УДК 621.225 : 631.15

ВИБІР ОПТИМАЛЬНОГО СКЛАДУ АГРЕГАТУ ДЛЯ ОБРОБКИ ГРУНТУ ПРИ ВИРОЩУВАННІ ОВОЧІВ

Ю.С. Цуканов, канд. техн. наук, **І.В. Горбенко ,** інж.
Одеський державний аграрний університет

Розроблена методика оптимізації складу агрегату для обробки ґрунту при вирощуванні овочевих культур по технологіям керованого землеробства.

Ключові слова: обробка ґрунту, овочі, технологія, кероване землеробство.

Вступ. Господарства півдня України, які займаються вирощуванням овочів, не укомплектовані сучасною технікою. Основна обробка виконуються технікою, яка не призначена для керованого землеробства і автоматичного руху по полю.

Проблема. Стан більшості господарств, які займаються вирощуванням овочів, не дозволяє придбати нові іноземні трактори і сучасне обладнання для автоматичного руху по полю, яка дорого коштує. Тому при впровадженні у виробництво нових технологій механізованих робіт при вирощуванні овочевих культур дешевше використовувати вітчизняні трактори і машини, встановлювати на них додаткового обладнання для керованого землеробства і автоматичного руху по полю. Це значно зменшує собівартість робіт і продукції.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Зараз основні недоліки технології вирощуванням овочів в тому, що рослини не повністю забезпечуються необхідною кількістю живильних речовин, немає інтегрованого захисту рослин від хвороб, шкідників і бур'янів. Це можлива виконати тільки з обладнанням для динамічного регулювання норм внесення насіння, добрив і отрути. Для збільшення прибутку необхідно максимально ефективно використовувати паливо. Це можливо забезпечити двома системами водіння: система паралельного водіння Parallel Tracking і систему автоматичного водіння AutoTrac. Системи керованого землеробства використовують апаратну частину, яка включає в себе три компоненти для роботи з будь-яким прикладним програмним забезпеченням. Наприклад апаратна частина системи GreenStar John Deere складається з мобільного процесора, позиційної антенні StarFire та дисплея GreenStar, котрі складають інтегровану систему, яка може використовуватися на іншій техніці. Ці три компоненти легко перевстановлюються з вітчизняні трактора та комбайни, обприскувачі та іншу техніку. Іншим ключовим елементом системи служать сигнали GPS, за допомогою яких визначаються координати. Програмне

забезпечення поставляється на карті KeyCard. Для активації роботи системи необхідно вставити картку в процесор і почати роботу. Можливо додатково використовувати карту пам'яті DataCard, на якої зберігається вся інформація картографування врожайності. Процесор використовує карту пам'яті KeyCard, на якій заздалегідь записані різні застосування: Parallel Tracking, Field Doc, і програма картографування врожайності. Процесор можна легко переставити з однієї машини на іншу. При використанні програми комп'ютерного картографування процесор записує в карту пам'яті, призначену для комп'ютер, інформацію про поле, врожайність і координати машини. Нова система для збору даних і автоматичного водіння GreenStar 2 має кольоровий дисплей (моделі 2100 і 2600) і заздалегідь встановлене програмне забезпечення GreenStar Basics. Переваги автоматичного руху по полю при обробки ґрунту під овочеві культури такі: - рівні проходи і мінімальна площа взаємних перекриттів навіть в умовах поганої видимості; - можливість використання всієї робочої ширини устаткування; - збільшується середня швидкість руху; - знижується ущільнення ґрунту за рахунок меншої кількості проходів ; - підвищений рівень комфорту тракториста .

Мета досліджень. Розробити методику розрахунку і оптимізації складу агрегату з обладнанням для автоматичного руху по полю при обробки ґрунту на вирощуванні овочевих культур

Результати досліджень. При визначення складу техніки для виконання обробки ґрунту під овочеві культури начинаємо з визначення діапазону допустимих швидкостей руху агрегату: (Vmin, Vmax - відповідно максимальна і мінімальна допустима швидкість руху трактора). Розрахункова ширина захвату агрегату Вмах, м, розраховується за формулою: $B_{max} = P_{тз} / (K1 + G_м * (S * f_т + f_т + i/100))$, (1)

де К1 – питомий опір с/г. машини, кН/м; S - коефіцієнт, що враховує вплив довантаження трактора при роботі з начіпними машинами ; Gм - зчіпна вага машини, кН; fт - коефіцієнт опору коченню; і - нахил місцевості, відсотки .

Розрахунок ширини захвату знаряддя ведемо для декількох вітчизняних тракторів (ЮМЗ-8040.2, ЮМЗ- 8244.2, ХТЗ-181, ХТА 200 «Слободжанець») класу 14 та 30 кн. з використанням програми ХТЗ_13, розробленої на кафедрі МАСВ. На другому етапі ми коректуємо ширину захвата агрегатів, вибираючи робочі органи ґрунтообробних машин, обладнання і програмне забезпечення для системи автоматичного руху. На третьому етапі ми використовуємо програму для визначення оптимального складу машинно-тракторного агрегату з обладнанням для автоматичного руху по полю використовуємо таку математичну модель. Знайти цільову функцію

$$Z = \sum_{J=1} C_l X_l + \sum_{L=n+1} C_L X_L$$

при умовах: $1.\sum a_{kl} X_l >= b_k$ $(k = 1, 2,\ldots,m)$; $l=n+1$

$$2.\sum_{L=n+1} q_{jL} X_L >= \sum_{L=1} P_{jL} X_L \qquad (J = m+1,\ldots,t);$$

$$3.\ X_{iL} >= \sum_{L=n+1} \alpha_{jL} X_{iL} \qquad (i = L+1,\ldots,w);$$

$$4.x_l>=0;\ \ X_L>=0.$$

Позначення: l — порядковий номер машини і обладнання для автоматичного руху по полю 1, 2,..., l; L —порядковий номер трактора l+1, ..., L; k—порядковий номер сільськогосподарської роботи; j—період робіт; P—час роботи машини і обладнання для автоматичного руху по полю чи агротехнічний термін виконання робіт; q—запас часу трактора; x_l—кількість l-го типу машин і обладнання для автоматичного руху по полю; X_L—кількість L го типу тракторів; C_l—коефіцієнт цільової функції для l-го типа машини і обладнання для автоматичного руху по полю; a_{kl}—продуктивність l го типа машин і обладнання для автоматичного руху по полю на k-ій роботі; Cl—коефіцієнт цільової функції для L-ої марки трактора; C_k—обсяг роботи k-го виду; P_{Jl}—агротехнічний термін виконання роботи в агротехнічному періодові; q_{jL}—можлива кількість робочих днів для виконання роботи трактором L-ої марки в агротехнічному періодові; $\acute{\alpha}^{L(l)}$- — коефіцієнт-зв'язка Якщо машина 1-го виду не взаємодіє з трактором L-ої марки, $\acute{\alpha} = 0$. Якщо машина 1-го виду взаємодіє з трактором L-ої марки, $\acute{\alpha} = 1$.

Висновки. Результати розрахунку показують, що мінімальна ширина захвату орного агрегату з обладнання для автоматичного руху по полю може бути 1,4м, а максимальна – 3,2 м . Результати оптимізації агрегатів для обробки ґрунту при вирощування томатів на площі 100 га з використанням обладнання для автоматичного руху по полю ми отримали такій склад техніки: трактор ХТЗ-200 «Слобожанець», плуг ПОН-7-40, комбінований ґрунтообробний агрегат для підготовки ґрунту під сівбу РВК-7,2, система для збору даних і автоматичного водіння GreenStar 2, карта пам'яті KeyCard, на якій записані застосування Parallel Tracking, Field Doc і програма картографування врожайності.

ЛІТЕРАТУРА

1.Аніскевич Л.В. Система точного землеробства // Пропозиція.-2000. №6. – С.96-97.

2.Войтюк Д.Г. Технічні проблеми точного землеробства в Україні // Вісник аграрної науки. -2000. №9. – С. 41-46.

3.Сільськогосподарські машини. Основи теорії та розрахунку: Підручник / Д.Г.Войтюк, В.М.Барановський, В.М.Булгаков та ін.; За ред. Д.Г.Войтюка. – К.: Вища освіта, 2005. – 464 с.: іл.

ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОГО СОСТАВА АГРЕГАТА ДЛЯ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ ПРИ ВИРАЩИВАНИИ ОВОЩЕЙ

Цуканов Ю.С., Горбенко І.В.

Ключевые слова: обработка почвы, овощи, технология, точное земледелие.

Резюме

Разработана методика оптимизации состава агрегата для обработки почвы при выращивании овощей по технологиям точного земледелия.

CHOICT OF OPTIMUM STRUCTURE OF THE UNIT FOR PROCESSING GROUND AT VTGETABLES

Tsukanov J.S., Gorbenko I.B.

Key words: processing of ground, vegetables, technology, exact agriculture.

Summary

The technique of optimization of structure of the unit for processing ground is developed at cultivation of vegetables on technologies of exact agriculture.