

Обґрунтування багатофункціональної електромобільної машини для органічного землеробства

1.Актуальність.

Ні для кого не секрет, що нині світ орієнтований на споживання екологічно чистих продуктів, тому органічне землеробство є одним із важливих пріоритетів розвитку сучасного сільського господарства. Воно має жорсткі вимоги до системи вирощування с.-г. культур, серед яких основною проблемою для виробника є відмова від використання гербіцидів. Через недосконалість біологічних методів, для боротьби з бур'янами частіше застосовують агротехнічні заходи. Однак вони теж недосконалі, оскільки рушіями важкої енергонасиченої техніки знижується потенціал родючості ґрунту, також використання в якості енергоносія – нафтопродуктів супроводжується шкідливими викидами в навколишнє середовище.

2.Мета розробки.

Присадибні і фермерські господарства вирощують значні обсяги сільськогосподарських культур. Понад 50 відсотків овочевих культур та картоплі вирощують власники присадибних і садово-городніх ділянок.

Значна частина власників земельних ділянок і досі використовує найпростіший інструмент та пристрої – лопати, граблі, сапки та інше. Досягти значного підвищення своєї продуктивності праці в 10-20 разів вони можуть завдяки використанню засобів малої механізації, порівняно з ручною працею. Однак, собівартість вирощеної продукції при цьому не знижується, що обумовлено непропорційним ростом цін на засоби малої механізації та енергоносії, порівняно з ростом цін на вирощену продукцію.

З точки зору використання засобів механізації ці господарства можна умовно розділити на три групи:

1. Садово-городні та невеликі присадибні ділянки площею 0,05-0,50 га. Таким господарствам доцільно використовувати засоби механізації на ручній тязі або з використанням мотоблоків. Окремі енергомісткі операції

(оранку, безвідвальний обробіток ґрунту культиватором) виконують, використовуючи міні-трактори або коней.

2. Присадибні господарства площею 0,5-5 га. Механізацію робіт доцільно здійснювати міні тракторами або тракторами тяглового класу 6 кН з набором відповідних машин.
3. Фермерські господарства площею 10-50 га. Для них доцільна механізація робіт з використанням тракторів тяглових класів 9,14, або 30кН, з набором відповідних машин.

Наша розробка призначена для власників земельних ділянок першої групи та окремої категорії власників другої групи. Раніше в 1995-2000 роках нами був розроблений комплект ручних знарядь на базі одноколісного шасі (рис.1), для виконання робіт на присадибних ділянках площею 0.05- 0.5 га обладнаний штовхаючою та тяговими рукоятками який агрегувався залежно від тяглового опору одним або двома робітниками. Згодом його обладнали електроприводами потужністю 250- 750 Вт з живленням від акумуляторних батарей або від мережі по кабелю тоді з керуванням справлявся один робітник при цьому продуктивність праці зростала в 3-4 рази порівняно з «дідівськими» способами обробітку (лопата ,сапа,граблі тощо)

Вирішення цієї проблеми вбачають у використанні автономних роботів для вирощування с.-г. культур, особливо овочів. Такі компанії, як Small Robot Company, Naïo Technologies, Amazone, Prospero, Ecorobotix вражають своїми розроблюваними зразками, що є досить перспективними, проте вони знаходяться на стадії випробування і у вільному продажі недоступні. Ті машини, які здатні виконувати декілька технологічних операцій, використовують нафтопродукти як джерело енергії, що не бажано для органічного землеробства. Розроблювані електричні аналоги обмежені одною, двома технологічними операціями через високу енергоємність процесу.

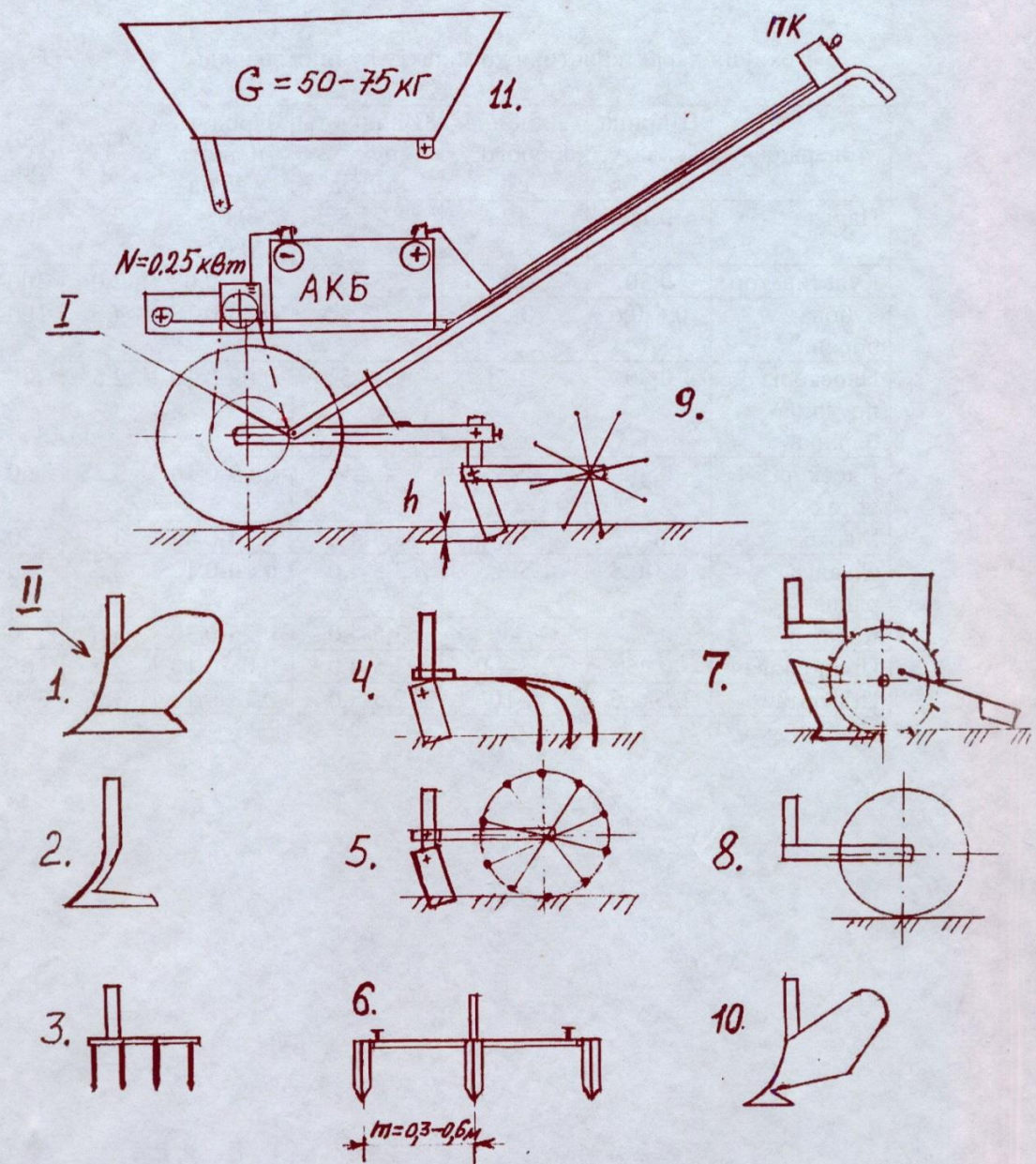


Рис. 1 Схема комплекту ручних знарядь

I універсальне шасі з електроприводом II робочі органи: 1 Плуг; 2 Культиватор;
 3 Борона зубова; 4 Плоскоріз + Пружинна борінка; 5 Плоскоріз + Ротор; 6 Маркер;
 7 Сівалка; 8 Коток; 9 Прополувач; 10 Підгоргач; 11 Кузов

Методи досліджень

Принциповою перевагою нашої розробки є її модульність. Комплекс складається з окремих частин: мобільний зарядний комплекс, який використовує поновлювані вітрову та сонячні енергії, шасі для агрегування, модульні робочі органи та знаряддя виконання технологічних операцій (обробіток ґрунту, координатна сівба або садіння, догляд за рослинами та збирання). Низька енергоємність модулів дозволяє максимально використовувати потенціал електроприводу.

Результати роботи

Для досягнення цієї мети нами розробляються робочі органи модуля для мінімізації енерговитрат технологічного процесу. (табл.1)

Електромобільний агротехнологічний комплекс використовуватиметься з модулями догляду, посіву, моніторингу. Модуль посіву виконує координатний посів овочевих та баштанних культур. Модулі догляду забезпечують виконання трьох технологічних операцій: знищення бур'янів або зрізуванням «на пні», або подрібненням ходовою частиною, або обприскуванням; захист від шкідників та хвороб адресним внесенням біопрепаратів; підживлення культури ін'єкційно в ґрунт або обприскуванням. Модулі моніторингу забезпечують збір інформації щодо стану посівів на наявність хвороб, шкідників, на нестачу елементів та стану вологості і твердості ґрунтів у зоні живлення рослини.

Роботою комплексу керує інформаційна система, до якої вносяться вхідні дані про поле – такі, як довжина, ширина, рельєф, вирощувана культура; дані робота: вага, швидкість, ємність батареї, час на її зарядку, потужність і продуктивність кожного навісного модуля. На основі даних А і В здійснюється математична обробка і ми отримуємо результат розрахунку – площа, яку може обробляти один робот за дотримання агротехнічних строків.

Таблиця 1.Коротка характеристика комплекту робочих органів та знарядь

Робочі органи	Ширина захвату, м	Глибина обробітку, см	Швидкість руху, км/год.	Продуктивність, га/год	Маса, кг	Тяговий опір,Н
Плуг	0.15	10-12	2-2.5	0.02-0.025	2.5	400-500
Культиватор	0.30	5-10	2.5-3.0	0.07-0.08	2.0	300-350
Зубова борона	0.4-0.6	3-5	3-3.5	0.1-0.18	4.5	100-125
Маркер	0.6-1.2	2-3	3.5-4.0	0.25-0.4	3.5	50-60
Коток	0.75	-	4-4.5	0.25-0.30	5.0	70-90
Підгортач	0.5-0.6	8-10	2.5-3.0	0.10-0.15	3.0	350-400
Плоскоріз+ ротор	0.3	2-2.5	4-4.5	0.9-0.10	3.0	60-90
Овочева сівалка	0.3-0.5	1.5-3.5	3.5-4.0	0.10-0.12	2.5	50-75
Зернова сівалка	0.6	2.5-5.0	3.5-4.0	0.2-0.25	6.5	200-250
Плоскоріз + пружинна борінка	0.3	2-2.5	4-4.5	0.9-0.10	2.5	60-90
Прополювач	0.25	2.5-3.0	3.5-4.0	0.08-0.10	2.5	65-85
Обприскувач	2.0	Бак на 30л	3-4	0.35	6.5	50-75

1.Малая механизация в приусадебном и фермерском хозяйствах. /Под ред. чл.-кор. УААН И.П. Масло.- К.: Урожай, 1996.-368 с.

2.Бондаренко М.Г. , Демещук В.А. Комплектування та використання машинно-тракторного парку в рослинництві: - К.: Вища шк.,1995. -237с.

3.Довідник з механізації овочівництва / Савченко І.Ф.,Гринь О.М.,Шумер О.Р. та ін. –К.: Урожай ,1986. -232 с.

4.Бондаренко М.Г. , Демещук В.А. Комплект ручних знарядь для впровадження в виробництво: Вісник Білоцерківського державного університету: Зб. наук. праць Вип.3. - Ч. 2 Біла Церква, 1997. – С. 9-11.

5.Демещук В.А.Результати розробки та досліджень ручної сівалки для овочевих культур: Вісник Білоцерківського державного університету: Зб. наук. праць Вип.3. - Ч. 2 Біла Церква, 1997. – С. 20-23.

Анотація

Сучасний світ орієнтований на споживання екологічно чистих продуктів , тому органічне землеробство є одним із важливих пріоритетів розвитку сучасного сільського господарства. Для цього необхідно розробити модульну конструкцію багатофункціональної електромобільної машини. В результаті роботи розроблені робочі органи технологічного модуля для мінімізації енерговитрат.