

УДК 631.363:519.86

**АДАПТИВНИЙ ГІДРАВЛІЧНИЙ ПРИВОД ВІДРІЗНОГО
МЕХАНІЗМУ ДЛЯ ВИВАНТАЖЕННЯ СИЛОСУ ІЗ ТРАНШЕЙНИХ
СХОВИЩ**

Остапенко О. В.

Вінницький національний аграрний університет

Розроблення та впровадження, нових енергоощадних систем гідроприводів, адаптивних до навантаження для заміни застарілих традиційних систем гідроприводів можлива на основі результатів ґрунтовних досліджень. На сьогодні даний метод керування процесом різання, який забезпечує значне підвищення продуктивності при мінімальних енерговитратах, не отримав розповсюдження у сільськогосподарському

машинобудуванні. Запровадженням засобів адаптації роботи робочих органів сільськогосподарських машин до умов їх функціонування спроможно суттєво підвищити ефективність використання даних машин. Використання даного способу регулювання роботи виконавчих гідродвигунів дозволить ефективно замінити ряд способів узгодження роботи насосного агрегата та системи приводів [1].

Відокремлюючі механізми стеблових кормів працюють в досить різноманітних динамічних режимах, обумовлених частим прискоренням, гальмуванням і різким змінням зовнішнього навантаження. Найбільші динамічні навантаження в гідросистемі і механічній підсистемі гідропривода відокремлювача виникають при зустрічі ножевого механізму з крупною фракцією корму, особливо при частковому промерзанні, що призводить до ускладнення процесу відокремлення корму [1, 2].

Тому, важливою складовою функціонування гідропривода є його позиціонування та раціональна подача робочого органа – ножевого механізму за різних режимів роботи, які призводять до недопущення погіршення динамічних та статичних характеристик, що дає змогу підвищити ефективність мобільних робочих машин.

Для забезпечення адаптивного режиму роботи і зниження динамічних навантажень на відокремлюючому механізмі, які виникають при нераціональній подачі ножевого механізму розроблено конструктивно-технологічну схему удосконаленого механізму (рис. 1) з гідравлічним приводом робочих органів, який чутливий до зміни технологічного навантаження рис. 2 [2].

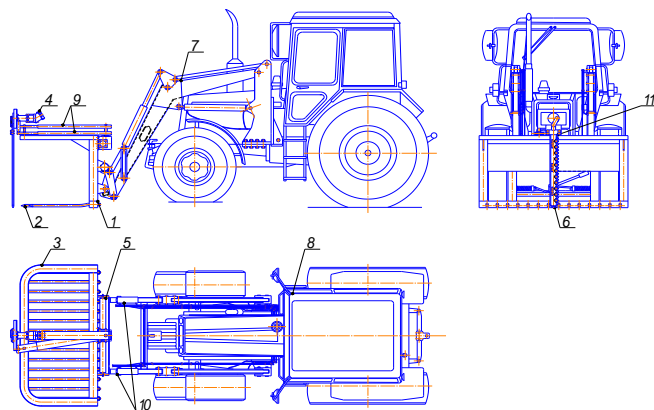


Рис. 1. Конструктивно-технологічна схема вирізного механізму для вивантаження силосу із траншейних сховищ на базі фронтального навантажувача: 1 – рама, 2 – вила, 3 – направляюча рамка, 4 – гідродвигун, 5 – поворотний гідроциліндр, 6 – ніж, 7 – стріла навантажувача, 8 – трактор МТЗ-80, 9 – телескопічний важіль, 10 – гідроциліндри, 11 – приводний механізм

Конструктивно-технологічну схему вирізного механізму для

вивантаження силосу із траншейних сховищ на базі фронтального навантажувача представлено на рис.1. Вирізний механізм для вивантаження силосу із траншейних сховищ являє собою навісне обладнання, що розміщується на стрілі 7 фронтального навантажувача на базі трактора МТЗ-82. Вирізний механізм складається з вертикальної рами 1, яка являє собою зварну конструкцію та складається з двох вертикальних стійок з кронштейнами кріплення до стріли навантажувача, верхнього і нижнього горизонтальних брусів. На нижньому брусі горизонтально кріпляться вила 2. Для запобігання осипання стеблового корму під час вивантаження рама має ґрати. Над вилочним захватом 2 знаходиться направляюча рамка 3, що з'єднана з верхнім бруском рами 1 та з метою забезпечення жорсткості посилена розкосами. Відокремлення блок-порції від кормового моноліту здійснюється рухомим ножом 6, що рухається по направляючій рамці 3 та містить механізм приводу та подачі.

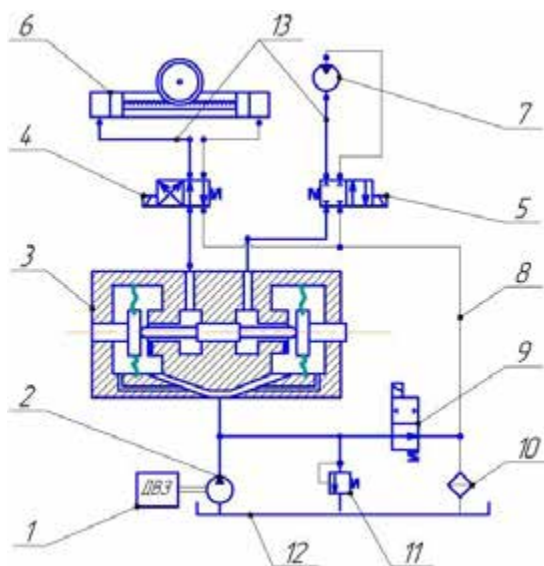


Рис. 2. Гідравлічний привод вирізного механізму для вивантаження силосу із траншейних сховищ: 1 – двигун внутрішнього згорання (ДВЗ), 2 – гідронасос, 3 – дросельний роздільник потоку, 4, 5, 9 – гідравлічні розподільники, 6 – поворотний гідроциліндр, 7 – гідродвигун, 8 – гідролінія зливу, 10 – фільтр, 11 – запобіжний клапан, 12 – гідробак, 13 – напірні гідролінії

Механізм приводу (кривошипно-шатунний) забезпечує зворотно-поступальний рух рухомого ножа 6 і містить каретку, гідродвигун 4, направляючі, шатун та кривошип. Кривошип зафіксований на валу гідродвигуна, який приводить у рух ніж 6. Каретка оснащена двома кронштейнами. Привод виконавчих гідродвигунів різачка-вивантажувача здійснюється від вільного каналу гідросистеми трактора.

Механізм подачі призначений для пересування й орієнтації рухомого ножа 6 паралельно траєкторії переміщення. Він містить телескопічний

важіль 9 з опорним роликом, що встановлено в направляючій рамці вирізного механізму і приводиться в рух від поворотного гідроциліндра 5. Ролик розташований в направляючій рамці і може перекочуватись по ній. Телескопічний важіль 9 орієнтує ніж в площині, паралельній траєкторії переміщення ножа в будь-якій її точці. Для підвищення ефективності роботи вирізного механізму для вивантаження блок-порції стеблового корму від кормового моноліту запропоновано принципово нову систему гідравлічного привода, що представлена на рис. 2. Джерелом початкової енергії є двигун внутрішнього згорання трактора 1, на якому він установлений. Робоча рідина від гідронасоса 2 надходить до входу дросельного роздільника потоку із спеціальними властивостями, де потік розділяється у заданому співвідношенні $1/n$ і направляється до гідравлічних розподільників 4 та 5, після яких робоча рідина надходить до поворотного гідроциліндра, який призначений для переміщення гідродвигуна і безпосередньо до гідродвигуна, вал якого з'єднаний з кривошипом привода ножа.

Початкове співвідношення витрат робочої рідини у гілках гідромотора та гідроциліндра забезпечується за рахунок спеціального розрахунку діаметрів чутливих елементів роздільника потоку.

Якщо ніж потрапляє в ущільнені шари, або на його шляху зустрічається перешкода, крутний момент на валу гідромотора зростає, а, отже, витрата через нього зменшується, отриманий сигнал відпрацьовує дросельний роздільник потоку, прикриваючи змінний гідравлічний опір гілки гідроциліндра. Однак дросельний роздільник потоку виконано таким чином, що в результаті виконаної операції співвідношення витрат у гілках змінюється – шток гідроциліндра уповільнює свій рух, що полегшує роботу відрізного ножа, причому це уповільнення залежить від ступеня підвищення опору обертання ножа з боку маси, що розділяється.

Запропонована конструктивно-технологічна схема вирізного механізму для вивантаження силосу із траншейних сховищ та її адаптивна система гідравлічного привода, що при умові стійкої роботи забезпечує виконання сформульованого принципу узгодженої зміни швидкостей вихідних ланок гідродвигунів при зміні навантаження на різальному механізмі. Запропонований гідравлічний привод дозволяє збільшити ефективність роботи вирізного механізму та забезпечити стабільне функціонування в умовах змінної щільності маси кормів, що вивантажується.

Список використаних джерел

1. Руткевич В.С. Адаптивний гідравлічний привод блочно-порційного відокремлювача консервованого корму. Техніка, енергетика, транспорт АПК. 2017. № 4 (99). С. 108–113.

2. Руткевич В., Остапенко О., Залогін Р. Підвищення ефективності роботи навантажувача з гідравлічним приводом вирізного механізму для

вивантаження силосу із траншейних сховищ. Вісник Хмельницького національного університету. Серія: технічні науки. 2024. №3(338). С.109–114.

ISBN 978-617-8102-06-7

Міністерство освіти і науки України
Національний університет біоресурсів
і природокористування України
Механіко-технологічний факультет
Кафедра сільськогосподарських машин
та системотехніки імені академіка П. М. Василенка

ЗБІРНИК
ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ
XXV МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
"Сучасні проблеми землеробської механіки"
(17–19 жовтня 2024 року)

*присвяченій 124-й річниці з дня народження академіка
Петра Мефодійовича Василенка, 95-й річниці з дня заснування
механіко-технологічного факультету НУБіП України*



Київ – 2024

ББК40.7

УДК 631.17+62-52-631.3

JEL CLASSIFICATION Q 01; D 24; P 42

З 38

Рекомендовано до друку збірник тез доповідей XXV Міжнародної наукової конференції "Сучасні проблеми землеробської механіки" вченою радою механіко-технологічного факультету Національного університету біоресурсів і природокористування України від 15 жовтня 2024 року протокол № 3.

Збірник тез доповідей XXV Міжнародної наукової конференції "Сучасні проблеми землеробської механіки" (17–19 жовтня 2024 року). МОН України, Національний університет біоресурсів і природокористування України. Київ. 2024. 527 с.

ISBN 978-617-8102-06-7

В збірнику тез представлено анотований зміст доповідей науково-педагогічних працівників, наукових співробітників та аспірантів НУБіП України, провідних вітчизняних і закордонних вищих навчальних закладів та наукових установ, в яких розглядаються завершені етапи розробок з: розвитку сучасної землеробської механіки; механіко-технологічних процесів, робочих органів та машин для рослинництва; механіко-технологічних процесів, робочих органів та машин для тваринництва; смарт-технологій машиновикористання, інженерного менеджменту, технічного сервісу; транспортних технологій та логістики; історії аграрної освіти і науки; будівництва сільських територій; надійності машин для сільського, лісового і водного господарств та харчових технологій; удосконалення та нові розробки біотехнологічних процесів і технічних засобів.

Організаційний комітет:

Ткачук В.А. – д.е.н., проф., ректор Національного університету біоресурсів і природокористування України (НУБіП), голова.

Ніколаєнко С.М. – д.п.н., проф., академік НАПН, академік НААН, президент НУБіП, співголова.

Тонха О.Л. – д.с.-г.н, проф., проректорка з наукової роботи та інноваційної діяльності НУБіП, співголова.

Братішко В.В. – д.т.н., проф., декан НУБіП, співголова.

Войтюк Д.Г. – к.т.н., проф., член-кор. НААН, професор кафедри НУБіП, співголова.

Адамчук В.В. – д.т.н., проф., академік НААН, директор ІМА АПВ.

Аулін В.В. – д.т.н., проф., професор кафедри ЦНТУ.

Барановський В.М. – д.т.н., проф., ТНТУ імені Івана Пулюя.

Борак К.В. – д.т.н., проф., заступник директора ЖАТФК.

Бредихін В.В. – д.т.н., доц., декан ДБУ.

Вергунов В.А. – д.с.-г.н., д.і.н., проф., академік НААН, директор ННСГБ НААН.

Вечера О.М. – ст. викл. кафедри НУБіП, секретар оргкомітету конференції.

Гуменюк Ю.О. – к.т.н., доц., завідувач кафедри НУБіП.

Гуцол О.П. – к.т.н., доц., керівник приватного підприємства.

Зубко В.М. – д.т.н., проф., декан СНАУ.

Іванишин В.В. – д.е.н., проф., академік НААН, ректор ЗВО «ПДУ».

Іценко Т.Д. – к.п.н., проф., директор ДУ «НМЦВФПО».

Калетнік Г.М. – д.е.н., проф., академік НААН, президент ВНАУ.

Кірчук Р.В. – к.т.н., проф., декан ЛНТУ.

Кобець А.С. – д.н. з держ. упр., проф., ректор ДДАЕУ.

Ковалишин С.Й. – к.т.н., проф., декан ЛНУП.

Гуцол О.П. – к.т.н., власник і бенефіціар аграрних компаній.

Козаченко Л.П. – президент Української аграрної конфедерації.

Кравчук В.І. – д.т.н., проф., академік НААН, директор УМІ АПІ.

Кропівний В.М. – к.т.н., проф., ректор ЦНТУ.

Кульгавий В.Ф. – генеральний директор ВГО «Українська асоціація аграрних інженерів».

Кюрчев В.М. – д.т.н., проф., член-кор. НААН, радник ректора ТДАТУ імені Дмитра Моторного.

Кюрчев С.В. – д.т.н., проф., ректор ТДАТУ імені Дмитра Моторного.

Лавріненко О.Т. – к.т.н., доц. кафедри НУБіП.

Лукач В.С. – к.п.н., проф., директор ВП НУБіП «НАТІ».

Маруцак П.О. – д.т.н., проф., проректор ТНТУ імені Івана Пулюя.

Мельник В.І. – д.т.н., проф., професор кафедри ДБУ.

Мироненко В.Г. – д.т.н., проф., ІМА АПВ.

Мороз О.О. – Голова Верховної Ради України двох скликань.

Надикто В.Т. – д.т.н., проф., член-кор. НААН, професор кафедри ТДАТУ імені Дмитра Моторного.

Панцир Ю.І. – к.т.н., доц., декан ЗВО «ПДУ».

Пастухов В.І. – д.т.н., проф., професор кафедри ЦНТУ.

Пилипака С.Ф. – д.т.н., проф., завідувач кафедри НУБіП України.

Пугач А.М. – д.н. з держ. упр., проф., декан ДДАЕУ.

Пушка О.С. – к.т.н., доц., проректор УНУС.

Ребенко В.І. – к.т.н., доц., доцент кафедри НУБіП.