

ТЕНДЕНЦІЇ ГІДРОФІКАЦІЇ МОБІЛЬНОЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ

Панченко А.І., д.т.н.,
Волошина А.А., д.т.н.,
Панченко І.А., інженер,
*Таврійський державний агротехнологічний університет,
м. Мелітополь, Україна*

Summary: *the reasons for insufficient use of hydraulic actuators of active working bodies and running systems of self-propelled agricultural machinery are substantiated A program for the development of hydraulic actuators and their elements is proposed.*

Keywords: *agricultural machinery, active working bodies, running systems, hydraulic actuator, hydraulic machines, hydraulic units.*

Постановка проблеми. Широке застосування гідроприводу на сільськогосподарських машинах визначилося до теперішнього часу, як один з основних напрямків підвищення їх технічного рівня. Найважливішими етапами в розвитку вітчизняного гідроприводу сільськогосподарської техніки є [1]: впровадження та подальше вдосконалення роздільно-агрегатної системи тракторів на базі гідроагрегатів, які дозволяють здійснити подальше поширення сфери застосування гідроприводу; впровадження гідроприводу активних робочих органів та ходових систем мобільної сільськогосподарської техніки.

Таким чином, сучасні тенденції розвитку гідрофікації сільськогосподарської техніки вимагають розробки принципово нових і вдосконалення існуючих схем гідроприводів і конструкцій гідромашин, а також нових підходів у рішенні проблеми забезпечення надійності, реалізація яких дозволить підвищити продуктивність мобільної сільськогосподарської техніки, а також знизити витрати праці і матеріальні ресурси на її технічне обслуговування та ремонт.

Підвищення експлуатаційної ефективності мобільної сільськогосподарської техніки шляхом розробки комплексних заходів з проектування і вдосконалення систем гідроприводів активних робочих органів сільгоспмашин є актуальним завданням.

Основні матеріали дослідження. Відомо [2], що самим великим споживачем силових гідроприводів є сільськогосподарське машинобудування, причому гідроприводи малої потужності (до 16 кВт) призначені, в основному, для роботи навісного обладнання; гідроприводи середньої потужності (50..60% потужності двигуна) з гідромоторами призначені для обслуговування активних робочих органів збиральних машин, ґрунтових фрез, машин по внесенню мінеральних і органічних добрив і ін.

Особливе місце в загальній системі силового сільськогосподарського гідроприводу займають об'ємні гідропередачі трансмісії тракторів і

самохідних комбайнів, а також механізмів приводу активних робочих органів сільгоспмашин. На відміну від гідравлічних пристроїв, що знайшли масове поширення, у яких вихідною ланкою є силовий циліндр періодичної дії, гідроприводи цього типу характеризуються безперервністю силового потоку, відносно високою потужністю та широкими функціональними можливостями. З їх появою відкриваються принципово нові шляхи розвитку конструкцій тракторів і сільгоспмашин, їх агрегування, способів керування і регулювання. У сполученні з електромеханічними та електронними пристроями гідропривід може стати основою для повної автоматизації машинно-тракторних агрегатів та самохідних сільгоспмашин.

При сформованій системі машин на привод активних робочих органів витрачається не більше 50...60% потужності двигуна трактора, з яким агрегується та або інша машина. Діапазон коливань споживаної потужності в однієї і тієї ж машини досить широкий, тому її, залежно від конкретних умов, доводиться агрегувати з різними тракторами.

Аналіз схем об'ємних гідротрансмісій показав, що їх класифікація зроблена без врахування тенденцій розвитку сільськогосподарської техніки та системи машин; без врахування зв'язку між гідротрансмісіями та гідросистемами відбору потужності; без відзначення питань уніфікації гідротрансмісій різних модифікацій тракторів у межах того самого класу, а також уніфікації гідротрансмісій самохідних комбайнів і порівнянних з ними по тяговим зусиллям тракторів.

Трансмісії, що містять один регульований насос і один нерегульований гідромотор, застосовані на самохідних зернозбиральних комбайнах «Джон Дир» (США), «Клаас» (ФРН), «Броуд» (Франція) і ін. На цих комбайнах вимушено збережено стандартний ведучий міст і ступінчаста коробка передач, яка необхідна для забезпечення необхідного діапазону швидкостей руху комбайна.

Застосування трансмісії, що містить два насоси, дозволяє розділити потік потужності між передніми і задніми (або правими і лівими) колесами. При цьому знижується їхнє буксування та поліпшуються тягово-зчіпні властивості трактора; з'являється можливість гідравлічного відбору потужності та регулювання швидкісного режиму активних робочих органів сільгоспмашин; розширюється діапазон регулювання швидкості руху шляхом включення одного або двох насосів при різних комбінаціях з'єднання з ними тягових гідромоторів; стають можливими принципово нові схеми повороту колісних тракторів. Для гусеничних тракторів двохнасосна трансмісія є єдиною раціональною, тому що вона використовується не тільки для перетворення крутного моменту, але і для повороту машини.

Недостатньо широке застосування гідроприводу активних робочих органів та ходових систем, пояснюється наступними причинами та специфікою вимог до приводів робочих органів; важкими умовами роботи і зберігання сільгоспмашин; обмеженою номенклатурою гідромашин і гідроагрегатів; їх низьким технічним рівнем та високою вартістю.

Для прискорення вирішення зазначених завдань необхідно розробити цільову комплексну програму з розвитку гідроприводів і їх елементів для тракторів, комбайнів та сільгоспмашин, яка б передбачала: виявлення номенклатури гідрофікуємих сільгоспмашин; обґрунтування раціональної області застосування гідроприводу на машині; розробку технологічних вимог до гідрофікуємих активних робочих органів; виявлення нової номенклатури гідроагрегатів та їх елементів; розробку технологічних вимог до нової номенклатури гідроагрегатів; дослідження і розробку конструкцій гідроагрегатів і гідроприводів; підготовку виробництва гідроагрегатів і гідроприводів сільськогосподарських машин.

Для гідрофікації активних робочих органів та ходових систем мобільної сільськогосподарської техніки необхідно провести дослідження та розробити наступну номенклатуру гідромашин [3]: низькооборотні, високомоментні гідромотори; середньооборотні гідромотори; високооборотні гідромотори; гідронасоси з високим ККД у всьому діапазоні регулювання.

Для прискорення освоєння у виробництві нових гідроагрегатів істотне значення має універсализація складових елементів і модульність їх оформлення. Використання такого підходу до розробки гідромашин дозволить швидше освоювати різноманітну номенклатуру з уніфікованих деталей і вузлів, необхідних для вирішення завдань приводу і управління робочими органами сільгоспмашин.

Висновки. На сьогоднішній день уніфікація методів проектування гідроприводів і їх елементів, а також функціональна взаємозамінність гідромашин і агрегатів є актуальним питанням. Подальше скорочення часу циклу дослідження і розробки нових поколінь сільськогосподарської техніки викликає необхідність створення методів проектування силових гідроприводів і їх елементів, зменшуючи при цьому час і витрати на гідрофікацію сільськогосподарської техніки при її модернізації.

Для підвищення експлуатаційної ефективності мобільної сільськогосподарської техніки необхідно розробити принципово нові схемні рішення гідроприводів активних робочих органів та ходових систем, а також їх елементів та освоїти у виробництві наступну уніфіковану номенклатуру гідромашин: низькооборотні високомоментні гідромотори; середньооборотні гідромотори; високооборотні гідромотори; гідромотори та гідронасоси з регульованим робочим об'ємом та ін.

Список літератури.

1. Панченко А. І. Перспективи гідрофіксації мобільної сільськогосподарської техніки / А. І. Панченко, А. А. Волошина, О. Ю. Золотарьов, Д. С. Тітов // Промислова гідравліка і пневматика, 2003. – №1. – С.71-74.
2. Панченко А. І. Гідромашини для приводу активних робочих органів та ходових систем мобільної сільськогосподарської техніки / Техніка АПК, 2006. – С. 11-13.

3. Панченко А. И. Разработка планетарных гидромоторов для силовых гидроприводов мобильной техники / А. И. Панченко, А. А. Волошина, И. А. Панченко // MOTROL. – Commission of Motorization and Energetics in Agriculture, 2015. – Vol. 17. – No 9. – P. 29-36.

УДК 621.225.001.4

ГІДРОМАШИНИ ДЛЯ ПРИВОДУ АКТИВНИХ РОБОЧИХ ОРГАНІВ МОБІЛЬНОЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ

Панченко А.І., д.т.н.,

Волошина А.А., д.т.н.,

Панченко І.А., інженер

Таврійський державний агротехнологічний університет,

м. Мелітополь, Україна

Summary: the work is devoted to the analysis of hydromashines for the drive of active working bodies of mobile agricultural machinery. Design features of planetary hydromotors are considered.

Keywords: agricultural machinery, active working bodies, rotary action hydraulic drive, planetary hydromotor, design features.

Постановка проблеми. У процесі формування номенклатури виробництва вітчизняного гідрообладнання, особливе місце займає проблема гідрофікації мобільної техніки [1], де вже давно сформувалися традиційні її споживачі – сільськогосподарське, будівельне та дорожнє машинобудування, а також в трохі менших масштабах, але з великими потенційними можливостями – гідрообладнання гірничого машинобудування.

Основними причинами, що стримують широке використання силового гідроприводу активних робочих органів мобільної техніки є не тільки обмеженість номенклатури існуючих гідромашин, але також відсутність комплексних досліджень в області проектування гідромашин обертальної дії.

Основні матеріали дослідження. Все більше застосування в гідроприводах обертальної дії мобільної сільськогосподарської техніки на ряду з аксіально-поршневыми і шестеренними гідромашинами, отримали порівняно нові – планетарні [2,3] та героторні (гідромашини з циклоїдальних формою витискувачів). Ці гідромашини допускають форсування по тиску, вони швидко-або тихохідні (в залежності від кінематичної схеми роботи витискувачів) та забезпечують режими роботи з високим ККД у всьому діапазоні регулювання, що дозволяє забезпечити великі пускові моменти при роботі на низьких частотах обертання.

Найбільш поширеним планетарним гідромотором, який застосовувався в зарубіжній мобільній техніці для приводів робочих органів, є гідромотор фірми «Danfoss» (рис. 1) представлений різними типорозмірними рядами (серіями) та фірмами виробниками. Розглянутий гідромотор (рис. 1)