

Урок №4. Поняття про автоматизоване робоче місце.

1. Промисловий робот

Комплексна автоматизація набула розвитку завдяки впровадженню у виробництво автоматизованих маніпуляторів з програмним управлінням — промислових роботів.

Промисловий робот — універсальна автоматизована машина, що запрограмована на виконання у виробничому процесі багатьох послідовних команд для здійснення рухових функцій, аналогічних функціям людини.

Їх універсальність, можливість швидкого переналагодження в разі заміни умов або об'єктів виробництва, висока надійність, тривалий термін служби вможливають глибоку автоматизацію серійного та дрібносерійного типів виробництва.

Промисловий робот здатний відтворювати деякі рухові і розумові функції людини під час виконання ним основних і допоміжних виробничих операцій без особистої участі людини. Для цього його наділяють деякими властивостями: зором, дотиком, пам'яттю й іншими, а також здатністю до самоорганізації, самонавчання та адаптації до зовнішнього середовища.

Промислові роботи заміняють монотонну ручну працю, людей у верстатів із ЧПУ, а також там, де вони працюють з радіоактивними, токсичними, вибухонебезпечними речовинами, у складних температурних умовах, в умовах підвищеної вібрації, шуму, забруднення повітря і т. д.

Для здійснення різноманітних виробничих процесів в особливих умовах виробництва використовуються відповідні типи роботів, що об'єднуються в робототехнічні комплекси (РТК).

Найпростішим типом РТК є роботизована технологічна ланка (одиниця роботизованого устаткування), де виконується певна кількість допоміжних технологічних операцій.

Більш складним РТК є роботизована технологічна дільниця (РТД), яка об'єднує кілька роботизованих одиниць устаткування. На РТД промислові роботи виконують низку допоміжних технологічних операцій. Якщо операції здійснюються в єдиному технологічному процесі, то комплекс являє собою роботизовану технологічну лінію (РТЛ).

Сукупність РТД може являти собою цех, що охоплює також кілька автоматизованих складів і транспортних промислових роботів, що зв'язує їх. Вищою формою розвитку роботизованого виробництва є комплексно роботизований завод.

Промислові роботи в РТК можуть виконувати основні технологічні операції (складання, зварювання, фарбування і т. д.) або допоміжні — з обслуговування основного технологічного устаткування. Серійність і номенклатура продукції визначаються розміром партії, що може випускатися без переналагодження комплексу, і переліком видів продукції, що випускаються. Кожний робототехнічний комплекс характеризується граничними значеннями цих параметрів. Розрізняють РТК із централізованим, децентралізованим і комбінованим управлінням. Людина в РТК може безпосередньо брати участь у виконанні деяких технологічних операцій або в управлінні комплексом.

Залежно від виду роботизованого виробничого процесу РТК можуть бути призначені для одержання заготовок, обробки деталей, виконання процесів складання

або для реалізації контрольно-сортувальних і транспортно-перевантажувальних завдань, у тому числі для внутрішньоцехового транспортування і складських операцій.

2. Переваги роботизації

Оптимальний режим функціонування робота вибирається шляхом моделювання великої кількості виробничих ситуацій (комбінацій).

Використання РТК в автоматизації виробництва підвищило його переваги завдяки:

- **зручності експлуатації** (інтерактивний пульт спостереження виводить інформацію про технологічний процес у реальному режимі часу; дисплей якісно відображає дані на мові користувача; пульт управління обладнаний принтером і клавіатурою);

- **якості обробки виробу** (жорсткість установа комплексу; великий діапазон режимів обробки виробів різної номенклатури; швидке відновлення функціонування РТК після відмови електропостачання);

- **гнучкості** (легкість зміни заготовки, деталі, оснащення, інструменту; ручне завдання програми за допомогою підвісного пульта інтерактивної дії; швидка зміна програм за рахунок великого обсягу пам'яті; модульність побудови вможливує дооснащення новими пристроями і устаткуванням; відкритість системи управління сприяє інтеграції і гнучкості створення комплексів);

- **надійності і безпеці** (контроль робочої зони фотоелементами, швидке відновлення параметрів функціонування РТК після збоїв; мінімальна кількість електроприводів та їх подвійний захист; надійний захист робочої зони і високий рівень гігієни завдяки спеціальним камерам процесу обробки деталей; нормативна ергономічність робочого місця);

- **ефективності** (оснащеність універсальним пультом управління роботами та всім устаткуванням; компактність конструкції економить час на монтаж та установа РТК; скорочення про-стоїв і збереження продуктивності завдяки швидкому відновленню функціонування після відмов; висока швидкість циклів обробки і переналагодження; прогресивна технологія виробництва і системний каталог, що створює зручний доступ до параметрів процесу).

Робототехніка радикально змінює організацію технологічного процесу, усуває чинники, що зумовлені надмірною втомою людини, погіршенням уваги, порушенням координації руху.

Світова тенденція до зниження вартості роботів і підвищення вартості робочої сили робить використання промислових роботів усе більше доступним й економічно виправданим.

3. Будова промислового робота

До складу ПР входить маніпулятор, система управління, інформаційна система.

Маніпулятор - виконавчий пристрій ПР виконує його рухові функції.

Система управління - сукупність функціонально взаємозалежних і взаємодіючих засобів управління, що забезпечують навчання (програмування), збереження програми та її відтворення (зчитування інформації й передачу управляючих сигналів виконавчим органам ПР).

Інформаційна система - сукупність взаємозалежних і взаємодіючих технічних засобів, що забезпечують одержання, перетворення, обробку й передачу інформації про стан ПР і зовнішнього середовища.

Залежно від виконуваних функцій ПР *підрозділяються на підйомно-транспортні (допоміжні), виробничі (технологічні) і універсальні.*

Підйомно-транспортний ПР призначений для виконання (допоміжних переходів, або операцій переміщення; виконує дії типу «взяти-покласти» при обслуговуванні основного технологічного устаткування на операціях транспортування, установки заготівель і зняття деталей, інструмента й пристосувань, очищення баз деталей й устаткування, а також на транспортно-складських операціях.

Виробничий (технологічний) ПР призначений для виконання технологічних операцій переходів; він безпосередньо бере участь у технологічному процесі в якості машини для виробництва чи обробки, яка виконує основні технологічні операції (згинання, зварювання, фарбування, збирання й т.п.)

Універсальний ПР може виконувати функції під'ємно-транспортного (допоміжного) і виробничого (технологічного) промислових робіт.

Функціональні можливості ПР багато в чому визначаються типом системи програмного управління (СПУ) і характером відпрацьовування програм.

Для здійснення різноманітних виробничих процесів в особливих умовах виробництва використовуються відповідні типи робіт, що об'єднуються в робототехнічні комплекси (РТК).

4. Роботизація у агропромисловому комплексі

Впровадження робіт та робототехнічних систем в агропромисловий комплекс належить до перспективних, інноваційних, високотехнологічних розробок та має важливе значення для агропромислового комплексу нашої держави, оскільки це дозволяє підвищити контроль, удосконалити управління та отримати високу якість продукції.

Стрімке зростання комп'ютерної індустрії спричинило появу нової індустрії робіт та робототехнічних систем, які використовуються у будівельній, промисловій, побутовій, авіаційній, військовій, космічній, підводній і науково-дослідницькій діяльності людини. На черзі вже аграрний сектор, який є невід'ємною частиною життєзабезпечення людини.

Впровадження робототехнічних систем в сільське господарство - це без сумніву актуальна тема, але водночас і складна: існує багато технічних та біологічних чинників, що впливають на робототехнічну систему.

У нашому випадку ми маємо справу з біотехнічним об'єктом, а він у деякій мірі потребує ручної праці. З іншого боку, саме впровадження робототехнічних систем могло б допомогти сільському господарству здійснити ривок у розвитку, тим більше що Україна є аграрною державою. А продукція аграрної галузі - це те, чим ми могли б торгувати з іншими країнами. На відміну від нафти та газу, це ресурс, що поновлюється і користується попитом!

На даний час відомі вже деякі досягнення, пов'язані із застосуванням робіт та робототехнічних систем у сільському господарстві. У 2009 р. з'явилося декілька робототехнічних розробок, присвячених роботі у сільському господарстві. Ці розробки

поки що не досягли своєї головної мети - масового впровадження в сільське господарство.

Компанія VisionRoboticsCorporation представила в березні 2009 р. Інтелектуальний робототехнічний пристрій для виноградаря. Це - новий прототип робота, що обрізає виноград. Він може працювати 24 години на добу при будь-якій освітленості, дозволить заощадити гроші і зменшити затрати ручної праці.

Робот RiceBot, призначений для посіву рису, розроблений Японською національною організацією дослідження сільського господарства (NationalAgricultureandFoodResearch Organization, NARO). Він відмічений призом на конкурсі "TheRobotAward2008" Міністерства економіки Японії.

Фахівці MassachusettsInstituteofTechnology спроектували робототехнічну систему, призначену для догляду за помідорами без втручання людини. Кожен робот оснащений «руками» з м'якими захватами, що дозволяють зривати плід, не ушкоджуючи його, а також насосами для подачі води. Роботи можуть вносити воду і живильні речовини, стежити за параметрами в теплиці, знаходити і збирати стиглі помідори. При цьому рослини за допомогою датчиків по мережі подають роботу сигнали, коли їм потрібна вода або живильні речовини.

Британські вчені створили робота, здатного збирати врожай овочів. За оцінками фахівців, під час збирання врожаю втрачає однієї ферми за рахунок відходів можуть становити значну частину, оскільки врожай збирається не вчасно.

Автоматизована система для збирання врожаю здатна точно визначити ступінь зрілості сільськогосподарської продукції. Робот сканує листя рослин у різних діапазонах інфрачервоного випромінювання, радіо, мікрохвильового та інших випромінювань, а сам процес розділення «вершків і корінців» труднощів у дослідників не викликає.

Доїння за розкладом йде в минуле. Сьогодні корови вже можуть доїтися індивідуально. Так, на фермі Stradbrook в Новій Зеландії корови зможуть доїти самі себе - у будь-який час. В основі доїльної системи - роботизований пристрій LelyAstronautA3, налагоджений під потреби тварин.

Робот або робототехнічна система можуть управлятися оператором або працювати за задалегідь складеною програмою. Використання роботів дозволяє полегшити або зовсім замінити людську працю. У галузі АПК за різним призначенням можемо використовувати всі типи управління робототехнічними системами - біотехнічні, автоматичні та інтерактивні. Використання певного типу управління залежить від ступеня роботизації процесу.

Робототехнічні системи з біотехнічним управлінням передбачають дистанційне керування оператором. Робототехнічні системи з автоматичним управлінням функціонують за задалегідь заданою програмою, в основному призначені для вирішення одноманітних завдань, можуть адаптуватися під умови функціонування. Роботи з адаптивною системою управління оснащені сенсорною частиною. Сигнали, що передаються, аналізуються і залежно від результатів ухвалюється рішення про подальші дії. Робототехнічні системи з інтерактивним типом управління беруть участь в діалозі з людиною відносно вибору стратегії управління. При цьому, як правило, робот оснащується експертною системою, здатною прогнозувати результати маніпуляцій, і дає поради з вибору об'єкта.

В області робототехніки також відбувається зміна поколінь. Виділяються чотири покоління промислових роботів: роботи з циклічним управлінням без зворотного зв'язку, які виконують неодноразово однакові операції; роботи із зворотним зв'язком, які виконують різні операції; роботи, що навчаються (навчання таких роботів руху по різних траєкторіях здійснює оператор); інтелектуальні роботи, які можуть знаходити потрібні деталі, оцінювати обстановку і ухвалювати найкращі рішення.

До переваг від впровадження роботів та робототехнічних систем в агропромисловому комплексі належать: достатньо швидка окупність; виключення впливу людського фактору на конвеєрних виробництвах, а також при проведенні монотонних робіт, що вимагають високої точності; підвищення точності виконання технологічних операцій і, як наслідок, поліпшення якості; можливість використання технологічного устаткування у три зміни, 24 години на день; раціональність використання виробничих приміщень; усунення шкідливого впливу на персонал, що працює на виробництві.

Впровадження роботів та робототехнічних систем в агропромисловий комплекс належить до перспективних, інноваційних, високотехнологічних розробок та має важливе значення для агропромислового комплексу нашої держави, оскільки це дозволяє підвищити контроль, удосконалити управління та отримати високу якість продукції.

У процесі роботи робототехнічна система управління повинна накопичувати та змінювати інформацію, враховувати зміну біотехнічного об'єкта, мати два функціональні рівні управління: технологічним процесом та виробництвом.

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Що таке промисловий робот?
2. Які технологічні операції можуть виконувати промислові роботи?
3. Назвіть переваги роботизації.
4. Які складові входять до промислового робота?
5. На які види розділяються промислові роботи залежно від виконуваних функцій?
6. Що ви знаєте про роботизацію у агропромисловому комплексі?
7. У яких галузях сільського господарства вже використовують роботів?