

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ МЕХАТРОННИХ СИСТЕМ В СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ

Болтянський О.В., к.т.н., Болтянська Н.І., к.т.н., Ковальов О.О., к.т.н.

*(Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного)*

Зростання якості та рівня життя населення, прихід на вітчизняний ринок зарубіжних компаній загострюють конкуренцію на продовольчому ринку і змушують сільськогосподарські організації вдосконалювати технологічні процеси в напрямку зниження собівартості продукції, підвищення її якості, шукати нові принципи розвитку, спонукають нарощувати виробництво продукції, неодмінним інструментом яких стає використання інновацій на основі робототехніки. Робототехніка відіграє значну роль в сільськогосподарському виробництві. За даними дослідників ринку робототехніки, сільськогосподарська робототехніка займає 39% від всього ринку роботів Європи [1].

Для ефективного управління сільським господарством необхідні технології в сільському господарстві автономні і такі, що заощаджують час. Сучасні інформаційні технології, широке використання мікропроцесорної техніки і мехатронних систем, активний розвиток робототехніки в тому числі і в сільському господарстві ставлять технічні засоби і технології на новий рівень розвитку. Областей застосування робототехнічних засобів в агропромисловому комплексі (АПК) досить багато (рис.1) [1-3].

У майбутньому роботи будуть використовуватися для виконання більшості завдань - від посіву і підгодівлі до застосування хімікатів. Необхідно розробляти агропромислові роботи, оснащені: спеціальними засобами пересування, які надають мінімальний тиск на ґрунт; спеціалізованими хватними пристроями; алгоритмами управління; сенсорами підвищеної чутливості в пило- та вологозахисному виконанні. Агропромисловий робот повинен бути оснащений штучним інтелектом і системою технічного зору. Також актуальною проблемою роботів в сільському господарстві є їх надійність, тому структура робота повинна включати систему самодіагностики.

Компанії Amazon і Bosch розробили автономну робот-платформу BoniRob для полегшення процесу боротьби з бур'янами і паразитами, яка оснащується, крім іншого, модулем для механічного знищення бур'янів. Основною метою машини при функціонуванні є молоді пагони бур'янів, які вона за допомогою камери з високою роздільною здатністю визначає за формою листа. Однак робот може впоратися і з дорослими екземплярами. В автоматичному режимі він виявляє бур'яни і за допомогою ударного інструменту діаметром 1 см заганяє їх в землю на глибину 3 см, витрачаючи на одну рослину близько десятої частки секунди. Також апарат призначений для вимірювання стану ґрунту і обприскування рослин [4]. Технологія

використання польових роботів дозволяє виконувати ці завдання набагато швидше і ефективніше, ніж це робить людина або будь-яка з застосовуваних до сих пір технологій.



Рисунок 1 – Можливі області застосування робототехніки в АПК

Фірма Dutch Power Company створила робота Greenbot, призначеного для виконання повторюваних операцій на полі і в садах.

Компанія Fendt розвиває проєкт створення автономних аграрних пристроїв MARS (Mobile Agricultural Robot Swarms) – система мобільних сільськогосподарських роботів.

Британський виробник сільгосптехніки Garford Farm Machinery створив спеціальний модуль контролю для трактора Robo-pilot, в якому інтегровані дві системи - Robospor і автоматичного керування за допомогою інформації про локальне місцезнаходження.

В цілому, необхідно відзначити, що елементи мехатроніки у вигляді окремих модулів і систем знайшли досить широке застосування в різних галузях аграрного сектора.

Дана галузь виробництва в тваринництві представлена технологічними комплексами і лініями по первинній обробці і упаковці продукції сільськогосподарського виробництва. Автоматизація використовується в лініях збору, транспортування та первинної обробки молока - доїльних установках, а також збору, видалення та утилізації продуктів життєдіяльності тварин – гною [5]. Мехатронні модулі використовуються в складі кормоцехів – при приготуванні кормів і їх роздаванні. Тут важливий контроль температури при термічній обробці корму, довжини різки або величини подрібнення.

В рослинництві мехатронні модулі використовуються, переважно, в точному (прецизійному) землеробстві - в системах точного водіння сільськогосподарських машинно-тракторних агрегатів та самохідних машин, а також управління їх окремими робочими органами. Широко використовуються системи автоматичного управління на дозуючих пристроях (форсунках, заслінках) сільськогосподарських машин для внесення різних видів добрив і засобів хімічного захисту рослин [6].

Виконавчі механізми, як правило, оснащені приводами стеження, що функціонують в комплексі з первинними перетворювачами сигналу (датчиками), які працюють на різних фізичних принципах - тиск, сила, світлочутливість, спектральний аналіз - в залежності від специфіки виконуваного технологічного процесу і критеріїв оцінки якості його виконання.

Системи автоматичного керування використовуються, в тій чи іншій мірі, в усіх основних технологічних процесах виробництва продукції сільського господарства і на різних етапах їх виконання.

Надалі мехатронні машини і системи будуть об'єднуватися в мехатронні комплекси на базі єдиних інтеграційних платформ. В сучасних мехатронних системах для забезпечення високої якості реалізації складних і точних рухів необхідно застосовувати методи інтелектуального керування.

Список літератури

1. Boltianskyi V.V. Reducing energy expenses in the production of pork. WayScience. Dnipro, Ukraine, 2021. P.1. С. 27-29.
2. Serebryakova N. Areas of energy conservation in animal feed production of Ukraine. Сб. научн. ст. Межд. научно-практ. конф. (Минск, 26–27 ноября 2020 года) Минск: БГАТУ, 2020. С. 276-278.
3. Boltianska N.I. Prospects for nanotechnology in poultry farming. Інноваційні технології в АПК: матер. VII Всеукраїнської науково-практичної конференції. Луцьк: Луцький НТУ. 2021. С. 7-8. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/wp-content/uploads/sites/6/serebryakova-2020.pdf>
4. Manita I. Environmental benefits of organic agricultural production. Молодь і технічний прогрес в АПК: Мат. Міжнародної науково-практичної конференції. Харків: ХНТУСГ. 2021. С. 206-209.
5. Болтянська Н.І., Болтянський О.В. Особливості розвитку інноваційних процесів в тваринництві України. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: Мат. II Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 116-119. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/wp-content/uploads/sites/6/boltjanska-3-2020.pdf>
6. Болтянский О.В., Подашевская Е.И. Экологические и социальные выгоды органического сельскохозяйственного производства. Актуальные проблемы устойчивого развития сельских территорий и кадрового обеспечения АПК: материалы Международной научно-практической конференции конференции (Минск, 3–4 июня 2021 года). Минск: БГАТУ, 2021. С. 56-61.