

УДК 621

ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ ТАРАН И ЗОЛОТНИКОВЫЙ ГИДРОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬ

А. В. БЕРНАДСКИЙ

Научный руководитель П. Ф. КОТИКОВ, канд. техн. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Гидравлические системы применяются в промышленности и в сельском хозяйстве. На современном этапе станкостроения нельзя представить гидросистему, которая обходилась бы без золотникового гидрораспределителя. Золотниковый гидрораспределитель – [распределитель](#), в котором запорно-регулирующим элементом служит [золотник](#). Золотник – это устройство, направляющее поток жидкости или газа путём смещения подвижной части относительно окон в поверхности, по которой она скользит. В качестве золотника чаще всего выступает [плунжер](#) переменного диаметра. В простейшем случае [золотник](#) может занимать 3 позиции. В нейтральном положении, показанном на рис. 1, каналы распределителя заперты, и жидкость не поступает от насоса ни в одну из полостей [гидроцилиндра](#) – шток остаётся в покое. При смещении золотника влево [рабочая жидкость](#) по каналам в корпусе распределителя и по трубопроводам поступает в левую полость гидроцилиндра, и шток выдвигается. Если же золотник сместить вправо от нейтрального положения, то рабочая жидкость будет поступать уже в правую полость гидроцилиндра, а из левой полости пойдёт на слив в [гидробак](#). В этом положении золотника шток вдвигается.

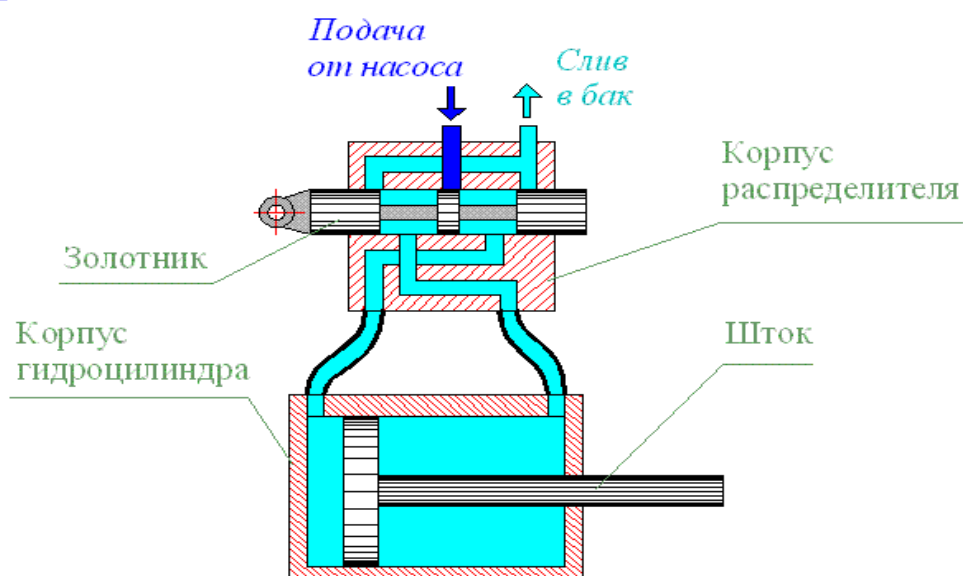


Рис. 1. Золотниковый гидрораспределитель в нейтральном положении

Направление исследования данного распределителя позволяет ускорить процесс распределения рабочих жидкостей в различных гидравлических системах. Применение современных высокотехнологичных материалов будет способствовать минимальным значениям сил трения.

Достоинства применения:

- небольшая масса распределителя, это значительно уменьшает вес гидросистемы в целом;
- компактность позволяет устанавливать распределитель системы с небольшими габаритными размерами.

Золотниковые гидрораспределители используются при номинальных давлениях до 32 МПа. С помощью золотниковых гидрораспределителей, осуществляется управление направлением движения рабочих органов гидродвигателей (валов гидромоторов и штоков гидроцилиндров). Такие распределители установлены, например, в гидросистемах многих экскаваторов, бульдозеров.

Гидравлический таран (рис. 2) – механическое устройство для подъема воды на значительную (до нескольких десятков метров) высоту. Энергию для работы насос получает из потока воды, перетекающего под действием силы тяжести из «питающего» резервуара (например, из запруды на реке) по «питающей» трубе в какой-либо нижерасположенный сток (например, в ту же реку ниже по течению), благодаря чему устройство можно применять в местности, где нет электроснабжения или других источников энергии.

Устройство позволяет поднимать воду на большую высоту без каких-либо дополнительных источников энергии. Это делает гидравлический таран незаменимым в применении на участках, где отсутствуют линии электропередач, а значит и невозможность применение каких либо электрических насосов.

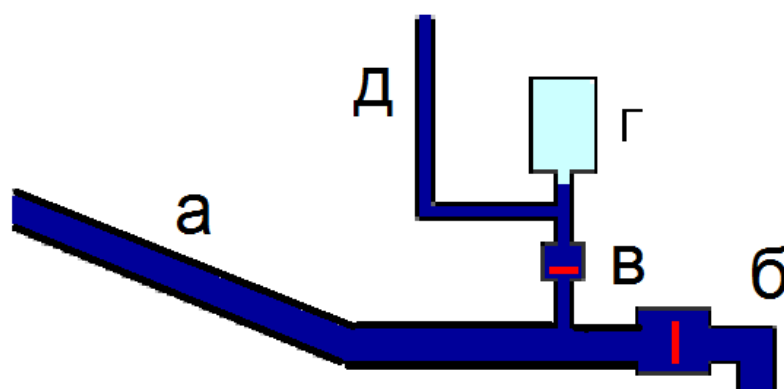


Рис. 2. Схема гидравлического тарана: а – питающая труба; б – отбойный клапан; в – возвратный клапан; г – воздушный колпак; д – отводящая труба

Начальное состояние: отбойный клапан Б открыт и удерживается в таком положении пружиной или грузом или т. п. Сила этой пружины превышает силу давления статического столба воды в питающей трубе на закрытый отбойный клапан. Возвратный клапан В закрыт. Воздушный колпак заполнен воздухом.

По питающей трубе А поступает вода, разгоняясь до некой скорости, при которой отбойный клапан Б, увлекаемый потоком воды, преодолевает усилие своей пружины и закрывается, перекрыв сток. Инерция резко остановленной в питающей трубе воды создает гидроудар — это очень резкое увеличение давления в трубопроводе. В частности из-за резкого изменения скорости движения среды в трубопроводе за крайне небольшой промежуток времени. Давление гидроудара преодолевает давление столба воды в отводящей трубе Д, возвратный клапан В открывается, и часть воды из питающей трубы А проходит через него и поступает в отводящую трубу, но, главным образом, в воздушный колпак Г, поскольку инерция массы воды в отводящей трубе Д препятствует такому быстрому, импульсному поступлению. Вода в питающей трубе остановлена, давление падает и приходит к статической величине, возвратный клапан закрывается, отбойный клапан открывается. Вода в питающей трубе начинает двигаться, постепенно ускоряясь, а в это время под давлением воздуха, поджатого в воздушном колпаке, поступившая в него порция воды продавливается в отводящую трубу. Таким образом, система возвращается в исходное состояние и начинает новый цикл работы.

Главным достоинством гидравлического тарана является то, что он функционирует при отсутствии электрического питания и без приложения к нему каких либо усилий. Материалы для изготовления рабочей модели находятся в общем доступе.

В настоящее время одной из проблем является стоимость энергии. Когда энергия становится слишком дорогой, появляется потребность в использовании аналоговой энергии воды, ветра или солнечной энергии.

Гидравлический таран может заменить дорогостоящие насосы, работающие от сети, а это позволит сделать небольшую финансовую экономию. Также гидравлический таран может использоваться и на небольших ГЭС (гидроэлектростанциях).

Механизм очень прост в эксплуатации, и непрерывно функционировать на протяжении длительного времени, тем самым снабжая водой потребителей.

Высокотехнологичные современные материалы могут значительно продлевать срок службы гидравлического тарана, а также препятствовать разрушению в процессе эксплуатации.

Гидравлические тараны могут иметь различную конструкцию и габаритные размеры, это позволяет некоторым представителям передавать воду со скоростью до 150 л/с.