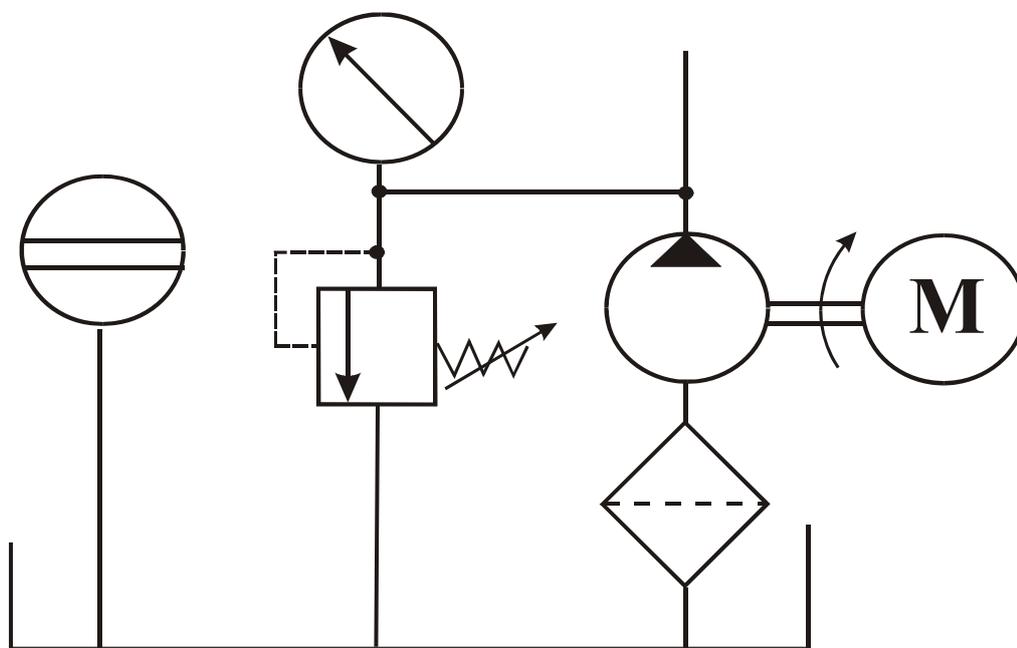


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АЭРОКОСМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика С.П. Королева

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ НА
ПРИНЦИПАЛЬНЫХ СХЕМАХ
ГИДРОПНЕВМОСИСТЕМ
(СТАНДАРТ DIN ISO 1219)

Методические указания



САМАРА 2002

Составители: *А.Г. Конев, А.Б. Прокофьев.*

УДК [621.22+621.51/54]075

Условные обозначения на принципиальных схемах гидропневмосистем (стандарт DIN ISO 1219): Методические указания. / Самарский государственный аэрокосмический университет. Сост. *А.Г. Конев, А.Б. Прокофьев.* Самара, 2002 г. – 14 с.

В методических указаниях даны основные положения по выполнению принципиальных схем гидропневмосистем, представлены условные обозначения наиболее часто встречающихся гидропневмоагрегатов. Методические указания предназначены для студентов всех специальностей факультетов 1, 2, 3, а также могут быть полезны инженерам и научным работникам, занимающимся проектированием и эксплуатацией гидропневмосистем.

Работа выполнена на кафедре «Автоматические системы энергетических установок».

Печатаются по решению редакционно-издательского совета Самарского государственного аэрокосмического университета имени академика С. П. Королева.

Рецензент: *В. С. Егорычев.*

Принципиальная схема пневмогидравлического объекта определяет состав его элементов, связей между ними и дает полное представление о принципах работы изделия. Для обозначения каждого из входящих в схему элементов (узлов) используют простые символы, которые называют условными обозначениями. Каждый символ в какой-то мере отражает функцию или конструкцию элемента схемы. Наличие косой стрелки, перечеркивающей тот или иной символ, означает, что для данного конструктивного элемента существует возможность настройки. Выполнять схемы желательно так, чтобы меньше было пересечений линий связи.

Корректно выполненная принципиальная схема облегчает разработку конструкции объекта, отдельных его агрегатов, а также используется при эксплуатации и ремонте гидропневматических объектов.

Ниже приведены условные обозначения установленные международным стандартом DIN ISO 1219.

Насосы и двигатели

△ газ ▲ жидкость

Гидравлические насосы с постоянным рабочим объемом (нерегулируемые)



с нереверсируемым потоком



с реверсируемым потоком

Гидромоторы с постоянным рабочим объемом (нерегулируемые)



нереверсивный



реверсивный

Рис. 1. Условные обозначения нерегулируемых гидронасосов и гидромоторов.

Гидронасосы и гидромоторы изображают на схемах окружностями с обозначением ведущего или ведомого валов. На направление потока рабочей жидкости указывает треугольник, помещенный внутри окружности. Треугольник зачернен, если символы ис-

пользуют для обозначения гидравлических систем, в которых рабочей средой являются жидкости. Если же речь идет о газообразных средах, как это имеет место в пневматических системах, изображаются лишь контурные треугольники. Символы для обозначения гидромоторов отличаются от символов, обозначающих гидронасосы, только противоположной направленностью стрелок для указания направление потока рабочей жидкости. На рис. 1 представлены условные обозначения нерегулируемых гидронасосов и гидромоторов.

Распределители

Распределители изображают на схемах несколькими квадратами, расположенными вплотную друг к другу.

Число квадратов указывает на количество возможных положений распределителя.

Стрелки в квадратах указывают направление протекания рабочей жидкости.

Линии показывают, каким образом связаны между собой каналы распределителя в различных его положениях.

Для условного обозначения входов и выходов (штуцеров) на распределителях пользуются либо буквами P, T, A, B, и L, либо подряд буквами A, B, C, D, ..., причем, первая из этих возможностей задается стандартом в качестве предпочтительной. Условные обозначения всегда относятся к нейтральному положению распределителя. В тех случаях, когда клапан такого положения не имеет, обозначение относится к положению, которое распределитель занимает в исходном состоянии гидросистемы.

Нейтральным является такое положение распределителя, которое он занимает автоматически после прекращения действия управляющей силы.

В названии распределителей всегда сначала указывают количество присоединяемых линий, а затем количество положений, которые они могут принимать. Распределители имеют как минимум два положения и не менее двух присоединительных штуце-

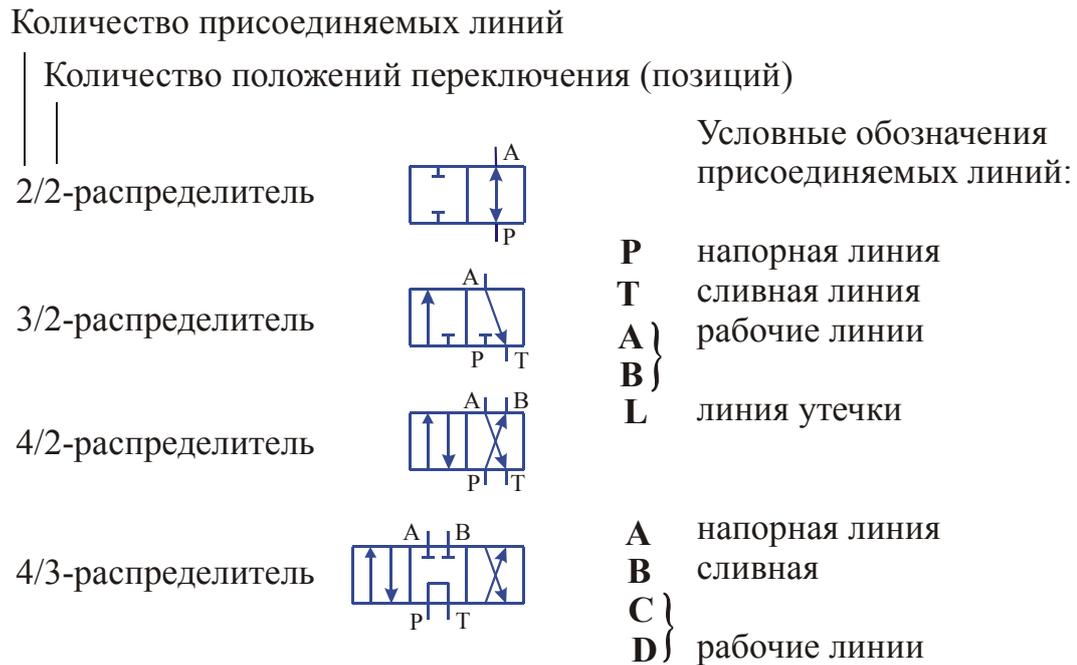


Рис. 2. Условные обозначения распределителей.

ров. В этом случае обозначение распределителя выглядит так: распределитель 2/2 (читается: “распределитель два на два”). Другие возможные распределители и их условные обозначения представлены на рис. 2.

Способы управляющего воздействия

Положение золотника распределителя можно изменять посредством различных управляющих воздействий (рис.3). Условное изображение дополняется символом для обозначения способа такого воздействия. При некоторых из представленных способов управляющего воздействия, таких как ручная кнопка, педаль, толкатель, обязательно предусмотрена пружина, предназначенная для возврата распределителя в исходное положение. У распределителя с рукояткой и фиксатором возврата в исходное положение может осуществляться, например, повторным нажатием рукоятки.

- обобщенный символ управления с пружинным возвратом и отводом утечек 
- посредством ручной кнопки и пружинным возвратом 
- посредством рукоятки или рычага 
- посредством рукоятки с фиксатором 
- посредством педали и пружинным возвратом 

Рис. 3. Условное обозначение управляющих воздействий.

Клапаны давления

Клапаны давления (рис.4) изображают на схемах квадратом. Стрелка в квадрате указывает направление течения рабочей жидкости. Присоединяемые к клапанам линии могут обозначаться буквами Р (подвод давления) и Т (присоединение к баку) или буквами А и В.

Положение стрелки в квадрате указывает, какому состоянию открытому или закрытому соответствует нейтральное положение клапана.

Клапаны давления подразделяются на напорные и редукционные (см. рис. 5).

Напорный клапан давления в нейтральном положении закрыт и реагирует на величину управляющего давления на входе. Это давление управляющую линию, отходящую от входа, воздействует в клапане на поверхность поршня, который удерживается усилием пружины, противодействующим давлению. Если сила, являющаяся результатом воздействия давления на поверхность поршня, превышает усилие пружины, клапан открывается. Таким

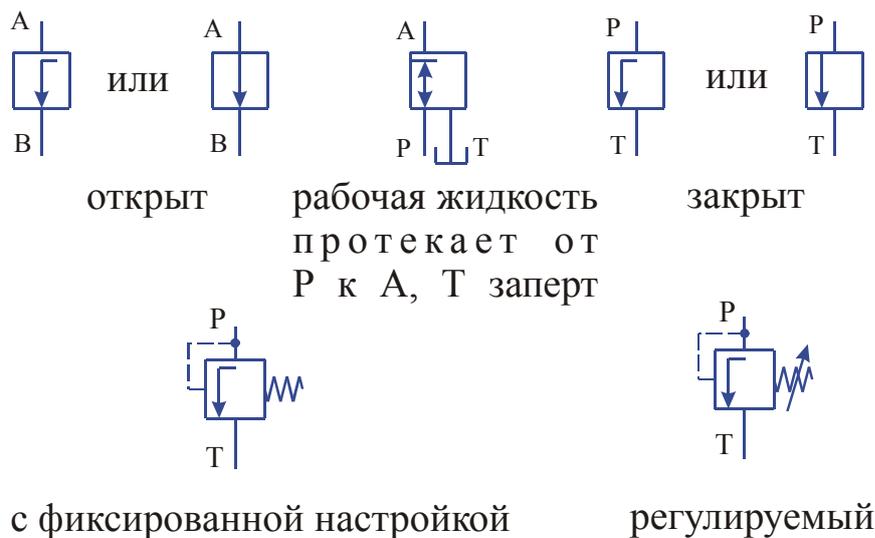


Рис. 4. Условное обозначение клапанов.

образом, клапан может быть настроен на определенное фиксированное значение давления.

Редукционный клапан в нейтральном положении открыт реагирует на величину управляющего давления на выходе. Это давление через управляющую линию воздействует в клапане на поверхность поршня и создает силу, которой противодействует усилие пружины. Если создаваемое давлением на выходе усилие становится больше усилия пружины, клапан начинает закрываться. Процесс закрытия вызывает падение давления на участке от

входа к выходу клапана (эффект дросселирования). При достижении давлением на выходе некоторой определенной величины клапан закрывается полностью. На входе этого клапана устанавливается максимальное давление, соответствующее поддерживаемому в гидросистеме, а на выходе – пониженное. Следовательно,

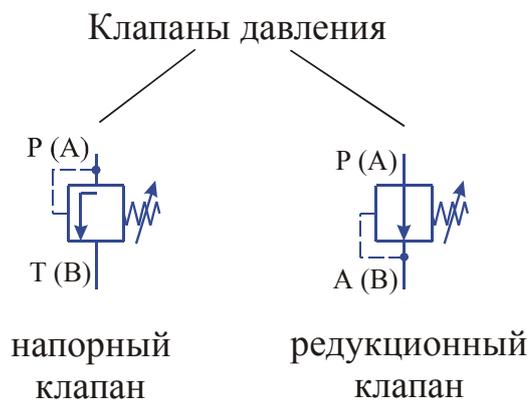


Рис. 5. Условное обозначение напорного и редуционного клапанов.

редукционный клапан может быть настроен только на давление, меньше того, на которое может быть настроен напорный клапан.

Гидроаппараты управления расходом

К ним относятся прежде всего дроссели и регуляторы расхода. Различают дроссели, свойства которых зависят от вязкости рабочей жидкости, и дроссели, устойчивые по отношению к изменению вязкости рабочей жидкости. Дроссели последнего типа называют диафрагмами. Дроссели являются гидравлическими сопротивлениями в гидросистеме.

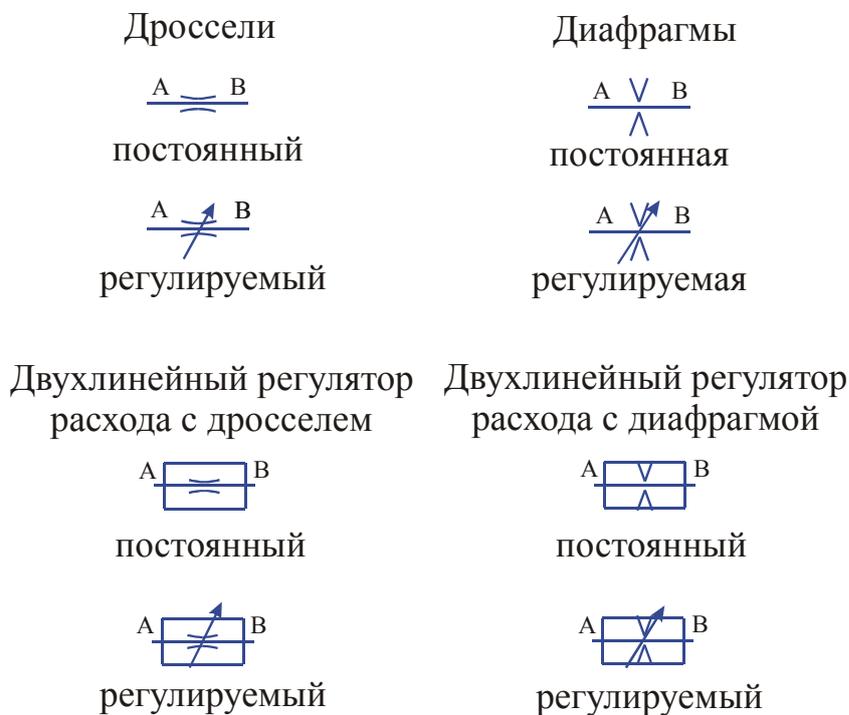


Рис. 6. Условные обозначение гидроаппаратов управления расходом.

Двухлинейный регулятор расхода состоит из двух дросселей, из которых один является регулируемым (настроечным), устойчивым к изменению вязкости жидкости (диафрагмой), а другой – регулирующим дросселирующим элементом. Его дросселирующая щель меняется при изменении давлений. Регуляторы расхода этого типа условно обозначают прямоугольниками, в которых изображают символ постоянного дросселя и стрелку для клапана постоянной разности давлений (рис.6). Стрелка, проходящая

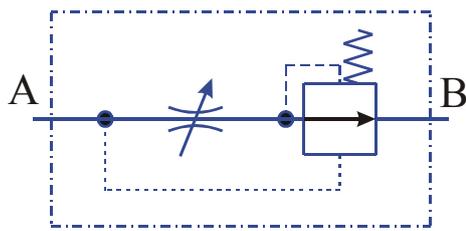


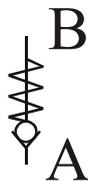
Рис. 7. Двухлинейный регулятор расхода.

наискось через прямоугольник, указывает, что гидроаппарат является регулируемым. Детальное изображение двухлинейного регулятора расхода показано на рис. 7.

Запорные клапаны

Обратные гидроклапаны (рис.8) символически изображают в виде шарика, который плотно прижат к седлу. Само это седло рисуется в форме открытого треугольника, в котором находится шарик. Разумеется, вершина этого треугольника указывает не направление протекания рабочей жидкости, а направление, в котором клапан заперт для потока жидкости.

Обратный клапан

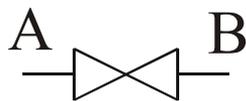


нагруженный пружиной



ненагруженный

Кран



Гидрозамок

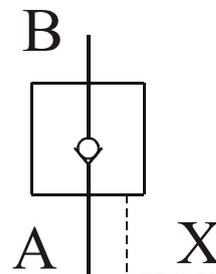


Рис. 8. Условные обозначения запорных клапанов.

Гидрозамки изображают в виде квадрата, в котором помещен символ для условного обозначения обратного клапана. На возможность управления таким клапаном указывает подвод управляющего трубопровода, изображаемого на схеме пунктирной линией. Штуцер для подсоединения управляющей линии обозначают буквой Х.

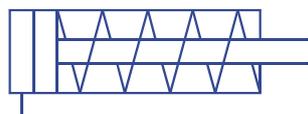
Гидроаппараты, запорно-регулирующим элементом которых является кран, условно обозначают на схемах двумя треугольниками, направленными друг к другу вершинами. У этих гидроаппаратов любое из промежуточных положений проходного сечения можно получать с помощью соответствующей рукоятки. Иначе говоря, речь идет о плавно регулируемых гидроаппаратах, имеющих сколь угодно много положений регулирования. Такие запорные краны могут быть использованы в качестве дросселей.

Гидроцилиндры

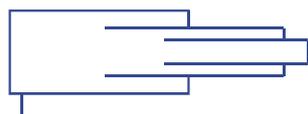
Различают гидроцилиндры одностороннего (рис.9) и двухстороннего (рис.10) действия.



с возвратом поршня под действием внешней силы



с возвратом поршня под действием усилия пружины



телескопический гидроцилиндр

Рис. 9. Условные обозначения гидроцилиндров одностороннего действия.

В гидроцилиндрах одностороннего действия предусмотрен только один присоединительный штуцер, т.е. воздействию рабочей жидкости подвергается только передняя поверхность поршня.

Возврат поршня у таких гидроцилиндров осуществляется либо под действием внешних сил (на схеме в таких случаях цилиндры изображают без опорной крышки), ли-

с односторонним штоком



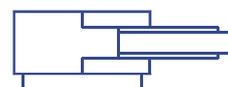
с двухсторонним штоком



дифференциальный гидроцилиндр



телескопический гидроцилиндр



с односторонним демпфированием поршня в конечном положении



с демпфированием поршня в конечных положениях



с регулируемым демпфированием поршня в конечных положениях



Рис. 10. Условные обозначения гидроцилиндров двухстороннего действия.

бо под действием пружины (при этом пружину изображают соответствующим символом)

Гидроцилиндры двухстороннего действия имеют два штуцера для подачи рабочей жидкости в обе полости цилиндра.

Символ для условного обозначения гидроцилиндра двухстороннего действия с односторонним штоком иллюстрирует его

особенность: передняя поверхность поршня по площади больше, чем поверхность поршня со стороны штока. Для цилиндров же с двухсторонним штоком по условному обозначению на схеме не трудно заметить, что площадь поверхности поршня с обеих сторон одинакова (гидроцилиндры, обеспечивающие равные скорости перемещения в обоих направлениях).

Условное обозначение дифференциального гидроцилиндра отличается от символа гидроцилиндра двухстороннего действия двумя штрихами, наносимыми на изображение конца штока поршня. Отношение площадей поршня в этом случае составляет 2:1.

Телескопические гидроцилиндры двухстороннего действия, как и такие же гидроцилиндры одностороннего действия, условно обозначаются на схемах в виде поршней, вставленных один в другой.

Для условного обозначения гидроцилиндра с демпфированием в конечных положениях на схемах используют прямоугольники, изображаемые на поршне.

Передача энергии и подготовка рабочего тела

Для условного обозначения передачи энергии и подготовки среды, передающей давление (рабочего тела), на схемах соединений применяют символы, представленные на рис.11.

	- источник давления (гидравлический)
	- электродвигатель
	- тепловой двигатель
	- напорные, рабочие и сливные линии
	- управляющие линии
	- сливные линии или линии отвода утечек
	- гибкая линия
	- соединение линий
	- пересекающиеся линии
	- удаление воздуха
	- быстроразъемное соединение с механическими обратными клапанами
	- резервуар (бак)
	- фильтр
	- охладитель
	- подогреватель

Рис. 11. Символы, используемые для условного обозначения передачи энергии и подготовки рабочего тела.

Измерительные приборы

Измерительные приборы на схемах соединений условно обозначают символами, представленными на рис.12.



- манометр



- термометр



- расходомер



- указатель уровня

Рис. 12. Условные обозначения измерительных приборов.

Учебное издание

**УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ
НА ПРИНЦИПИАЛЬНЫХ СХЕМАХ
ГИДРОПНЕВМОСИСТЕМ (СТАНДАРТ DIN ISO 1219)**

Методические указания

Составители: Конев Александр Георгиевич
Прокофьев Андрей Брониславович

Самарский государственный аэрокосмический университет
им. академика С. П. Королева.
443086 Самара, Московское шоссе, 34.

