

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ОБПРИСКУВАЧА JOHN DEERE R4045 ШЛЯХОМ УДОСКОНАЛЕННЯ ЙОГО ТЕХНІЧНОГО ФУНКЦІОНАЛУ

25.09.2018

*В.М. Зубко, В.І. Оничко, М.В. Горвий, О.О. Зеленський,
Сумський національний аграрний університет*

У статті розглянуто підвищення ефективності проведення агротехнологічної операції по внесенню засобів захисту рослин та елементів живлення самохідним обприскувачем John Deere R4045, а саме дообладнання його датчиками-лопостями, встановленими на передніх колесах «Row Sense».

Дане обладнання є розробкою американської компанії John Deere і до 2018 року не використовувалося на території України. Вперше дане обладнання розпочали використовувати у компанії «Кернел». Дослідження проводились на полях Придніпровського кластеру компанії «Кернел».

Актуальність. У сучасному аграрному виробництві застосування засобів захисту рослин відіграє дуже важливу роль. Враховуючи зміни клімату, порушення сівозмін, перехід на енергозберігаючі технології обробітку ґрунту, є майже неможливим вирощування польових культур без застосування пестицидів. Поряд з цим проведення хімічних заходів захисту рослин, враховуючи високу вартість пестицидів та їх внесення, вимагає від виробника пошуку, як здешевлення цього агрозаходу, так і підвищення максимальної його ефективності виконання. До факторів, які найбільше впливають на ефективність даної операції відносяться: строки та тривалість внесення, ступінь покриття оброблюваної поверхні, рівномірність внесення, знесення препарату вітром, швидкість руху обприскувачів, наїзд обприскувача на рядок тощо.

Результати досліджень та їх обговорення

Під час проведення обприскування посівів оператор несе відповідальність за траєкторію руху і постійно контролює ситуацію під час роботи машини. З метою покращення умов праці оператора та підвищення ефективності проведення обприскування посівів нами було здійснено доукомплектування обприскувача John Deere R4045 системою Auto Trac Row Sense. Ця система дозволяє забезпечити мінімальний наїзд на рядки культури під час роботи, збільшити робочу швидкість та зменшити вплив людського фактору на виконання операції.

В склад системи Auto Trac Row Sense входять наступні компоненти:

- інтегрована система Auto Trac встановлена і активована на машині з додатковим програмним забезпеченням Auto Trac Row Sense для блока рульового управління (SBBC або SSU);
- активація Auto Trac Row Sense для дисплея GS3;
- датчики рядків системи Row Sense встановлені на машині;
- антена Star Fire з активацією сигналу SF1, SF2, або RTK.

Дана система представляє собою додаткову функцію для інтегрованої системи Auto Trac на дисплеях Green Star 2630. Датчики рядків, встановлені на компонентах передньої підвіски, слугують для визначення положення стебла рослин в рядку. Сигнали датчика ведення по міжряддях об'єднуються з сигналами системи Auto Trac, що дозволяє розрахувати більш точну траєкторію руху обприскувача. Якщо сигнал від датчика ведення не надходить (наприклад, при русі по балці), використовується звичайна система навігації з сигналом GPS. Більшість інших характеристик системи Auto Trac залишаються не змінними.

Налаштування системи Auto Trac Row Sense. Після вибору правильної конфігурації дисплею проводиться калібрування системи Auto Trac Row Sense.

Проблеми, пов'язані з введенням в експлуатацію системи та її використанням

Однією з основних проблем є правильне калібрування системи безпосередньо у полі. Для того щоб це зробити, в налаштуваннях треба проставити ширину міжряддя просапної культури. Але у зв'язку з тим, що ця система американська і всі довжини в них міряються фунтами, мінімальна ширина міжряддя не виставляється менше ніж на 76 см (30 дюйм). При виборі цієї ширини система працює не коректно – часто вимикається, агрегат рухається не по міжряддю. Проблема вирішується прошивкою монітора Green Star 2630 із версії 3.34 на версію 3.36.

Налаштування системи Row Sense:

1. Активація налаштування – кнопка налаштування (A);
2. Активація навігаційної системи Row Sense – кнопка (C);
3. Маркування Row Sense – галочку у вікні Row Sense (B);
4. Вибір режиму виїзду на рядок (D) із представлених нижче:

– **ручне рульове управління:** після активації системи Auto Trac відбувається контактування датчиків із культурою, система автоматично переключається в режим ведення по датчиках рядків. Якщо культура не визначається системою, система автоматично переключається на глобальну систему позиціонування (GPS). Цей режим рекомендується використовувати, якщо під час сівби не використовувалась навігація або рядки не рівні.

– **рульове управління по GPS:** після активації працює тільки на основі GPS сигналу. Після повторної активації відновлення (resume) Auto Trac система буде працювати з урахуванням сигналу з датчиків рядків, при надходженні такого сигналу. Якщо культура не визначається системою або навігація в режимі ведення на основі сигналу з датчиків рядків не визначається, система автоматично переключається в режим роботи тільки по GPS. Цей режим рекомендується тільки тоді, коли сівба проводилась по GPS сигналу.

Примітка: перед включенням системи Auto Trac Row Sense машина має бути повністю виведена з розворотної смуги. Перед включенням системи машина має бути вирівняна належним чином і працювати на необхідних рядках. Порушення цих умов призводить до зниження ефективності роботи.

5. Перехід до наступної сторінки налаштувань здійснюється за рахунок активації пункту меню Далі (E).

6. Перехід до попередньої сторінки налаштувань здійснюється за рахунок активації пункту Повернення (F).

Регулювання системи зміщення Row Sense

Зміщення датчика дає оператору можливість налаштування відстеження машини справа або зліва.

Активація зміщення середини на сторінці навігації скидає відстежування машини на основі поточного положення на рядку.

Налаштування ширини колії необхідно розпочинати з установаження осьової лінії шини. Її необхідно встановити таким чином, щоб вона була на відстані 381 мм (15 дюйм) від середини рядка.

При використанні системи Row Sense відображається піктограма (A), яка вказує на готовність датчика ведення по рядках. Кожна піктограма означає статус системи машини в конкретний момент.

Вид на моніторі:

Піктограма міняє колір від білого до кольорового:

- система встановлена (B) (сірий фон).
- система активна (C), працюють датчики і GPS навігація (зелений фон).
- сигнал GPS відсутній (D), система отримує дані тільки від датчиків рядків (жовтий фон).
- сигнал з датчиків рядків не надходить (E), система працює на основі GPS сигналу (оранжевий фон).

Примітка: Точність навігації знижується при відображенні піктограми D або E.

Датчик ведення по рядках використовується для ведення машини в тому випадку, коли він може визначити положення рядка. Оператор може визначити, коли система Auto Trac отримує сигнал із датчиків, по зміні фону піктограми на зелений.

Той, хто довгий час працює на обприскувачах, знає, наскільки велике навантаження увесь час дивитися вперед на рядки посіяної культури, щоб не наїхати на них. До цього ж, ще треба стежити за роботою самого обприскувача, положенням штанги та якістю внесення робочого розчину. А робота в нічний час та під час вітряної погоди ще більше впливає на стрес оператора.

Провівши дослідження спеціальними окулярами для стеження за очима, нами виявлено, на що оператор обприскувача найбільше часу акцентує свою увагу. Без системи Row Sense 82,5% часу він тратив на те, щоб стежити за наїздом на рядки, а із системою Row Sense той самий оператор витрачав 70% на стеження за наїздом на рядки і міг більше часу виділити для того, щоб стежити за характеристиками машини і крилами обприскувача.

Проводячи обприскування посівів із швидкістю 24 км, заїзд на одну секунду на рядок може призвести до знищення близько 90 рослин. Із системою Row Sense оператор може бути впевнений у тому, що обприскувач знаходиться в міжрядді, навіть коли він фізично не бачить рядків.

Для прикладу фото з полів, де обприскувач працював із системою Row Sense і та без неї.



З системою RowSense



Без системи RowSense

Проведені економічні розрахунки на посівах кукурудзи показали, що при умові заїзду обприскувача на рядок упродовж 5 секунд втрата рослин через їх витоптування складе 450 шт. Середня вартість одного качана з урахуванням виробничих витрат складає 5,12 грн. Тому втрати в грошовому вираженні складуть 450 шт. * 5,12 грн. = 2304 грн. На Придніпровському кластері вирощуються 40 тис. га кукурудзи – це 400 полів. Втрати з 1-го поля складуть 400 га * 2304 грн. = 921 тис/грн.

Система Row Sense коштує 336 тис/грн. Виходить, що встановлення і використання даної системи окупить себе за 1 сезон.

Висновок

При експлуатації самохідного обприскувача John Deere R4045 з дообладнанням його датчиками-лопостями «Row Sense», встановленими на передніх колесах, можна збільшити продуктивність роботи агрегату, що дає можливість своєчасного застосування засобів захисту рослин у визначений термін. Крім того, рух агрегату з постійною швидкістю дозволяє рівномірно внести пестициди по всьому полю. Використання системи Row Sense дозволяє суттєво полегшити роботу оператора.