

УДК 631.316.4 : 631.5

ІННОВАЦІЙНІ РІШЕННЯ ЩОДО УСУНЕННЯ БОКОВОГО ЗМІЩЕННЯ ПРОСАПНИХ КУЛЬТИВАТОРІВ У ТОЧНОМУ ЗЕМЛЕРОБСТВІ

Холодюк О.В.

(Вінницький національний аграрний університет, holodyk76@ukr.net)

Нині у багатьох країнах ЄС та в Україні встановлюються обмеження щодо застосування хімічного захисту (гербіцидів, пестицидів) при веденні органічного землеробства, інтенсивного рослинництва тощо. Це спонукає фермерів повернутися до механічних способів боротьби з бур'янами, який є єдиним шляхом очищення посівів.

Однією з операцій догляду за просапними культурами є міжрядний обробіток. Його використовують для боротьби з бур'янами та розпушування ґрунту. За допомогою міжрядного обробітку створюють мульчувальний шар на поверхні ґрунту, що запобігає утворенню ґрунтових тріщин, а завдяки утворенню борозни покращуються умови утримання запасів ґрунтової вологи. Механічний обробіток міжрядь сприяє підвищенню водопроникності та поліпшує повітряний режим ґрунту.

Серед основних вимог до культивації при міжрядному обробітку ґрунту можна відзначити: дотримання встановленої захисної зони, дотримання агротермінів виконання, рівномірне розпушування ґрунту на задану глибину, повне підрізання бур'янів у міжряддях, допустиме пошкодження чи присипання культурних рослин у зоні рядка (3 %), рівномірне внесення добрив у ґрунт. Крім того, під час роботи ґрунтообробного агрегату на похилих полях повинна бути збережена прямолінійність руху культиватора, що запобігає переміщенню його робочих органів в захисну зону і пошкодження культурних рослин. Однак в дійсності існує проблема точності міжрядного обробітку, яка спричинена недоліками серійних начіпних систем тракторів, нерівністю посівів, рельєфом, похилом місцевості і, як наслідок виникненням бокової сили, яка намагається змістити культиватор від прямолінійного руху в сторону схилу (захисну зону рослин), незважаючи на застосування автопілотів і точних навігаційних систем.

Вирішення вказаних проблем можливе за селективної якості виконання міжрядного обробітку технічних культур, що дає змогу механічно знищувати бур'яни у міжрядді та зоні рядка, розрізняючи культурні та дикорослі рослини за допомогою фотоелементів.

Сучасне розв'язання проблеми прийшло зі створення інноваційних систем "технічного зору", коли за допомогою відповідних відеокамер (сенсорів) забезпечили розпізнавання рядка, а за допомогою комп'ютерної системи управління стало можливим керувати секціями культиватора, утримуючи його робочі органи чітко у міжрядді просапних культур.

На сьогодні відомо ряд активних інтегрованих систем, які працюють за принципом "технічного зору", зокрема: AutoTrac Implement Guidance (John

Deere), Row-guard, DynaTrac (Einböck), GPS Ready Tracker IV (Orthman), Steer assist (Hatzenbichler), Culti Cam (Claas) тощо [1].

Система AutoTrac Implement Guidance від John Deere працює за допомогою двох приймачів StarFire, один з яких встановлюється на кабіні трактора, а інший – на причіпному знарядді. Бокові зміщення причіпного знаряддя управляються електрогідравлічним контролером, що встановлений на тракторі. На відміну від інших складних пристроїв, ця система працює з гідравлічним бічним стабілізатором на нижніх важелях навіски, тоді як центральний важіль навіски знаходиться під постійним контролем. Новітня розробка AutoTrac Implement Guidance працює як на прямих, так і на непрямих рядках, а також на схилах. Гідравлічні диски забезпечують точність відстеження, особливо на високих швидкостях руху агрегату (до 16 км/год).

Інша система активного управління агрегатом DynaTrac від австрійської компанії Einböck також дає змогу уникати вирізання культурних рослин [2]. Саме тому її рекомендують використовувати для просапних культур та полів зі складним рельєфом. Знаряддя управляється через гідравліку незалежно від трактора, завдяки чому агрегат не "сповзає" на схилах. Система включає монітор, що працює із сервісами корекції CenterPoint RTX або RTK, GPS-приймач, встановленого на агрегаті, навігаційний контролер з гіроскопом, що визначає положення по нахилу. У разі зміщення антени, монітор дає команду на гідравлічний блок, який робить зміщення, щоб лапи культиватора не вирізували рядки рослин.

Визначення правильного положення відбувається не лише за допомогою супутникових ресиверів, що встановлюються на тракторі та культиваторі, а й камери, яка розрізняє рядки та міжряддя. Вона може одночасно визначати розташування одного або кількох рядків і в разі зміщення культиватора вбік керуючий комп'ютер активує систему корекції. Максимальна амплітуда зміщення становить 50 см. Це дозволяє утримувати робочі органи у міжрядді та знищувати бур'яни. Швидкість руху агрегату при цьому може сягати 18 км/год. Для запобігання різкому бічному зміщенню та під час роботи причіпних культиваторів на схилах використовуються керуючі диски, як це реалізовано компанією Orthman.

Таким чином, застосування активних систем керування дозволяє підвищити якісні показники роботи ґрунтообробних робіт, усунути негативні прояви у роботі просапних культиваторів спричинених не рівністю рядків, схилом місцевості, а також внаслідок інерційних і аеродинамічних явищ. Розглянуті системи дозволяють покращити стійкість руху машинного агрегату, зменшити втомлюваність механізатора та збільшити продуктивності агрегату.

Список літератури:

1. Огійчук В. Точно по міжряддю. *The Ukrainian Farmer*. 2018. № 7. С. 148-150.
2. Бабійчук Н. Точність – провідний тренд Agritechnica-2019. *Intelligent Farming*. 2020. № 1. С. 8-14.