

ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТИПУ ПРИВОДА МЕХАНІЗМУ ПІДЙОМУ ВАНТАЖУ ВАГОЮ 90 Т

В.Ю. Ганзюк¹, М.Г. Стрижак²

¹ магістрант кафедри «Деталі машин та гідродневмосистеми», НТУ «ХПІ», Харків, Україна

² доцентка кафедри «Деталі машин та гідродневмосистеми», канд. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків, Україна
mariana.stryzhak@khp.edu.ua

Метою роботи є вибір типу приводу механізму підйому для вантажу, вагою 78 тон зі зміщеним центром тяжіння, закріпленого на платформі вагою 9 т на самохідному транспортному засобі. У вантажопідйомних машинах застосовують гідродинамічні передачі та об'ємний гідропривід. Основними перевагами гідроприводу є плавне безступінчасте регулювання швидкості руху робочих органів машин; велика перевантажувальна здатність; висока питома енергоємність; мала інерційність приводу, що особливо важливо для машин, що працюють у повторно-короткочасному режимі, так як робота, що здійснюється приводом або гальмом у періоди пуску і гальмування, істотно залежить від моменту інерції частин, що обертаються, або маси частин приводу, що рухаються поступально; порівняно просте керування та захист; висока надійність та довговічність.

Недоліками гідравлічного приводу є значна вартість через необхідність дотримання високої точності виготовлення, складність запобігання витокам робочої рідини, обмеження температурного режиму, необхідність періодичної заміни робочої рідини.

Гідродинамічні передачі (трансформатор і муфта) використовуються як проміжна передача між двигуном і робочими механізмами в пристроях з приводом від двигуна внутрішнього згорання. Введення в привод гідродинамічного трансформатора сприяє збільшенню продуктивності машини завдяки більш повному використанню потужності двигуна і дозволяє здійснити регулювання швидкості робочих органів. Крім того, гідродинамічний трансформатор зменшує динамічні навантаження, що діють на робочі механізми і двигун.

Об'ємний гідропривод складається з приводного двигуна і насоса, що подає робочу рідину, використовувану у якості робочого тіла, в циліндр або гідродвигун, та системи трубопроводів та клапанів керування. Гідродвигуни, що перетворюють енергію потоку рідини в механічну енергію переміщення робочих органів, поділяються на гідроциліндри зі зворотно-поступальним рухом вихідної ланки, поворотні двигуни з обмеженим поворотним рухом вихідної ланки та гідромотори з необмеженим обертальним рухом вихідної ланки.

Турбонасосний агрегат має мінімальні масогабаритні характеристики та не потребує двигуна, але лопатки мають велику інерційність, отже, потрібен час на їх розкручування, а також у момент зупинки вони продовжують обертатися.

Для підйому вантажів застосовують також механічні приводи: передачі гвинт-гайка, черв'ячну передачу та зубчасте колесо або рейку з приводною шестернею. До недоліків таких систем можна віднести ступінчасте регулювання швидкості, введення спеціальних пружних елементів для забезпечення плавного пуску, змінний характер коефіцієнта тертя в ході експлуатації агрегату, через що змінюється момент опору, велике навантаження на рухомих поверхнях. Основними перевагами таких систем є

відносна простота конструкції: черв'ячна і передача гвинт-гайка мають односторонню провідність крутного моменту (вантаж може знаходитися в піднятому положенні при вимкненому двигуні за рахунок сил тертя в системі); можливість застосування у складних кліматичних умовах.

Пневматичний привід використовується зазвичай у малонавантажених конструкціях. До його недоліків можна віднести травмонебезпеку при відмові, складність утримуючих пристроїв. Як і у гідравлічного у нього плавне регулювання швидкості, але менша надійність, дуже чутливий до перепаду температур. Для повітряних приводів проблеми витоків вирішуються просто - роботою компресора під час роботи, головне щоб витрата повітря від компресора перевищувала величину витоків. При роботі компресора виникає ряд труднощів: потрібно осушувати повітря, яке подається в силові циліндри, щоб уникнути корозії третьових поверхонь, які не захищені мастильним матеріалом як у гідравліці (від конденсації вологи з газу), наявність балона-ресивера. При використанні заводських балонів значно збільшується вартість експлуатації такого комплексу.

У порівнянні з іншими варіантами гідропривод переважає:

1. Має малу питомі вагу та габарити.
 2. Дозволяє безступінчасто і широкому діапазоні регулювати швидкість руху вихідної ланки.
 3. Має малу інерційність, що забезпечує хороші динамічні властивості, збільшує довговічність машини і скорочує час робочого циклу, а також дозволяє здійснювати реверсування робочих органів за частку секунди.
 4. Гідропривід допускає повну автоматизацію управління при малих витратах енергії формування керуючого сигналу.
 5. Можливість передачі механічної енергії одночасно від кількох джерел та можливість розгалуження потужності.
 6. Має можливість реалізації великих передатних відносин між ведучою та веденою ланками шляхом відповідного підбору робочих об'ємів насоса та гідромотора.
 7. Забезпечує можливість перетворення без додаткових пристроїв обертального руху привідної ланки в поступальний веденої (гідроциліндра).
 8. Гідропривід не чутливий до вібрацій, перевантажень, мало чутливий до радіації.
 9. У гідроприводі легко вирішується питання захисту механізму від навантажень шляхом застосування запобіжних клапанів.
 10. Гідропривід безпечний з погляду іскроутворення та замикання робочих органів.
 11. У гідроприводі легко вирішується проблема теплопередачі від важко навантажених робочих елементів до навколишнього середовища. Це дозволяє практично уникати застосування систем охолодження.
 12. Гідропривід герметичний і не потребує змазки.
- Зважаючи на вище наведені переваги та враховуючи значну вагу вантажу, мобільність транспортного засобу обираємо в якості джерела живлення гідравлічний привід.

Список літератури:

1. Кононенко, А. П. Об'ємні гідравлічні машини гідроприводів / А. П. Кононенко // ДВНЗ «ДонНТУ». – 2011 – 292 с.
2. Крутіков, Г. А. Системи гідроприводів / Г. А. Крутіков, М.Г. Стрижак // Х. : НТУ «ХПІ», 2014. – 220 с.
3. Артюх, О. М. Гідравліка машинотракторних агрегатів / О.М. Артюх, О.В. Дударенко, В.В. Кузьмін та ін. // НУ «Запорізька політехніка», 2021. – 160 с.