

СУЧАСНИЙ СТАН РОЗВИТКУ ГІДРОПНЕВМОПРИВОДІВ

Мамонтов Р.В., магістр

Науковий керівник: Журавель Д.П., д.т.н.

Таврійський державний агротехнологічний університет

імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь, Україна

Сучасний стан гідропривода характеризується періодом інтенсивного розвитку – світове виробництво гідропневмопристроїв у 2016 році досягло \$ 68,6 млрд. Тільки в Європі гідромотори виробляють понад 80 фірм в номенклатурі більше 300 типів, найбільш поширеними є аксіально-поршневі, шестеренні зовнішнього зачеплення і шестеренні внутрішнього зачеплення, радіально-поршневі одноразової і багаторазової дії.

Одним з достоїнств гідроприводу є його висока енергоємність, що дозволяє його застосовувати в різних галузях промисловості починаючи від побутових приладів і закінчуючи важким машинобудуванням.

В останні десятиліття в малих і середніх потужностях з об'ємним гідроприводом став конкурувати електропривод, перевершуючи його в керованості і точності регулювання, за рахунок застосування засобів цифрового управління, а також підвищення ККД [1]. Для відновлення колишніх позицій, необхідний пошук нових технологій регулювання і управління об'ємним гідроприводом.

Слід зазначити що сучасний етап розвитку гідроприводу характеризується перш за все масовістю його виробництва у багатьох країнах світу, автоматизацією виробничих процесів, гідрофікованістю машин за рахунок використання досягнень електрогідроавтоматики, пошуком енергозберігаючих рішень на основі використання насосів і гідромоторів з регульованим робочим об'ємом, розширенням температурного діапазону, широкою стандартизацією гідравлічних компонентів, зниженням рівня шуму, та зниженням металоємності гідромашин і гідроапаратів [2,3]. Тому систематизація, аналіз досягнень і проблем сучасного гідроприводу значно впливають на формування актуальних завдань для конструкторів і вчених, відкривають для споживачів широкі можливості підбору гідрообладнання і є стимулом для розвитку вітчизняної конкурентоспроможної промисловості.

В даний час все більшого застосування знаходять системи, що використовують гідроприводи. Тому постає потреба популяризувати гідропривід та визначити основні характеристики та перспективи його подальшого розвитку.

Передачі, що перетворюють механічну енергію двигуна, розділяються на механічні, гідравлічні, електричні і пневматичні в залежності від виду тіла, що бере участь у перетворенні енергії. Так, у механічних передачах рух передається і перетворюється за допомогою взаємодії твердих тіл. У гідравлічних передачах (гідропередачах) робочим тілом, що передає енергію, є рідина, у пневматичних – повітря (газ) [4].

Кожна передача має вхідну (ведучу) і вихідну (ведена) ланки. У передачі оберտального руху вхідною і вихідною ланками будуть обертові вали. У передачі поступального руху вхідною ланкою може бути вал, наприклад, насоса, а вихідною ланкою – поршень у гідроциліндрі. Однак вхідною ланкою може бути і поршень, що поступово переміщується, наприклад поршень головного гальмового циліндра в безнасосній системі керування гальмами.

Гідропневмоприводи поділяються на гідростатичні (об'ємної дії) і гідродинамічні. У першому тиск створюється насосом і передається на виконавчий орган (циліндр чи мотор) через робочу рідину як через проміжне тіло.

У другому робоча рідина обертається за допомогою відцентрового колеса (ведуча ланка). Кінетична енергія рідини, яка обертається, реалізується на турбіні (ведена ланка). Ведуча і ведена ланки розташовані при цьому в спільному корпусі. Основною особливістю гідродинамічної передачі є відсутність жорсткого зв'язку між ведучою і веденою ланками.

Перевага гідростатичної передачі в порівнянні з гідродинамічною полягає в можливості реалізації великих передаточних чисел при одночасному перетворенні оберտального руху на поступальний і навпаки.

Другою важливою перевагою гідростатичної передачі є легкість відділення ведучого органа від веденого. Завдяки цим властивостям гідростатичний привод цілком заміняє складну механічну трансмісію з усіма її вузлами і деталями.

За характером руху вихідної ланки розрізняють об'ємні гідроприводи оберտального, поступального і поворотного руху, що приводяться в дію гідромотором, гідроциліндром або поворотним гідромотором. По можливості регулювання розрізняють гідравлічні регульовані і нерегульовані, за способом регулювання – з ручним і автоматичним управлінням. Об'ємний гідропривід машин дозволяє з високою точністю підтримувати або змінювати швидкість машини при довільному навантаженні, здійснювати стеження – точно відтворювати задані режими оберտального або зворотно-поступального руху, підсилюючи одночасно керуючу дію [5].

Регульовані об'ємні гідроприводи широко використовуються як приводи верстатів, прокатні стани, пресове і ливарне устаткування, дорожніх, будівельних, транспортних і сільськогосподарських машин.

В об'ємному гідроприводі (ГП) регулювання швидкістю і положенням виконавчого пристрою проводиться за рахунок зміни кількості робочої рідини, що подається до виконавчого пристрою. Одним з найбільш поширених методів об'ємного регулювання є дросельне регулювання, при якому необхідна кількість робочої рідини забезпечується за рахунок перерозподілу потоку між виконавчим пристроєм і зливом. Дросельне регулювання отримало своє поширення завдяки своїй достатній простоті конструкції, добре вивчено і піддається математичному опису, доступному при проектуванні ГП. Але воно так само має ряд недоліків, одним з яких є нагрів робочої рідини під час проходження через дроселюючі щілини, в слідстві чого ГП з дросельним регулюванням має низький ККД. Так само є недолік обумовлений режимами потоку робочої рідини в каналі дросельної щілини, на вході і виході з неї, що тягне за собою швидкий знос робочих крайок дросельної щілини.

Гідропривод набуває широкого застосування в машинобудуванні та став невід'ємною складовою частиною сучасних мобільних машин і промислового обладнання. Сучасний етап розвитку гідроприводу характеризується перш за все масовістю його виробництва у багатьох країнах світу, автоматизацією виробничих процесів, гідрофікованістю машин за рахунок використання досягнень електрогідроавтоматики, пошуком енергозберігаючих рішень на основі використання насосів і гідромоторів з регульованим робочим об'ємом, розширенням температурного діапазону, широкою стандартизацією гідравлічних компонентів, зниженням рівня шуму, та зниженням металоємності гідромашин і гідроапаратів.

Список літератури.

1. Дідур В.А., Журавель Д.П., Палішкін М.А. та ін. Гідравліка. Підручник. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2015. 624 с. + іл. с.
2. Дідур В.А., Журавель Д.П. Методика изучения дисциплины «Гидравлика» в аграрных высших технических заведениях. *Сборник трудов по материалам III международной научно-практической интернет конференции «Инновационные технологии в современном образовании»*. Королев, 2015. 187-191.
3. Журавель Д.П., Савченко О.Д., Мовчан С.І. Обґрунтування необхідності вдосконалення вивчення дисципліни - Гідропривод сільськогосподарської техніки. *Збірник науково-методичних праць «Удосконалення навчально-виховного процесу в вищому навчальному закладі»*. Мелітополь: ТДАТУ, 2013. Вип. 10. С.45-50.
4. Дідур В.А., Журавель Д.П. Технічна механіка рідини і газу: підручник для здобувачів ступеня вищої освіти закладів вищої освіти. Мелітополь: ТОВ «Колор Принт», 2019. 468 с.
5. Дідур В.А., Савченко О.Д., Журавель Д.П., Мовчан С.І. Гідравліка та її використання в агропромисловому комплексі. К.: Аграрна освіта, 2008. 577 с.