УДК 631.34

РОБОТИЗОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПРИ ВИРОЩУВАННІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ

НЕЩЕРЕТ Б.А.
Студент 1 курсу, факультет механізації с.г., спеціальність «Процеси, машини та обладнання агропромислового виробництва»
Науковий курівник ФЕДОРИНА Т.П., к.п.н, доцент кафедри загальнотехнічних дисциплін
ВП Національного університету біоресурсів та природокористування України «Ніжинський агротехнічний інститут»

Розглянуті етапи і тенденції розвитку робототехніки при дослідженні і розробці обладнання, що використовується в галузі сучасного сільського господарства в світлі використання новітніх високих технологій.

Ключові слова: роботизовані технології, робототехнічні системи, науково-технічний напрям.

Стратегічною метою машино-технологічного забезпечення сучасного виробництва і переробки сільськогосподарської продукції, будь-якої технічно розвиненої країни, є створення конкурентоздатного агропромислового виробництва, що може забезпечити продовольчу безпеку та інтеграцію у світове сільськогосподарське виробництво. При цьому конкурентоздатне сільське господарство повинне базуватися на високоінтенсивних екологічно чистих енергозберігаючих технологіях.

Вже зараз в багатьох промислових галузях існують механічно і електрично взаємозв'язані технологічні лінії, які містять найсучасніші комплекси виробничого устаткування, з'явились конвеєрні лінії, сучасні об’єктоорієнтовані сільськогосподарські машини із системами супутникової навігації.

Подальший розвиток сільськогосподарської техніки привів до ще більш інтенсивнішого використання засобів і методів автоматизації, інформатизації систем машин, агрегатів і потокових ліній. Тому в подальшому процесі розвитку сільськогосподарської і переробної техніки доцільно використати високоточні роботизовані технології, що базуються на автоматичному управлінні процесами з мінімальною участю людини або без його безпосередньої участі. В результаті виникла абсолютно нова (в порівнянні з механізацією і малою автоматизацією технологічних процесів) проблема – роботизація виробничої діяльності людини. Це стало одним з основних елементів нової науково-технічної політики, заснованої на

досягненнях механіки, біомеханіки, теорії управління, кібернетики на базі застосування електроніки і обчислювальної техніки.

Застосування робототехніки зробило можливим виконання таких робіт і отримання таких результатів, які раніше були абсолютно немислимі. Звичайно, і в цих умовах нові досягнення в інших галузях науки і техніки, як і раніше, продовжують грати найважливішу роль у вдосконаленні технологічних процесів. Але в цілому слід звернути увагу на роль робототехніки і робототехнічних систем в механізації і автоматизації виробництва на принципово новому рівні. Очевидно, що проблема ця надзвичайно багатогранна.

Звичайно, поява робототехніки і гнучких виробничих систем не відміняє використання в окремих випадках колишнього типу універсальних верстатів і пристосувань, застосування малої механізації і автоматизації колишнього типу тощо. Вони можуть ще по-своєму удосконалюватися і застосовуватися там, де це необхідно і доцільно. Проте майбутнє стоїть за робототехнікою.

Робототехніка являє собою науково-технічну дисципліну, що інтенсивно розвивається, яка вивчає не лише теорію, методи розрахунку і конструювання роботів, їх систем і елементів, але і проблеми комплексної автоматизації виробництва і наукових досліджень із застосуванням роботів. Слід зауважити, що термін "робототехніка" використовується і в іншому контексті, означаючи сукупність техніки (машин, устаткування, агрегатів та ін.), оснащеної робототехнічними пристроями або функціонуючої спільно з роботами в єдиному технологічному процесі.

Роботи стали реальністю світової економічної системи, і альтернативи їх використанню в промисловому виробництві і наукових дослідженнях немає. Саме роботи і робототехнічні системи стали тією ланкою, яка дозволила об'єднати розрізнене технологічне устаткування в комплексні гнучкі системи, поєднати, здавалося б, несумісне – високу продуктивність з високою гнучкістю виробництва.

Для визначення основного поняття "робот" слід з'ясувати головні критерії оцінки його можливостей. Оскільки робот за своєю концепцією виник як пристрій, покликаний замінити працю людини в найрізноманітніших видах і сферах, застосування, оцінка його можливостей повинна виходити з трьох категорій здібностей, властивих живій істоті, зокрема людині, – фізичних, функціональних і інтелектуальних.

Робот – це тривимірна машина, що має три виміри, які відповідають простору живої істоти. Обчислювальні і інші інформаційні машини, а також машини вантажопідйомного, будівельного, транспортного виду двовимірні. Стаціонарні машини загального застосування, що існували досі, можна вважати одновимірними, такими, що мають тільки фізичні можливості.

У широкому розумінні робот може бути визначений як технічна система, здатна заміняти людину або допомагати їй у виконанні різних завдань. Характерні відмінні ознаки роботів: автономність, універсальність, автоматичність, антропоморфізм, адаптивність.

Що стосується сільськогосподарських роботів, то вони призначені для автоматизації трудомістких і монотонних процесів, що традиційно вимагає значних витрат праці. Стає можливим створення спеціальних транспортно-технологічних засобів, наприклад, тракторів, керованих без водіїв для сівби, оранки, внесення добрив, обприскування посівів, обрізання зайвих пагонів тощо. Так, наприклад, естонський промисловий дизайнер Ханнес Зееберг, що навчався у Швеції, створив багатоцільовий сільськогосподарський робот "RoboTrac".

Робот "RoboTrac" може за заданою програмою орати, обробляти ґрунт, саджати рослини, запилювати їх, прополювати, а також виконувати інші подібні функції. Завдяки своїм невеликим розмірам і вазі робот працює, не пошкоджуючи оброблювані рослини.

Співробітники університету Копенгагена також вважають, що майбутнє сільського господарства належить маленьким роботизованим машинам. Вони не лише використовують менше енергії і добрив, ці машини щадять ґрунт; з їх чуйними і розумними сенсорами у них немає потреби вивозити урожай в один захід.

Роботи-працівники можуть з'являтися на полі скільки завгодно раз у будь-який час, щоб знімати тільки найстигліші плоди. Ось таким їм бачиться випробування роботів, що спеціалізуються на обробці і удобрюванні ґрунту, збиранні і перевірці стиглості урожаю.

Роботи-удобрювачі ґрунту із супутниковим керуванням зможуть поміщати зерно у ґрунт із точністю до сантиметра, а роботи-збирачі урожаю будуть збирати тільки ті стиглі плоди апельсинів, які комп'ютер перевірить у форматі 3-D.

Нещодавно компанія "Vision Robotics" з Каліфорнії (США) вже створила робота-збирача апельсинів. Такий робот, використовуючи стереоскопічні камери, видивляється і ідентифікує стиглі апельсини на деревах. По суті, він створює тривимірне зображення усього помаранчевого дерева. Далі ця інформація використовується для того, щоб вісім м'яких захоплювачів робота витончено зняли кожен апельсин. Причому модель дерева може використовуватися і пізніше – в наступні дні. Робот-збирач складається з двох модулів: один – з системою бачення, а інший – із захоплювачів для збору апельсин.

Компанія продовжує розробку цього проекту, причому працює над проблемою збирання яблук (апельсини – легша мета для системи спостереження). Також компанія розробляє і інші сільськогосподарські

роботи: наприклад, робот для виконання дуже складного процесу – обрізання виноградної лози.

Нещодавно ця компанія вже представила на демонстрацію дослідний зразок розробленого інтелектуального робототехнічного пристрою для винограднику. Робот виконує якісне обрізання виноградної лози. Продуктивність його роботи в годину складає 40-50% у порівнянні з ручною працею, при окупності 2,5 роки.

Очікуваний час обробки одного акра складає близько чотирьох з половиною годин, а собівартість робіт робота-обрізувальника – $ 125 за акр (один акр – 4046,86 кв. м.), що майже у два рази дешевше ніж при використанні ручної праці людини. Робот може використовуватись на ділянках з не дуже крутими схилами і в невеликий дощ.

Інтелектуальної система робота базується на стереоскопічному скануванні камерами (15 кадрів в секунду) усього винограду попереду по руху робота – на довжину ножиць для обрізки. Бортовий комп'ютер використовує декілька фотографій, що перекриваються, для створення тривимірних моделей лози, а обрізка відбувається відповідно до правил, які закладені в програмному забезпеченні.

У Франції також був розроблений мобільний робот, призначений для автоматичного видалення зайвих пагонів виноградної лози, а японська фірма “Toshiba” вже випускає незвичайного робота-садівника, який може саджати молоді дерева і підрізувати гілки. Двома “пальцями” він схоплює рослину, а спеціальні присоски виключають поломку гілок.

Японські вчені вважають, що нове покоління роботів-садівників повністю виключить втручання людини в такі процеси, як підрізування дерев і кущів, збирання плодів полуниці, пересадка і навіть запилення квітів.

Дуже актуальною, хоча на перший погляд і фантастичною, являється задача створення роботів, що доглядають за тваринами, пасуть худобу, стрижуть овець, захищають сади і ягідники в період дозрівання врожаю.

Останніми роками сформувався новий науково-технічний напрям, який називається мехатронікою - сукупністю наукових ідей і принципів механіки, електроніки та інформатики.

Метою вивчення мехатроніки є не роботи як конкретні пристрої, а мехатронні системи в нероздільній єдності механічних і електронних вузлів, в яких здійснюється обмін енергії і інформації. У сферу її інтересів входить також автоматизація планування і управління підприємством, промислова автоматика і робототехніка, автоматизація транспортних і диспетчерських систем.

На основі принципів біомеханіки науковцями з Токійського університету сільського господарства створено екзоскелет для фермера. Екзоскелет важить поки що більше 20 кг і призначений для зняття більшої частини

навантаження з м'язів свого хазяїна. Такий механізм допомагає носію нагинатися, опускатися на коліна і підніматися на повний зріст.

Шістнадцять сенсорів екзоскелета відстежують м'язові імпульси хазяїна і передають сигнал вісьмом сервомоторам, які допомагають змінити положення тіла. В ході експерименту робот-костюм дозволяв носію нагнутися до низько розташованих грядок і дотягнутися до високих гілок на дереві.

Проте в Україні такий шлях можливий тільки при тісній взаємодії передових наукових досліджень в галузях теоретичної і прикладної механіки, мехатроніки, робототехніки і управління рухом складних інтелектуальних систем з розвитком їх теоретичної і наукової бази, а також при цілеспрямованому залученні молодих наукових кадрів, створенні науковотехнічних шкіл і підготовці фахівців.

У зв'язку з цим зростає роль викладання у вищій школі базових технічних дисциплін, таких як інженерна графіка, теоретична механіка, теорія механізмів і машин, на матеріал яких спирається переважна більшість інших необхідних загальнопрофесійних і спеціальних інженерних дисциплін.

Таким чином, процес розробки і впровадження в сільськогосподарське виробництво промислових роботів та утворення на їх основі гнучких автоматизованих виробничих систем і комплексів відносяться до пріоритетних напрямів науково-технічного прогресу.