

1.2 Порівняння гідравлічних систем з системами, що працюють на інших принципах

Поряд з гідравлічними системами, залежно від використовуваного енергоносія, розрізняють електричні та пневматичні системи та відповідні приводи машин. Сфера застосування певного типу систем визначається шляхом аналізу переваг і недоліків, що властиві кожному з них. Технічні показники гідравлічних, пневматичних, механічних та електричних систем наведено в таблиці 1.

Таблиця 1 – Порівняння систем, що працюють на різних принципах

Критерії \ Системи	Гідравлічні	Пневматичні	Електричні
Витрати на енергопостачання	Високі 3...5	Дуже високі 7...10	Низькі 1
Передача енергії	На відстані до 100 м, швидкість – до 2-6 м/с, швидкість передачі сигналів – до 1000 м/с	На відстані до 1000 м, швидкість — до 20-40 м/с, швидкість передачі сигналів — до 20-40 м/с	На необмежену відстань із швидкістю світла $c=300 \text{ км/с}$, але з втратами енергії
Накопичення енергії	Обмежено, можливо із застосуванням газового акумулятора	Легко реалізоване	Ускладнено, можливо в акумуляторах
Лінійне переміщення	Здійснюється просто, за допомогою циліндрів; хороші можливості регулювання швидкості; дуже високі зусилля	Здійснюється просто, за допомогою циліндрів; швидкість залежить від величини навантаження; зусилля обмежені	Важке і дороге в реалізації, регулювання швидкістю можливо тільки з великими втратами; створювані зусилля невеликі
Обертальний рух	Здійснюється просто, з високим крутним моментом і з низькою частотою обертання	Здійснюється просто, з малою потужністю та високою частотою обертання	Здійснюється просто з високою потужністю та частотою обертання
Робоча швидкість виконавчого механізму	До 0,5 м/с	1,5 м/с і вище	Залежить від конкретних умов
Перевантаження та зусилля (сила)	Захищені від перевантажень, за високого тиску в системі до 600 бар можуть створюватися зусилля $F = 3000 \text{ кН}$	Захищені від перевантажень, зусилля $F = 30 \text{ кН}$ обмежені досяжним тиском в системі (до 6 бар)	Не допускаються перевантаження, можуть бути реалізовані дуже високі зусилля
Точність позиціонування	До +1 мкм	До 0,1 мм	+1 мкм і вище

Жорсткість	Висока (гідравлічні мастила практично не стискаються)	Низька (повітря стискається)	Висока (використовуються механічні проміжні елементи)
Витоки	Створюють забруднення	Безпечні, крім втрат енергії	Ні
Вплив навколишнього середовища	Чутливі до змін температури, пожежонебезпечні за наявності витоків	Практично нечутливі до коливань температури, вибухонебезпечні	Вибухонебезпечне в певних областях застосування, нечутливі до змін температури

Переваги гідравлічних систем:

- можливість передачі великих зусиль за використання конструктивних елементів меншого розміру;
- точне позиціонування;
- можливість пуску з нерухомого стану під максимальним навантаженням;
- рівномірний, який залежить від величини навантаження рух, так як рідини практично не стискувані, і в гідросистемі можливе застосування регулюючих клапанів;
- плавність роботи і перемикачів;
- хороше керування і регулювання;
- достатнє тепловідведення.

Недоліки гідравлічних систем:

- витік масла з гідросистеми забруднює навколишнє середовище, що створює небезпеку виникнення пожежі, аварії і нещасних випадків;
- чутливі до забруднень;
- високі тиски небезпечні для обслуговуючого персоналу (можливі травми внаслідок впливу струменя робочої рідини з високою швидкістю);
- робота істотно залежить від коливань температури (внаслідок зміни в'язкості робочої рідини);
- не завжди високий коефіцієнт корисної дії.

Переваги пневматичних систем:

- простотою конструкції та обслуговування;
- високою швидкістю;
- надійністю і довговічністю роботи;
- функціональною гнучкістю;
- можливістю роботи в агресивних середовищах, вибухо-, пожежо- і вологонезбезпечних умовах;
- простота акумулювання та транспортування;
- витоки безпечні для довкілля і продукції;
- можливість використання централізованого джерела стиснутого повітря
- стійкість до перевантажень.

Недоліки пневматичних систем:

- менша швидкість спрацьовування і максимальна вихідна потужність пневматичних виконавчих механізмів;

- мала енергоємність, у зв'язку з тим, що тиск повітря в централізованих пневмомагістралях складає 0,4-1,0 МПа (4-10 бар);
- складно забезпечити плавність переміщення вихідних ланок виконавчих механізмів за коливних навантажень внаслідок стискання повітря, а також їх позиціонування.