

С.М. Коваль, академік АІНУ, канд. техн. наук, В.В. Горбатов, інж.

Український науково-дослідний інститут прогнозування та випробування техніки і технологій для сільськогосподарського виробництва імені Леоніда Погорілого (УкрНДІПВТ ім. Л.Погорілого)

Д.Г.Войтюк, чл.-кор. УААН, проф., канд. техн. наук

Національний аграрний університет

Гідравлічний привод робочих органів машин для альтернативного способу обмолоту зернових культур

Розглянуто конструкцію гідравлічного приводу молотарки зернозбирального комбайну для забезпечення обмолоту зернових в полі та в стаціонарних умовах. Приведено варіанти конструкції приводу на основі аксіально-поршневих гідромашин

зернові культури, зерновий причіпний комбайн, стаціонарний обмолот, молотарка, гідравлічний привод, аксіально-плунжерні машини

Підвищення ефективності і конкурентоспроможності вітчизняного сільськогосподарського виробництва є однією з найбільш важливих проблем сьогодення в економіці. Вирішення завдань ускладнюється недостатньою кількістю машин в господарствах та неможливістю виконання сільськогосподарських робіт в агротехнічні строки. Сільгосппідприємства не мають можливості забезпечити потреби в необхідній техніці. Особливо ця проблема стосується збирання зернових культур, оскільки зниження об'ємів виробництва зернозбиральних комбайнів і фізичне старіння наявного парку машин в господарствах призвело до зменшення чисельності комбайнів, збільшення майже в 2 рази їх річного завантаження проти нормативних значень, продовження строку збирання зернових культур та збільшення втрат врожаю від осипання зерна. Парк зернозбиральних комбайнів в Україні на даний час складається в основному з комбайнів типу СК-5 А(М) "Нива", які майже всі відпрацювали термін експлуатації і потребують ремонту. Кількість комбайнів, які підлягають ремонту, становить близько 20 тисяч штук.

Недостатність зернозбиральної техніки прискорило розробку та впровадження альтернативних способів та нових технологій збирання зернових культур. в тому числі з використанням комбайнів з відпрацьованим ресурсом. Для збирання врожаю зернових в УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого розроблені жниварки для збирання методом обчисування колосків з наступним їх обмолотом молотаркою комбайна [1]. Застосування обчисуючих жниварок дає змогу використати комбайни, що відпрацювали свій ресурс, переобладнавши їх в причіпні комбайни з приводом робочих органів молотарки від двигуна трактора. В інституті розроблено також зразок причіпного зернозбирального комбайна з гідравлічним приводом робочих органів. Крім жниварки обчисуючого типу на цьому комбайні передбачено також використання серійної платформеної жниварки.

В інших запропонованих альтернативних способах збирання [2,3], на відміну від звичайного комбайнового, передбачається скошування всієї біологічної маси зернових культур, перевезення і обмолочування її в стаціонарних умовах. При цьому використовується набір машин та механізмів, в тому числі переобладнаних комбайнів, які відпрацювали свій ресурс і є в наявності в господарствах. Привод молотарок при

цьому, як правило, здійснюється за допомогою електродвигунів. Запропонована також технологія [4], при якій у полі зрізається колосова частина зернових культур в межах 1/3 висоти, скошена маса завантажується в транспортний засіб або збирається в рулони для доставки на стаціонарні пункти обмолоту чи на край поля для складання в скирти. Обов'язковою умовою для зрізання колосової частини при цьому є пряmostоячий хлібостій.

З наведених альтернативних способів найбільш ефективною є технологія з використанням жниварок обчисуючого типу, яка дозволяє виконувати обмолот врожаю як в полі (варіант причіпного комбайна) так і в стаціонарних умовах. При цьому збирається найбільш цінна частина врожаю – зерно і полова, майже в 2 рази підвищується продуктивність комбайна і на 30-40 % знижуються витрати палива. Жниварки обчисуючого типу збирають колосову частину врожаю та 15-20 % соломи, що значно зменшує потребу в технологічному транспорті для доставки врожаю на пункт стаціонарного обмолоту.

При виборі приводу молотарки причіпного зернозбирального комбайна був прийнятий варіант використання об'ємного гідравлічного приводу ГСТ-90, який складається з регулюемого аксіально-поршневого насоса НП-90 та аксіально-поршневого мотора МП-90 виробництва ВАТ «Гідросила», м. Кіровоград (таблиця 1, 2) [5].

Таблиця 1 - Номенклатура аксіально-поршневих насосів ВАТ «Гідросила»

Типороз-мір	Максимальний робочий об'єм, см ³	Частота обертання, с ⁻¹		Тиск на виході, МПа		Номінальна/максимальна потужність, кВт	Маса, кг
		номінальна	максимальна	номінальний	максимальний		
НП-33	33,3	25	59,8	22,5	35,7	18,7/42,6	45
НП-71	69,8	25	46,8	22,5	35,7	39,3/89,3	63
НП-90	89,0	25	43,2	26,5	35,7	63,3/114,2	78
НП-112	110,8	25	43,2	26,5	36,3	78,7/149,5	78

Таблиця 2 - Номенклатура аксіально-поршневих моторів ВАТ «Гідросила»

Типорозмір	Робочий об'єм, см ³	Частота обертання, с ⁻¹		Тиск, МПа		Номінальна/максимальна потужність, кВт	Маса, кг
		номінальна	максимальна	номінальний	максимальний		
МП-33	33,3	25	59,8	22,5	35,7	18,7/32,1	30
МП-71	69,8	25	46,8	22,5	35,7	39,3/66,4	40
МП-90	89,0	25	43,2	26,5	35,7	63,3/83,7	48
МП-112	110,8	25	43,2	26,5	36,3	78,7/101,6	50

Конструктивне виконання приводу включає насосну станцію з аксіально-поршневим насосом НП-90, який приводиться від валу відбору потужності (ВВП) трактора Т-150К, бак для масла та радіатор (рисунок 1). Привод молотарки виконується від аксіально-поршневого гідромотора МП-90, який встановлюється на рамі на місці двигуна внутрішнього згорання (рисунок 2). Насос і гідромотор з'єднані між собою рукавами високого тиску. Установка насоса НП-90 та гідромотора МП-90 виконана з застосуванням серійних вузлів, які використовуються на комбайнах ДОН-1500 і коренезбиральних машинах КС-6Б. Привод гідронасоса НП-90 здійснений через

редуктор з передаточним відношенням 1:2 (використаний конічний редуктор машини КС-6Б). Привод молотарки виконаний через шків, який установлений на валу контрприводу гідромотора. Додаткові елементи гідроприводу (бак, фільтр, трубопроводи тощо) використовуються стандартні, аналогічні гідроприводу ГСТ-90, який установлюється на інших самохідних сільськогосподарських машинах. При цьому можливо використання працездатних вузлів і зі списаних інших сільськогосподарських машин (ДОН-1500, КСК-100, КСКУ-6, РКМ-6 і т. ін.), що зменшить витрати господарств на придбання запасних частин. Наприклад, з вказаних машин можна використати працездатні об'ємний гідропривід ГСТ-90, баки, радіатори, трубопроводи, важелі та троси управління подачею регулюємого насоса НП-90 і т. ін.

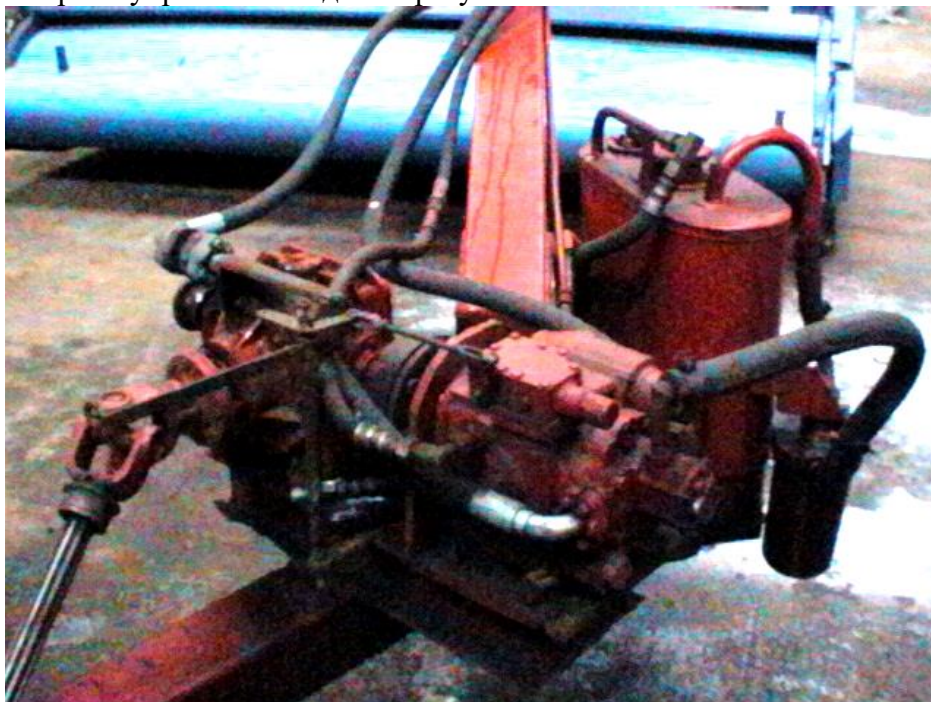


Рисунок 1 - Насосна станція з аксіально-поршневим насосом НП-90 та приводом від ВПП трактора



Рисунок 2 - Аксіально-поршневий гідромотор МП-90 для приводу молотарки зернозбирального комбайна

В інших варіантах приводу гідронасоса передбачається також використання клинопасової передачі замість редуктора з передаточним відношенням 1:2. Крім цього, можливе конструктивне виконання приводу гідронасоса без підвищеної передачі з іншими типорозмірами аксіально-поршневих гідромашин, а саме, установка насоса НП-112 з робочим об'ємом 110,8 см³ та гідромотора МП-71, робочий об'єм якого дорівнює 69,8 см³ (таблиця 1, 2). Використання вказаних гідромашин забезпечує частоту обертання вала гідромотора 1600 об/хв. Підвищення частоти обертання ведучого шків молотарки до номінального значення 2000 об/хв забезпечується виготовленням і установкою шків відповідного діаметра на вал контрприводу гідромотора. Регулювання частоти обертання молотильного барабана та підйом похилої камери з підбирачем або жниваркою здійснюється відповідно гідроциліндром варіатора і гідроциліндрами похилої камери, які підключаються до гідросистеми трактора.

Найбільш повно вимогам при переобладнанні зернозбиральних комбайнів для виготовлення насосної станції відповідає тандем аксіально-поршневого насоса (НП-90 або НП-112) з шестеренними насосами НШ 32А або НШ-10 (табл. 3).

Таблиця 3 - Технічна характеристика тандемів насосів

Позначення	Робочий об'єм, см ³	Частота обертання, с ⁻¹		Маса, кг
		номінальна	максимальна	
НП-90 – НШ-32А	90/32	25,0	43,2	84,4
НП-90 – НШ-10 – НШ-10	90/10/10			85,0
НП-90 – НШ-28 – НШ-10-3	90/28/10			84,5

При цьому одночасно з приводом молотарки забезпечується подача масла до гідроциліндрів регулювання частоти обертання молотильного барабана і піднімання похилої камери від шестеренного насоса однієї насосної станції з тандемом насосів, які приводиться від ВВП трактора без підключення до гідросистеми трактора.

Переобладнані молотарки на основі аксіально-поршневих гідромашин, крім установлення на комбайнах причіпного варіанта, можуть бути використані і для обмолоту зерна в стаціонарних умовах.

Використання об'ємного гідравлічного приводу на основі аксіально-поршневих гідромашин для переобладнання комбайнів для обмолоту в стаціонарних умовах має суттєві переваги в порівнянні з варіантом використання електродвигунів. Так, наприклад, для приводу однієї молотарки за даними випробувань необхідний електродвигун потужністю 55 кВт [6], вартість якого складає близько 5000 грн. Необхідна також пускозахисна апаратура, силові кабелі і, крім того, стаціонарний пункт обмолоту з установкою електродвигунів загальною потужністю 110 кВт повинен знаходитися в безпосередній близькості від трансформаторної підстанції. Вартість нової об'ємної гідротрансмісії, яка включає аксіально-поршневий насос НП-90 та аксіально-поршневий мотор МП-90 складає близько 5000 грн., вартість відремонтованої на заводі або в представництвах з повною заміною качаючої частини – близько 2000 грн. Привод від трактора розширює можливості по обладнанню площадок для обмолоту зернових культур в стаціонарних умовах. не зв'язаних з трансформаторними підстанціями для енергозабезпечення. Такі площадки можна обладнувати на польових станах та безпосередньо в полі.

Таким чином, з розглянутих альтернативних способів збирання врожаю зернових ефективним є використання обчислюючих жниварок та зернозбиральних комбайнів з переобладнаними приводами молотарки на основі аксіально-поршневих гідромашин, які дозволяють виконувати обмолот зерна як в полі, так і на стаціонарних

пунктах. Номенклатура гідромашин, які випускає ВАТ «Гідросила», крім встановлення їх на нові трактори та машини, дозволяє також використовувати їх для модернізації машин, в тому числі для переобладнання зернозбиральних комбайнів в декількох варіантах.

Використання обчислюючих жниварок в комплекті з причіпними зернозбиральними комбайнами з переобладнаними приводами молотарок на основі аксіально-поршневих гідромашин, та обмолот на стаціонарних пунктах зерна за допомогою молотарок з гідравлічним приводом дозволить в даний час компенсувати недостатність зернозбиральної техніки.

Список літератури

- 1 Погорельий Л., Коваль С., Макушин Г. Теоретические и экспериментальные исследования очесывающих жаток.// Техніко-технологічні аспекти розвитку та випробування нової техніки і технологій для сільського господарства України: Зб.наук.пр. Дослідницьке: - УкрНДІПВТ- 2000- Вип. 3 (14).
- 2 В.Я. Черкун. До проблеми комплектування машинно-тракторного парку села по-новому. ННЦ "ІМЕСГ" УААН. Міжвідомчий тематичний науковий збірник, випуск 85. Механізація та електрифікація сільського господарства, Глеваха 2001.
- 3 Д. Насонова. Уборка зерновых комбайнами с выработанным ресурсом.// Техника и оборудование для села. – 2003, № 10 (76)
- 4 Н.Ф. Стребков. Зерноуборочный агрегат на смену комбайну.// Техника и оборудование для села. – 2004, № 1 (79)
- 5 Проспект ОАО «Гидросила». Аксиально-поршневые машины.
- 6 Комбайн зерноуборочный СК-5 «Нива». Протокол приемочных испытаний № 29.- С 100-78.

Рассмотрено конструкцию гидравлического привода молотилки зерноуборочного комбайна для обеспечения обмолота зерновых в стационарных условиях. Приведено варианты конструкции привода на основе аксиально-поршневых гидромашин.

Grain harvester hydraulic drive design for stationary threshing is considered. Drive design variants on the axial-piston hydraulic machines basis are given.

Одержано 10.09.05