УДК 631.356

ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА ЕНЕРГЕТИЧНИХ ВИТРАТ ПІДКОПУЮЧЕ-СЕПАРУЮЧОГО РОБОЧОГО ОРГАНА

Pascuzzi Simone[1], проф.,
Ігнатьєв Є. І.[2], к.т.н.,
Чибічик І. І.[2]
[1]*Університет імені Альдо Моро в Барі, м. Барі, Італія.*
[2]*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Запоріжжя, Україна.*

Постановка проблеми. Картопля є важливою сільськогосподарською культурою, що має широке поширення в багатьох країнах. Аналіз витрат праці на технологічний процес виробництва картоплі показує, що збирання є найбільш трудомістким процесом на який припадає 45-60% загальних витрат [1].

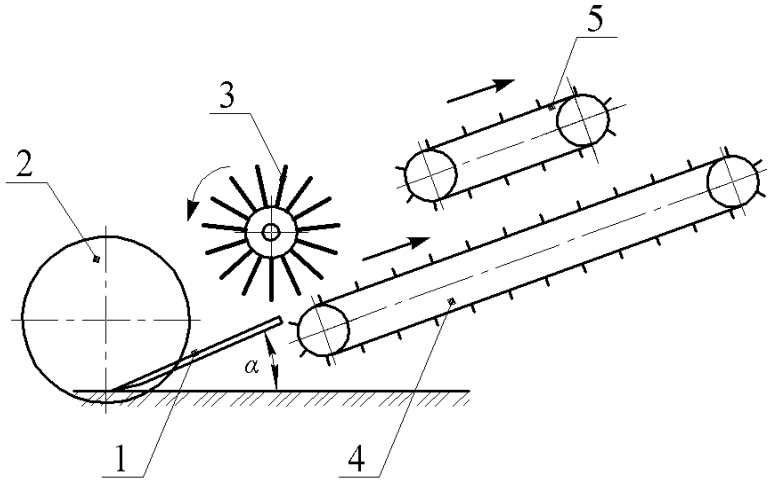
Значна трудомісткість збирання картоплі пов'язана з тим, що бульби перебувають у шарі ґрунту й тому найбільше надійно й повно можуть бути зібрані тільки при використанні принципу збирання, який базується на підкопуванні картопляної грядки з наступною сепарацією бульб від домішок ґрунту [2]. Це обумовлює складність і більшу енергоємність процесу, оскільки при підкопуванні картопляної грядки в картоплезбиральну машину щосекунди з одного погонного метра грядки надходить близько 100 кг бульбоносної маси (1-1,5 тис. т з кожного гектара). Питому вагу у цій масі бульби становлять лише 2-3%. Однак, труднощі одержання чистих без домішок ґрунту бульб у тарі обумовлена не тільки необхідністю просівати значну кількість ґрунту, але й деякими несприятливими його властивостями, які проявляються під час збирання.

Мета досліджень. Дослідження підкопуюче-сепаруючого робочого органа картоплезбиральної машини обладнаної транспортерним розподільником картопляного вороху з визначенням його впливу на енергетичні й експлуатаційні показники.

Основні матеріали досліджень. На рис. 1 показаний технологічний процес картоплекопача з транспортером розподільником. Як показали спостереження – ворох без розподільника сепарується незадовільно, про це свідчить те, що основна частина ґрунтових домішок потрапляє далі, що приводить до підвищеного засмічення бульб у тарі. А під час застосування розподільника основна частина ґрунтових домішок відділяється на вже на першому транспортері, що й визначає високу чистоту бульб у тарі.

Особливістю конструкції картоплекопача є наявність підкопуюче-сепаруючого робочого органа (рис.1) який містить прутковий барабан

і розподільник, що значно поліпшує якісні показники технологічного процесу збирання картоплі.



1 – леміш; 2 – диск обрізний; 3 – барабан прутковий; 4 – прутковий транспортер; 5 – транспортер розподільник вороха

Рис. 1. Компонувальна схема підкопуюче-сепаруючого робочого органа

Оскільки впровадження нових елементів у конструкцію машини може спричинити різке збільшення енерговитрат на її агрегатування, що може відбитися на економічній ефективності, то важливо проводити оцінку енергетичних показників (тяговий опір, витрата палива й ін.). Результати досліджень енергетичних показників експериментальної машини наведені в табл.1.

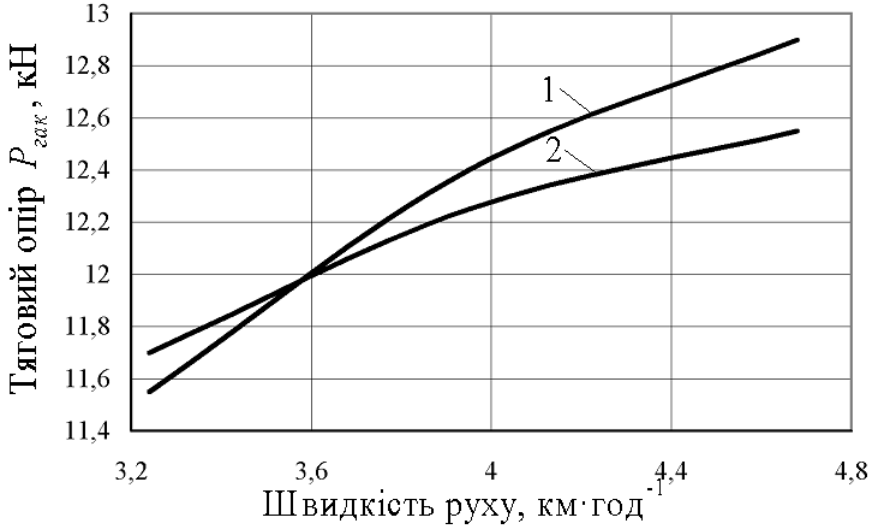
Таблиця 1

Енергетична оцінка роботи експериментального робочого органа

Назва показника	**Значення показника**		
1. Робоча швидкість руху, V, км/год	3,24	3,95	4,68
2. Тяговий опір, $P_{гак}$, кН	11,7	12,3	12,6
3. Потужність на ВВП трактора (на привод копача), $N_{ВВП}$, кВт	9,5	10,8	11,1

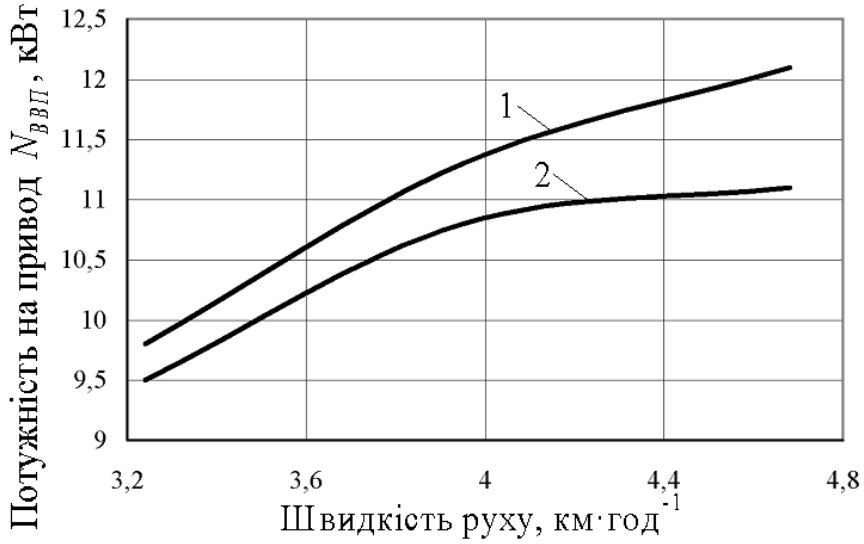
У результаті аналізу отриманих залежностей рис. 2 тягового опору від швидкості поступального руху картоплезбиральної машини для базової й модернізованої машин, визначено, що на швидкостях вище 3,55 км·год$^{-1}$ опір модернізованої машини нижче. Це може пояснюватися більш якісною сепарацією вороха і як наслідок зменшення загальної його маси яка перебуває в системі очищення. Тяговий опір збільшується з ростом швидкості поступального руху й досягає максимального значення близько 12,6 кН при швидкості 4,7 км·год$^{-1}$. Аналіз залежностей рис.3 показує, що потужність на привод робочих органів у модернізованої машини на 9-11% нижче на всьому діапазоні швидкостей руху не дивлячись на наявність

додаткових активних робочих органів, що знову підтверджує високу ефективність сепарації нового підкопуюче-сепаруючого робочого органа і зменшення навантаження на штатну систему очищення вороха картоплезбиральної машини.



1 – базова машина; 2 – модернізована машина.

Рис. 2. Залежність тягового опору картоплезбиральної машини від швидкості її поступального руху



1 – базова машина; 2 – модернізована машина.

Рис. 3. Залежність потужності на привод робочих органів картоплезбиральної машини від швидкості її поступального руху

Висновки: Внаслідок зменшення загальної маси вороха, що перебуває в системі очищення відмічено зменшення тягового опору при швидкостях вище 3,55 км·год$^{-1}$. Потужність на привод у досліджуваного робочого органа на 9-11% нижче на всьому діапазоні швидкостей руху. Підтверджено високу ефективність сепарації нового

підкопуюче-сепаруючого робочого органа і зменшення навантаження на штатну систему очищення вороха картоплезбиральної машини.

Список використаних джерел

1. Olt, J., Bulgakov, V., Bonchik, V., Ruzhylo, Z., Volskiy, V., Melnik, V., Ihnatiev, Y., Kaletnik, H. Theoretical research into operation of rotary potato harvester (2021) Agronomy Research, 19 (3), Pp. 1640–1658.

2. Bulgakov, V., Bonchik, V., Holovach, I., Fedosiy, I., Volskiy, V., Melnik, V., Ihnatiev, Y., Olt, J. Justification of parameters for novel rotary potato harvesting machine (2021) Agronomy Research, 19 (Special Issue 2), Pp. 984–1007.

3. Bulgakov, V., Ivanovs, S., Adamchuk, V., Ihnatiev, Y. Investigation of the influence of the parameters of the experimental spiral potato heap separator on the quality of work (2017) Agronomy Research, 15 (1), Pp. 44–54.

4. Ihnatiev Y. Theoretical substantiation of topping parameters without sugar beet head copying. IV International scientific Congress “Agricultural machinery”. Varna. Issue 18 (181). Vol. 1, 22-25 june 2016. P. 55–58.

5. Bulgakov V., Kuvachov V., Nozdrovický L., Kročko V., Findura P., Smolinskyi S., Ihnatiev Ye. The study of movement of the wide span tractor-based field. machine unit with power method of its control Acta Technologica Agriculturae. 2018. Issue 4. Pp. 163–168. DOI: 10.2478/ata-2018-0029.