

**РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ
ГИЧКОЗРІЗУВАЛЬНОГО ПРИСТРОЮ З ГІДРОПРИВОДОМ ТУРБІН**

Середа Л.П., к.т.н., професор, Кравченко І.Є., інж.

(Вінницький державний аграрний університет)

У статті представлено вдосконалену конструкцію вертикального турбінного гичкозрізувального пристрою з гідроприводом робочих органів в компоновці з коренезбиральною машиною, а також результати її польових досліджень з визначення енерговитрат на виконання технологічного процесу

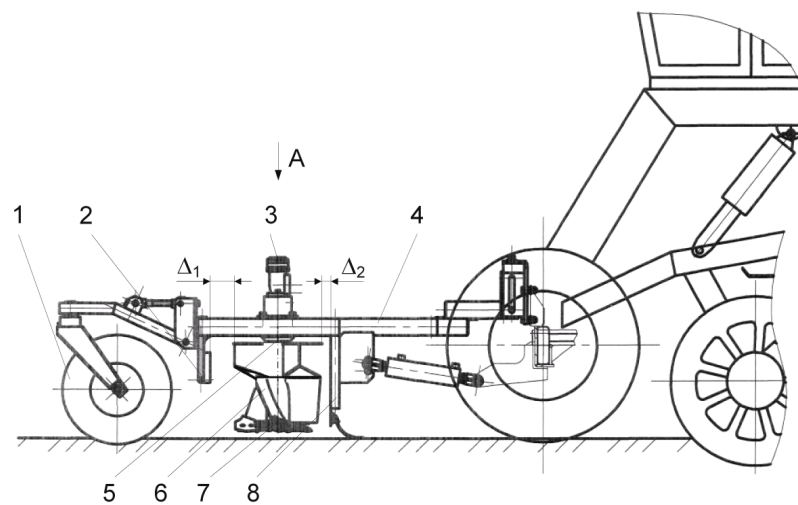
Підвищення технічного рівня, якості виконання технологічного процесу та зниження енерговитрат є пріоритетними напрямками подальшого вдосконалення коренезбиральних машин. В значній мірі це стосується гичковидаляючих пристроїв, які входять в компонувальну схему бурякозбиральних комбайнів або адаптуються з енергетичним засобом.

Проведений аналіз відомих конструкцій і елементів приводу гичковидаляючих пристроїв показав, що переважна більшість робочих органів приводиться в обертний рух за допомогою механічних передач, зокрема ланцюгових [1, 2]. Враховуючи те, що коренезбиральні машини працюють в агресивних середовищах, а механічні передачі є конструктивно складні та матеріаломісткі то це призводить до підвищених енерговитрат при видаленні гички.

Застосування гідроприводу для робочих органів гичкорізів з однієї сторони дозволяє суттєво знизити конструктивну складність і матеріаломісткість елементів приводу, а з іншої зменшити енерговитрати на виконання технологічного процесу видалення гички.

Тому, з метою зменшення енерговитрат, а також спрощення принципової схеми приводу розроблена конструктивна схема турбінного гичкоріза [3] під базову коренезбиральну машину КС-6Б (рис.1). Робочі органи гичкоріза встановлені вертикально, причому їх нижня торцева поверхня виконана з похилими автономно закріпленими ножами.

Гичкозрізувальний пристрій містить раму 4 з опорними колесами 1, на якій закріплені вертикально встановлені гичковидаляючі робочі органи 5 з похилими лопатками 6 та різальними ножами 7. Спереду та позаду гичковидаляючих робочих органів 5 розташовані передній 2 і задній 8 щитки.



Вид А

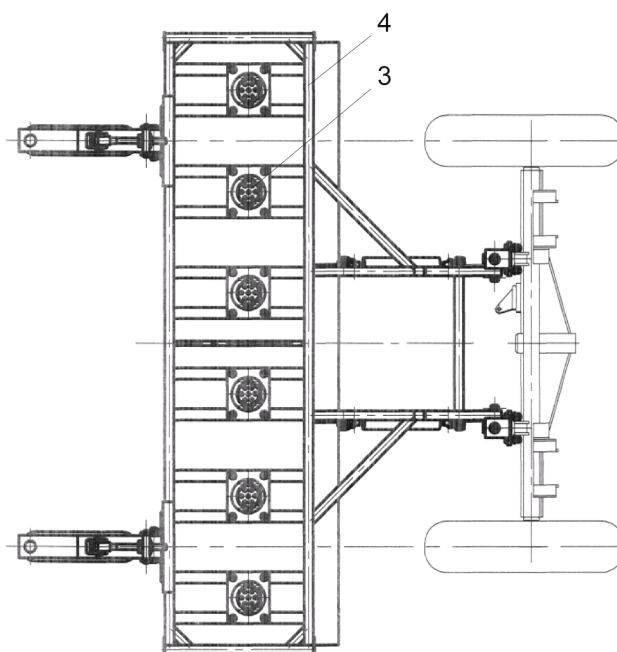


Рис.1. Конструктивна схема турбінного гичкоріза коренезбиральної машини з гідроприводом

Передній щиток виконаний відносно рами меншої висоти і встановлений з більшим зазором Δ_1 відносно поверхні обертання гичковидаляючого робочого органу. Задній щиток виконаний відносно рами більшої висоти у порівнянні з переднім і встановлений з меншим зазором Δ_2 відносно поверхні обертання гичковидаляючого робочого органу.

Привід кожного гичковидаляючого робочого органу здійснюється від окремого гідродвигуна 3.

В процесі роботи гичкозрізувальний пристрій переміщається вздовж рядків коренеплодів, в той час, як гідродвигуни надають оберти гичковидаляючим робочим органам. Останні своїми різальними ножами зрізають гичку, а похилими лопатками піднімають її у вертикальному напрямку на передній щиток. По передньому щитку гичка транспортується у поперечному до руху пристрою напрямку і спрямовується на зібрану частину поля.

Залишки гички можуть попадати на задній щиток, який виконано більшої висоти, і по ньому транспортуються в протилежну сторону, де крайній гичковидаляючий робочий орган переводить її на передній щиток. Далі залишки гички з основною масою зрізаної транспортуються на зібрану частину поля.

За рахунок того, що величина зазору Δ_1 є більшою ніж величина зазору Δ_2 основна маса гички з незначними енерговитратами переміщається в зону вивантаження без ущільнення.

Застосування гідродвигунів забезпечує менші енерговитрати на привід гичковидаляючих робочих органів, а також дозволяє регулювати їх оберти для синхронізації з поступальною швидкістю гичкозрізувального пристрою.

Принципова схема гідроприводу робочих органів гичкоріза представлена на рис.2.

Гідросистема гичкозрізувального пристрою є складовою частиною гідросистеми бурякозбирального комбайна. Вона складається з гідронасоса 1,

напірного фільтра 2, орбітальних гідродвигунів 4, 5, 6, 7, 8, 9, які з'єднані між собою послідовно, манометрів 3, 10, гідродроселя 13, запобіжного клапана 12, гідрозамка 11 та гідробака 14.

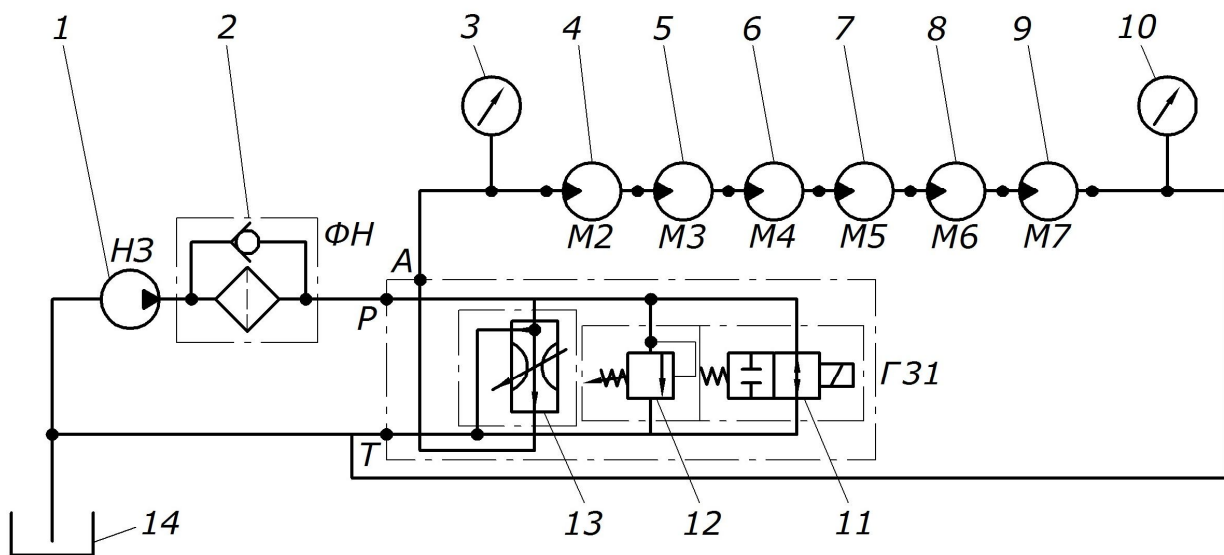


Рис. 2. Принципова гідравлічна схема приводу робочого органу гичкоріза

Система працює наступним чином. При запуску двигуна комбайна, гідронасос автоматично подає гідрорідину з бака через напірний фільтр до орбітальних гідродвигунів і через відкритий гідрозамок зливається в гідробак. В цьому випадку гідродвигуни приводу робочих органів не обертаються.

При включенні гідрозамка в положення закрито гідрорідина від гідронасоса поступає до гідродвигунів, які обертають робочі органи гичкорізів. Частота обертання регулюється гіддродроселем, який може частину рідини скидати в гідробак не подаючи її до гідродвигунів. Тиск на вході та виході з гідродвигунів контролюється манометрами.

Для захисту компонентів від перенавантаження служить запобіжний клапан, зливаючи гідрорідину в гідробак.

Експериментальні дослідження та випробовування турбінного гичкоріза в комплексі з базовою коренезбиральною машиною КС-6Б здійснювались на полях Лановецького р-ну Тернопільської області у 2008р.

Дослідження проводились при поступальній швидкості коренезбиральної машини 2 м/с та урожайності гички 380 ц/га. Тиск в гідросистемі визначали за

показами манометрів (рис.3). Підбір гідронасосу, гідродвигунів та інших елементів гідросистеми здійснювали виходячи з доцільної частоти обертання робочих органів, яка дозволяє якісно виконувати ними технологічний процес і становить близько 600 об/хв.



Рис.3. Загальний вигляд гідросистеми приводу робочих органів гичкоріза

Розрахунок силових і енергетичних параметрів здійснювали за відомою методикою та залежностями [4].

Для приводу робочих органів застосовувались гідродвигуни МГП-100.

Частота обертання робочого органу визначається за залежністю

$$q_v = \frac{V_p \cdot n}{1000 \cdot \eta_v}, \quad (1)$$

де q_v - витрати гідронасосу ($q_v = 62$ л/хв);

V_p - робочий об'єм гідродвигуна ($V_p = 100$ см³);

η_v - об'ємний ККД ($\eta_v = 0,95$).

Підставивши дані значення в залежність (1) отримаємо: $n = 589$ об/хв.

Далі визначаємо величину крутного моменту на привід робочого органу

$$T = \frac{1,59 \cdot V_p \cdot \Delta P \cdot \eta_{ГМ}}{10} = \frac{V_p \cdot \Delta P \cdot \eta_{ГМ}}{2\pi}, \quad (2)$$

де ΔP - перепад тиску в магістралі, МПа;

$\eta_{ГМ}$ - гідромеханічний ККД ($\eta_{ГМ} = 0,85$).

Оскільки на вході тиск становив 140 Атм (14 МПа), а на виході 5 Атм (0,5 МПа), то підставляючи дані значення в залежність (2) отримаємо $T_{\Sigma} = 182,7$ Н·м. Для шестирядної машини, на один гичкоріз крутний момент становитиме $T = T_{\Sigma} / 6 = 30,45$ Н·м.

Ефективна потужність на виконання технологічного процесу визначається за залежністю

$$P = \frac{T \cdot n}{9549} = \frac{2\pi \cdot T \cdot n}{60000} = \frac{q_v \cdot \Delta P \cdot \eta}{60}, \quad (3)$$

де η - загальний ККД ($\eta = 0,9$).

Підставляючи значення в залежність (3) отримаємо $P = 12,56$ кВт.

У порівнянні з аналогічним гичкорізом з механічним приводом, результати випробувань та визначення енерговитрат якого ($P = 17,2$ кВт) викладені у протоколі державних випробувань [5], можна стверджувати що загальні енерговитрати при застосуванні гідроприводу знизяться на 27%.

Таким чином проведені дослідження підтвердили доцільність застосування гідроприводу вертикальних робочих органів гичкорізу, незважаючи на те, що порівняння отриманих результатів проводились не в один час і на різних фонах полів, що безумовно впливатиме на значення порівняльної оцінки.

Список використаних джерел

1. Напрямки вдосконалення бурякозбиральної техніки / Р.Б.Гевко, І.Г.Ткаченко, С.В.Синій, В.М.Булгаков, Р.М.Рогатинський, О.П.Павелчак.- Луцьк: ЛДТУ, 1999,- 168с.
2. Пат.13674 Україна, МПК А01D24/04. Бурякозбиральний бункерний комбайн: Осуховський В.М., Гевко Р.Б., Данильченко М.Г., Ткаченко І.Г. (Україна) - №u200509428; Заявл. 07.10.2005; Опубл.17.04.2006, Бюл.№4.- 4с.

3. Заявка на корисну модель №200814219, МПК А01D 23/02. Гичкозрізувальний пристрій/ Серeda Л.П., Кравченко І.Є., Осуховський В.М. (Україна); Заявлено 10.12.2008.

4. Гідропривід сільськогосподарської техніки: Навчальне видання / О.М.Погопілець, М.С.Волянський, В.Д.Войтюк, С.І.Пастушенко; За ред. О.М.Погорілля.- К.: Вища освіта, 2004.-368с.

5. Гичкоріз турбінний. Львівська державна зональна машино-випробувальна станція. Протокол державних приймальних випробувань №2-55-2000 (1071400) від 22.12.2000р.

Аннотація

Результаты экспериментальных исследований ботвосрезающего устройства с гидроприводом турбин

Серeda Л.П., Кравченко І.Є.

В статье представлено усовершенствованную конструкцию вертикального турбинного ботвосрезающего устройства с гидроприводом рабочих органов в компоновке с корнеуборочной машиной, а также результаты их полевых исследований с определением энергетических затрат на выполнение технологического процесса

Abstract

The Results of Experimental Research of Beet-Topper Devices with Hydroturbines.

L.Sereda, I.Kravchenko

Improved construction of vertical turbine beet-topper devices with hydroturbines combined with sugarbeet harvester as well as the results of its field test on defining the energy consumption on carrying out the technological process is described in the article.