

Научная статья
УДК 62-82, 62-85

ГИДРО- ИЛИ ПНЕВМОПРИВОД – ЧТО ЛУЧШЕ?

Мирзаназар Файзилдин угли Парпиев¹, Сергей Николаевич Исаков²

^{1,2} Уральский государственный лесотехнический университет,

Екатеринбург, Россия

¹ mirzanazar868@gmail.com

² isakovsn@m.usfeu.ru

Аннотация. Рассмотрены «плюсы» и «минусы» гидро- и пневмосистем. Описаны принципиальные схемы их и основные части, а также дана структурная схема.

Ключевые слова: гидросистема, пневмосистема

Для цитирования: Парпиев М. Ф., Исаков С. Н. Гидро- или пневмопривод – что лучше? // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России = Scientific creativity of youth to the forest complex of Russia : материалы XXI Всероссийской (национальной) научно-технической конференции студентов и аспирантов. Екатеринбург : УГЛТУ, 2025. С. 594–598.

Original article

HYDRAULIC OR PNEUMATIC DRIVE – WHICH IS BETTER?

Mirzanazar F. Parpiev¹, Sergey N. Isakov²

^{1,2} Ural State Forest Engineering University, Ekaterinburg, Russia

¹ mirzanazar868@gmail.com

² isakovsn@m.usfeu.ru

Abstract: The “pros” and “cons” of hydro and pneumatic systems are considered. Their schematic diagrams and main parts are described. A block diagram is also given.

Keywords: hydraulic system, pneumatic system

For citation: Parpiev M. F., Isakov S. N. (2025) Gidro ili pnevmoprivod – chto luchshe? [Hydraulic or pneumatic drive – which is better?]. Nauchnoe tvorchestvo molodezhi – lesnomu kompleksu Rossii [Scientific creativity of youth to the forest complex of Russia] : proceedings of the XXI All-Russian (national) Scientific and Technical Conference of undergraduate and postgraduate students. Ekaterinburg : USFEU, 2025. Pp. 594–598. (In Russ).

Для того что бы определить, что лучше гидро- или пневмопривод, требуется определить плюсы и минусы этих систем, возможности их использования в тех или иных условиях, безопасность, затраты на обслуживание и так далее.

Плюсы и минусы гидросистем представлены в табл. 1.

Таблица 1

«Плюсы» и «минусы» гидросистем

Плюсы	Минусы
Большие передаваемые усилия	Влияние температуры на характеристики гидропривода
Использование кинетической энергии и энергии гидростатического давления	Сложность диагностирования и ремонта гидравлического привода в «полевых условиях»
Бесступенчатое регулирование с передаточным отношением 1000 и более	Повышенные требования к точности и качеству изготовления элементов гидросистемы
Работа деталей привода в условиях хорошей смазки	Возможности загрязнения и утечек, что снижает экологичность, надежность и ресурс
Простая и надежная система от перегрузок	Изменение КПД в процессе регулирования
Простота получения как вращательного, так и поступательного движения	Взрыво- и пожаробезопасность системы при использовании горючих жидкостей
Высокая точность в управлении	

Области использования: тяжелая строительная техника (экскаваторы, краны, манипуляторы), прессы и пресс-станки, домкраты и т. д.

Плюсы и минусы пневмосистем представлены в табл. 2.

Таблица 2

«Плюсы» и «минусы» пневмосистем

Плюсы	Минусы
Быстродействие	Низкий КПД (около 0,3)
В системе используется атмосферный воздух	Трудность обеспечения точности и плавности рабочих органов
Легкость управления	Необходимость подачи смазки
Способность работы в пыльных, влажных и агрессивных средах	Высокий уровень шума
Простота конструкции и обслуживания, дешевизна	
Не такие жесткие требования к точности изготовления	
Демпфирование ударов и возможность аккумулирования энергии	
Малая чувствительность к внешним и внутренним ударам	
Способны переносить длительные перегрузки и стопорения	
Малые потери в трубопроводе	

Области использования: пневмоинструмент (гайковерты, заклепочники), пневмоприводы (привод дверей автобусов, лабораторное оборудование).

Обзор конструкций гидро- и пневмосистем

На рис. 1 представлена структурная схема гидросистемы [1].

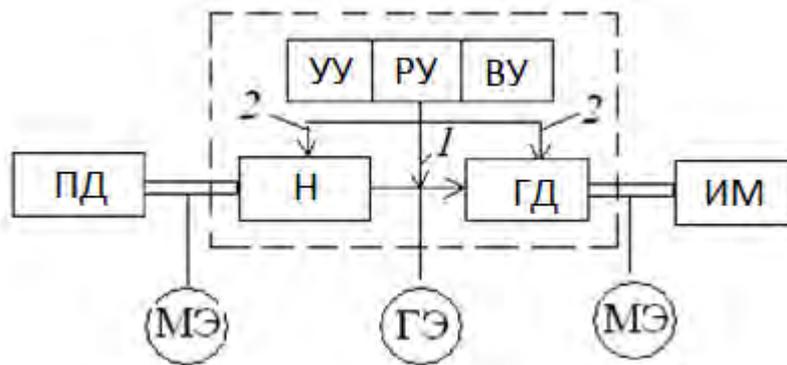


Рис. 1. Структурная схема гидросистемы. Виды воздействия: на поток жидкости (1) и на гидромашины (2)

Работа системы основана на превращении механической энергии (МЭ) в гидравлическую энергию (ГЭ) и обратно. Приводной двигатель (ПД) вращает насос (Н), который нагнетает жидкость в гидролинию. Далее она вращает гидродвигатель (ГД) для перемещения исполнительного механизма (ИМ). Регулирующее воздействие может быть на жидкость (1), например дросселированием, либо непосредственно на гидромашины (2). Система управления включает в себя: устройство управления (УУ), регулирующее устройство (РУ) и вспомогательные устройства (ВУ).

На рис. 2 представлена принципиальная схема гидросистемы [1].

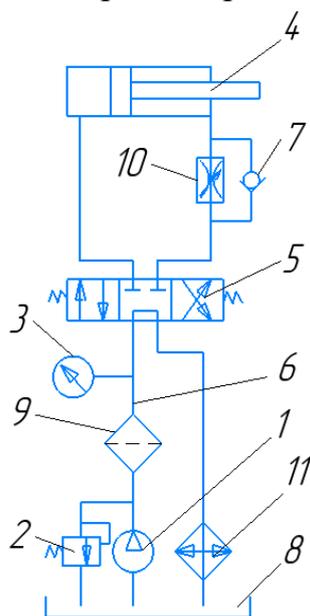


Рис. 2. Принципиальная схема гидросистемы:

- 1 – насос;
- 2 – переливной клапан;
- 3 – манометр;
- 4 – гидроцилиндр;
- 5 – гидрораспределитель;
- 6 – напорная гидролиния;
- 7 – обратный клапан;
- 8 – гидробак;
- 9 – фильтр;
- 10 – дроссель;
- 11 – теплообменник

Насос *1* подает жидкость в систему, в которой предусмотрен защитный клапан *2* и манометр *3* для контроля давления на входе в гидроцилиндр *4*. Режим работы гидрوليнии задается гидрораспределителем *5*, направляющим поток из напорной магистрали *6*. Для предотвращения несанкционированного слива жидкости (сброса давления) установлен обратный клапан *7*. В системе должен быть гидробак *8* для хранения и «отдыха» жидкости. Также для очистки жидкости предусмотрен фильтр *9*. Для обеспечения заданного расхода жидкости (скорость перемещения штока исполнительного механизма) установлен дроссель *10*. Системе требуется определенный температурный интервал жидкости, который должен обеспечить теплообменник (охлаждение или нагрев).

На рис. 3 представлена принципиальная схема пневмосистемы [2].

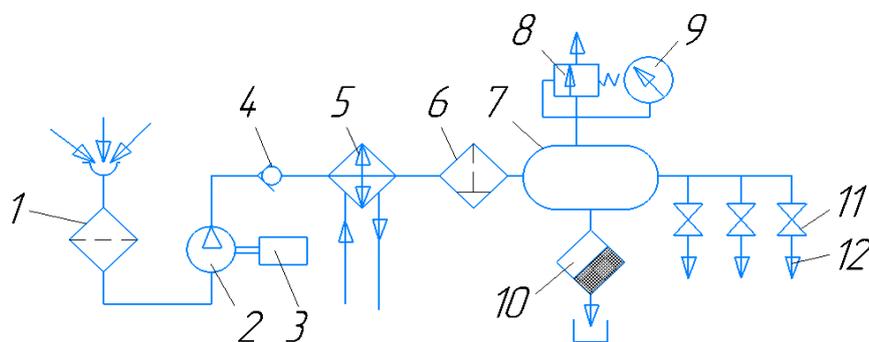


Рис. 3. Принципиальная схема пневмосистемы:

- 1* – заборный фильтр; *2* – компрессор; *3* – приводной двигатель;
- 4* – обратный клапан; *5* – охладитель; *6* – фильтр-влагоотделитель;
- 7* – ресивер; *8* – предохранительный клапан; *9* – манометр;
- 10* – вентиль для удаления примесей; *11* – кран; *12* – пневмолинии

Пневмосистема, чаще всего, забирает воздух из атмосферы, который надо пропустить через фильтр *1*. Нагнетание происходит в компрессоре *2*, который приводится во вращение двигателем *3*. Для сохранения давления в системе установлен обратный клапан *4*. При сжатии газ нагревается и его надо охлаждать в установленном теплообменнике (охладителе *5*). При охлаждении образуется конденсат, который удаляется влагоотделителем *6*. Что бы увеличить интервал времени между включениями компрессора и создать запас сжатого газа, установлен ресивер *7*, давление в котором контролируется предохранительным клапаном *8* и манометром *9*. В ресивере возможно образование осадка (отстоя) и для его удаления встроен вентиль *10*. Вентили *11* используются для регулирования расхода (давления) в пневмолинии *12*.

По всему рассмотренному можем сделать вывод, на выбор типа привода будут влиять следующие факторы: режимы и условия работы, требования к надежности и простоте конструкции, экономические показатели (изготовления, монтаж и обслуживание) и др.

Список источников

1. Суслов Н. М., Лагунова Ю. А. Объемные гидравлические машины гидро- и пневмоприводов : учебное пособие. Екатеринбург : Уральский государственный горный университет, 2010. 350 с. ISBN 978-5-8019-0208-1.

2. Пневмопривод бурового и нефтедобывающего оборудования : учебное пособие / Д. И. Шишлянников [и др.]. Пермь : Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2020. 111 с. ISBN 978-5-398-02267.