТ 2.701-84 ЕСКД. «Правила выполнения схем».