УДК. 631. 358

Я.Козіброда[1], канд.техн.наук; І.Павх[1], канд.техн.наук

Ю.Петрикович[2], канд.техн.наук

[1]Тернопільський державний педагогічний університет

імені Володимира Гнатюка,

[2]Тернопільський державний технічний університет імені Івана Пулюя

ОБГРУНТУВАННЯ НАПРЯМКУ СТВОРЕННЯ БУРЯКОЗБИРАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ

В статті приведено методи створення і пошуку нових функціональних схем бурякозбиральних машин на основі блочно-модульного принципу. Обґрунтовано раціональні багатоваріантні структури таких машин на основі морфологічного аналізу всієї сукупності можливих технічний рішень досліджуваної проблеми.

Збирання цукрових буряків все ще є для сільського господарства достатньо складною проблемою, незважаючи на досягнутий рівень її механізації.

При розробці такої складної системи, якою є коренезбиральна машина, виникає необхідність прийняття багатоваріантних рішень: від вибору принципового напрямку і до окремих рішень, які стосуються компоновки, уточнення параметрів і т.п.

Вирішенню задач обґрунтування раціональної структури коренезбиральної машини в найбільшій мірі відповідає системний підхід до об‘єкту досліджень, при якому агрегат розглядається як система взаємозв‘язаних елементів, а синтез системи здійснюється на основі аналізу можливих елементів. Одним із основних положень системного аналізу є функціональний підхід, на відміну від предметного, який традиційно застосовувався при дослідженні сільськогосподарських машин. Він означає, що об‘єкт досліджень розуміється як комплекс функцій, які він повинен виконувати. При цьому, у відповідності до методики Хвостова В.А., для оцінки альтернативних варіантів доцільно проводити морфологічний аналіз всієї сукупності можливих рішень досліджуваної проблеми, в якій подані основні функції агрегату і варіанти предметних форм їх виконання. (табл.1).

Вибір із морфологічної матриці найбільш ефективної комбінації виконання утруднений через різні грунтово-кліматичні умови і технології вирощування цукрових буряків. Це породило велику кількість комбінацій – більше 400 варіантів, що, в свою чергу, ускладнює дослідження найбільш оптимальних схем машин. Для полегшення створення конструкції машин, їх можна подати як динамічну систему (рис.1), яка складається із чотирьох основних функціональних блоків:

- відокремлення гички;
- витягування коренеплодів з ґрунту;
- очищення від домішок;
- підбір та транспортування коренеплодів,

і двох допоміжних функціональних блоків:

- переміщення полем;
- копіювання поверхні поля та рядка.

Виходячи із аналізу вищевикладеного матеріалу, можна прогнозувати в перспективі такий напрямок розвитку бурякозбиральних машин, як застосування блочно-модульного принципу побудови агрегатів, що дозволить господарствам з різними формами власності і грунтово-кліматичними умовами економічно вибрати тип машини.

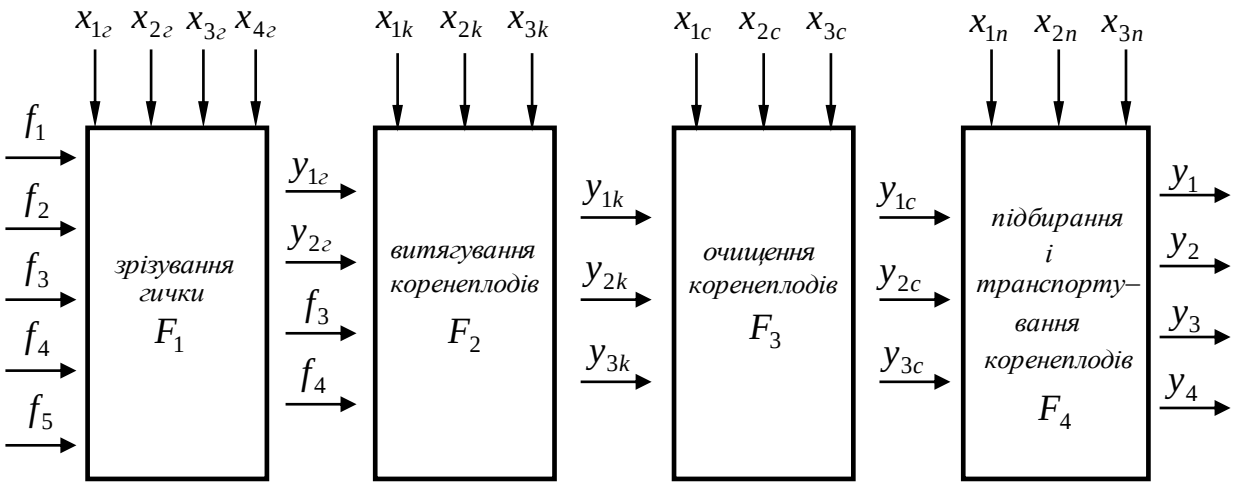

Рис. 1 - Структурна схема функціонування системи робочих органів бурякозбиральних машин: f_i - вхідні параметри; x_i - внутрішні фактори; y_i - вихідні параметри

Таблиця 1 – Морфологічна матриця варіантів виконання агрегатів для збирання цукрових буряків

ОСНОВНА ОПЕРАЦІЯ	**РІЗНОВИДНІСТЬ ВИКОНАННЯ**							
F_1 відокремлення Гички	P_{11} суцільне						P_{12} поштучне	
	P_{111} зрізання		P_{112} обривання				P_{121} в рядку	P_{122} в машині
F_2 Витягування коренеплодів	P_{21} лемішем		P_{22} дисками		P_{23} витискними вилками		P_{24} теребильним механізмом	P_{25} комбіноване
	P_{211} пасив.	P_{212} актив.	P_{221} пасив.	P_{222} актив.	P_{231} пасив.	P_{232} актив.		
F_3 відділення домішок	P_{31} шнековим очисником	P_{32} кулачковим транспортером	P_{33} роторним очисником	P_{34} прутковим транспортером	P_{35} пальчиковою гіркою	P_{36} бітерним очисником		
F_4 підбір і транспортування	P_{41} в бункер	P_{42} в транспортний засіб	P_{43} на поле	P_{44} прутковим транспортером	P_{45} роторним очисником			
F_5 переміщення полем	P_{51} енергетичним засобом						P_{52} власним рушієм	
	P_{511} трактором		P_{512} самохідним шасі		P_{513} модулем			
F_6 копіювання поверхні поля	P_{61} відслідкування в колії		P_{62} відслідкування мікропрофілю рядка		P_{63} комбінована система			

Розроблена коренезбиральна машина типу МКП-6 (рис.2) згідно з структурним аналізом (табл.1), в основі якої лежить блочно-модульний принцип.

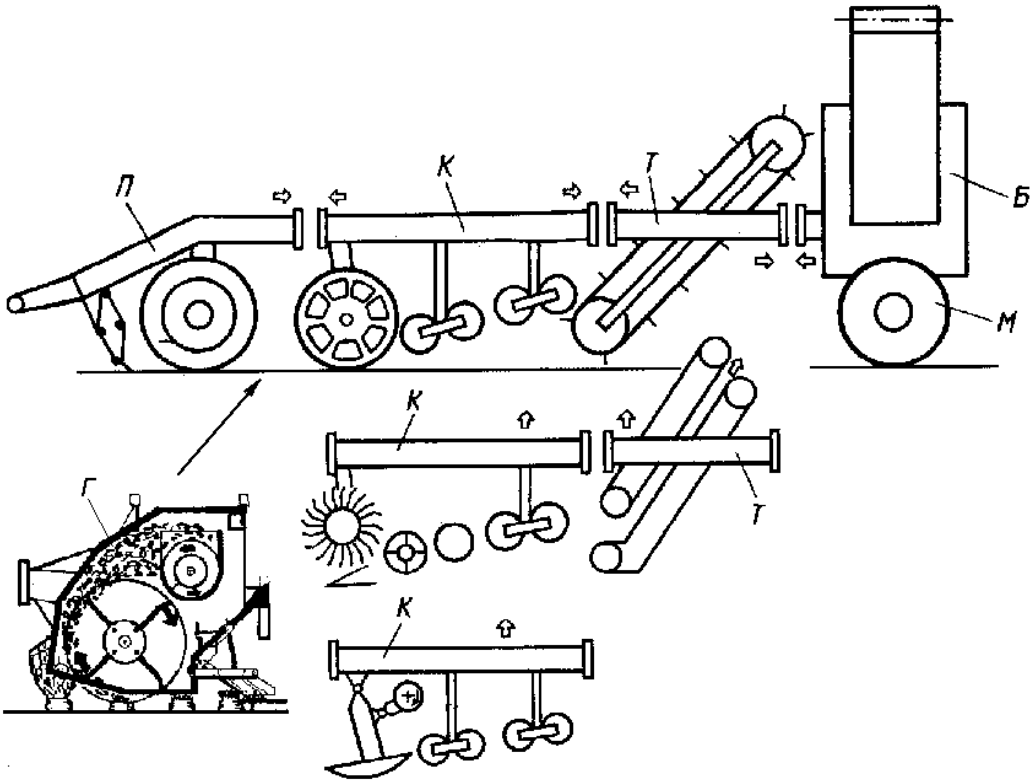

Рис. 2 – Принципова схема коренезбиральної машини для двофазного способу збирання: П-міст керованих коліс з автоматом водіння; Г-гичкоріз; К-копач-сепаратор; Т-транспортна система; Б-бункер; М-ходова система

Машина створена із функціональних вузлів, які з‘єднані в технологічні блоки:

- передній міст з автоматом водіння;
- викопуючий пристрій;
- сепараційний пристрій;
- поздовжній транспортер з бункером і вивантажуючим транспортером.

Принципова схема представляє собою набір функціональних вузлів, які об‘єднані в технологічні блоки: міст керованих коліс з автоматом водіння (П), гичкоріз (Г); копач-сепаратор (К); транспортна система (Т); бункер з вивантажувальним транспортером (Б).

За допомогою технологічних блоків і функціональних вузлів можна здійснити таку компоновку машини, яка була би в даних конкретних умовах найбільш технологічно і економічно вигідною. Для цього машина комплектується різними типами викопуючих органів, виконаних у вигляді технологічних блоків: вильчато-роторними, дисковими, вібраційними, типу диск-леміш, для збирання кормових буряків, для збирання цикорію і т.п. Аналогічно машина комплектується різними сепаруючими і транспортуючими технологічними блоками.

Переваги блочно-модульної побудови в тому, що в залежності від кліматичних, економічних та інших умов, можна переходити від двофазного способу збирання до трьохфазного, що дозволяє використовувати менш енергомісткі трактори без необхідності застосування додаткових вузлів. При наявності енергонасичених тракторів можливе також застосування комбінації технологічних блоків і для однофазного способу збирання цукрових буряків. Перехід здійснюється тільки комбінацією технологічних модулів в залежності від вибраного способу і рядності збирання цукрових буряків (рис.3).

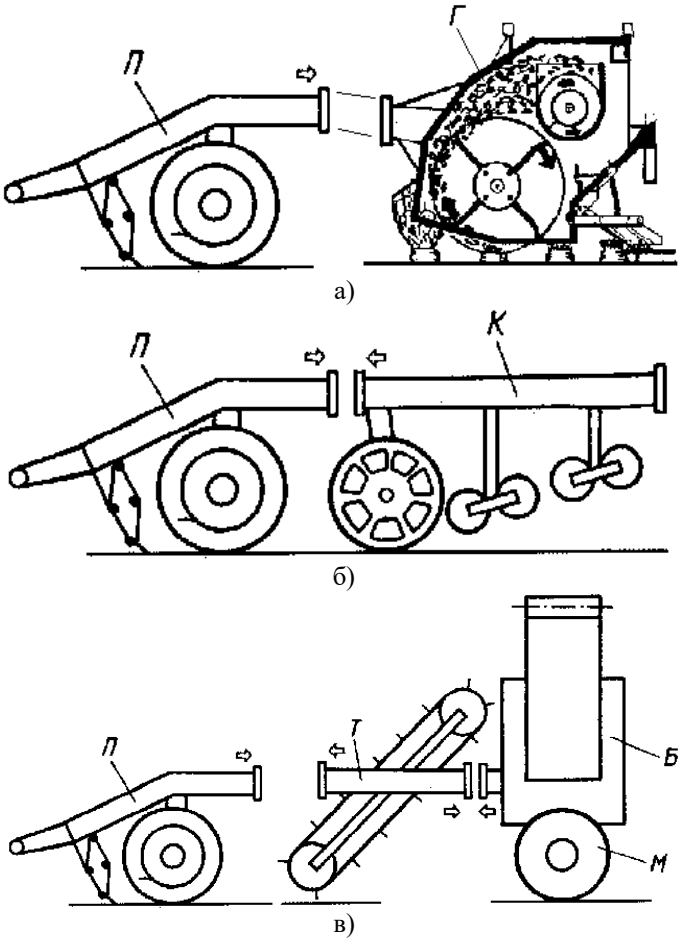

Рис. 3 – Комплекс бурякозбиральних машин трьохфазного способу збирання: а –гичкозбиральна; б - коренезбиральна; в – підбирач - навантажувач коренеплодів

Модульний принцип створення коренезбиральних машин дозволяє скомпонувати її для збирання інших коренеплодів, наприклад, кормових буряків, замінивши при цьому копач –сепаратор К на спеціальний викопувальний модуль.

Дослідні взірці такої коренезбиральної машини проходили випробування в 6-ти рядному виконанні для двофазного способу збирання з тракторами Т-150С і ДТ-175С.

За основними показниками якості виконання технологічного процесу машина задовольняє вимоги сільського господарства. Втрати коренеплодів складають 0,6-0,8%, а загальні забруднення не перевищують 10-12%.

Таким чином, блочно-модульний принцип створення коренезбиральних машин дозволяє суттєво здешевити виготовлення бурякозбиральної техніки, скоротити терміни проектування нових модифікацій, в тому числі і нових робочих органів, оскільки для цього немає необхідності у створенні нових машин, а тільки відокремлених технологічних модулей. В результаті суттєво спрощується ремонт машин, її експлуатація і технічне обслуговування.

The article enlists the methods of forming and searching for new functional diagrams of beet harvesters based on the unit-typed - modular principle. There have been grounted efficient multivariant structures of the above mechanisms on the basis of morphological analysis of all the totality of possible technical solutions of the problem studied.

Література

1. Погорелый Л., Коваль С. и др. Модульно-блочные уборочно-транспортные машины нового поколения. – К.: Техника АПК. - №1, 1999. – С.6-9.
2. Козіброда Я.І. Використання модульного принципу при створенні машини для збирання цукрового буряка. – К.: ААН України, 1994. – С.37 – 44.

Одержано 24.04.2002 р.