УДК 631.3:004.896

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ РОБОТИЗОВАНИХ ПЛАТФОРМ У МЕХАНІЗОВАНИХ ТЕХНОЛОГІЯХ ВИРОЩУВАННЯ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР

Михайло РИБЧИЧ

Здобувач вищої освіти спеціальності Н7 Агроінженерія

Миколаївський національний агарний університет

м. Миколаїв, Україна

Анотація: *Розглянуто перспективи застосування мобільних роботизованих платформ у механізованих технологіях вирощування зернових культур. Визначено основні вимоги до ходових систем, навігації, сенсорного обладнання та технологічних робочих органів автономних машин. Обґрунтовано доцільність інтеграції роботизованих платформ із системами точного землеробства та адаптивного керування. Визначено основні напрями розвитку автономної техніки для умов польового виробництва.*

Ключові слова: *роботизована платформа, сільськогосподарський робот, автономна машина, зернові культури, точне землеробство, навігація, механізовані технології.*

Сучасний розвиток аграрного машинобудування характеризується активним впровадженням автоматизованих і роботизованих технологій у польове виробництво. Одним із перспективних напрямів є створення мобільних роботизованих платформ, здатних самостійно переміщуватися полем, транспортувати технологічне обладнання та виконувати окремі операції без постійного втручання оператора. Такий підхід може сприяти підвищенню рівня автоматизації виробничих процесів, точності виконання операцій та ефективності використання сільськогосподарської техніки.

Основою автономної сільськогосподарської машини є мобільна платформа, конструкція якої повинна відповідати умовам експлуатації. Найбільш поширеними є колісні та гусеничні рушії. Їх вибір визначається

типом ґрунту, необхідною тяговою здатністю, масою технологічного обладнання, маневреністю та вимогами до точності руху. Для польових роботів особливо важливим є забезпечення стабільного переміщення за змінних умов поверхні та зменшення негативного впливу ходової системи на ґрунт.

Мобільна платформа є лише базовою складовою роботизованої машини. Для автономного виконання технологічних операцій необхідна інтеграція навігаційних систем, сенсорного обладнання, електронних блоків керування та робочих органів. Сучасні роботизовані системи можуть використовувати GNSS-навігацію, високоточне позиціонування, відеокамери, лазерні сканери та інші сенсори. Отримана інформація використовується для визначення просторового положення машини, формування траєкторії руху та її оперативного коригування.

Особливе значення має узгодження руху платформи з технологічним обладнанням. Під час виконання обробітку ґрунту, сівби або інших операцій роботизована машина повинна забезпечувати не тільки заданий напрямок руху, а й необхідну швидкість, стабільність положення та точність роботи робочого органу. Відхилення траєкторії або нерівномірність руху можуть призводити до погіршення якості технологічної операції. Тому перспективним є використання адаптивних систем керування, які дають змогу коригувати параметри руху відповідно до фактичних умов поля.

Для механізованих технологій вирощування зернових культур перспективним є використання роботизованих платформ під час передпосівного обробітку ґрунту, сівби, моніторингу посівів та інших технологічних операцій. Важливою перевагою може бути можливість використання однієї базової платформи з різним змінним обладнанням. Модульний принцип побудови дозволяє адаптувати машину до конкретної технологічної операції та підвищити коефіцієнт її використання.

Для умов Півдня України застосування мобільних роботизованих платформ потребує врахування значних площ полів, неоднорідності ґрунтових умов, нерівномірності рельєфу та необхідності своєчасного виконання польових

робіт. У таких умовах важливими характеристиками автономної машини є точність позиціонування, енергоефективність, тривалість автономної роботи та надійність систем керування. Поєднання роботизованих платформ із технологіями точного землеробства створює передумови для більш раціонального використання матеріальних, енергетичних і трудових ресурсів.

Перспективним напрямом є також використання електричних та гібридних енергетичних установок. Вони можуть забезпечувати точніше керування приводами рушія і робочих органів та полегшувати інтеграцію енергетичної системи з електронними засобами керування. Водночас необхідно враховувати енергоємність технологічних операцій, масу акумуляторних систем і тривалість автономної роботи.

Таким чином, мобільні роботизовані платформи є перспективним напрямом розвитку механізованих технологій вирощування зернових культур. Їх ефективність визначається комплексною взаємодією ходової системи, енергетичної установки, навігаційних засобів, сенсорного обладнання та технологічних робочих органів. Подальші дослідження доцільно спрямувати на вдосконалення конструкцій мобільних платформ, підвищення точності навігації, енергоефективності та адаптивності систем керування, а також на розроблення модульних роботизованих машин для виконання комплексу польових операцій.

Список використаних джерел

1. Yang Q., Du X., Wang Z., Meng Z., Ma Z., Zhang Q. A review of core agricultural robot technologies for crop productions. *Computers and Electronics in Agriculture*. 2023. Vol. 206. 107701. DOI: 10.1016/j.compag.2023.107701.

2. Thakur A., Venu S., Gurusamy M. An extensive review on agricultural robots with a focus on their perception systems. *Computers and Electronics in Agriculture*. 2023. Vol. 212. 108146. DOI: 10.1016/j.compag.2023.108146.

3. Ren X., Huang B., Yin H. A review of the large-scale application of autonomous mobility of agricultural platform. *Computers and Electronics in Agriculture*. 2023. Vol. 206. 107628. DOI: 10.1016/j.compag.2023.107628.

4. Liu L., Yang F., Liu X., Du Y., Li X., Li G., Chen D., Zhu Z., Song Z. A review of the current status and common key technologies for agricultural field robots. *Computers and Electronics in Agriculture*. 2024. Vol. 227. 109630. DOI: 10.1016/j.compag.2024.109630.

5. Bechar A., Vigneault C. Agricultural robots for field operations: Concepts and components. *Biosystems Engineering*. 2016. Vol. 149. P. 94–111. DOI: 10.1016/j.biosystemseng.2016.06.014.

Abstract: *The prospects of using mobile robotic platforms in mechanized grain crop cultivation technologies are examined. Key requirements for the running gear, navigation systems, sensor equipment, and operational implements of autonomous machines are identified. The rationale for integrating robotic platforms with precision farming and adaptive control systems is substantiated. The main directions for the development of autonomous machinery for field production conditions are outlined.*

Keywords: *robotic platform, agricultural robot, autonomous machine, grain crops, precision farming, navigation, mechanized technologies.*

Науковий керівник:

Грубань В.А.

канд. техн. наук, доцент, завідувач кафедри тракторів та сільськогосподарських машин, експлуатації і технічного сервісу

Миколаївський національний аграрний університет

УДК 631.3:004.932:681.5

КОМП’ЮТЕРНИЙ ЗІР У СИСТЕМІ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ОРАНКИ

Євгеній БЕЗВЕРХИЙ

Здобувач вищої освіти спеціальності Н7 Агроінженерія

Державний біотехнологічний університет

м. Харків, Україна

Анотація: *Розглянуто можливості застосування комп’ютерного зору для оцінювання стану поверхні ґрунту після оранки. Узагальнено підходи до*