Група М-2 16.04.2020 Лекція

**Поняття про системи керування автоматизованим обладнанням Системи керування**

В наш час електронно-обчислювальна техніка все ширше використовується в управленні технологічними процесами, виробництвом, транспортом i.т.д. Ми часто чуємо слова "керування", "об'єкт керування", "система керування". Що це таке?

**Керування - це процес дії на об'єкт з метою привести його до бажаного стану чи положення.**

Об'єктом керування може бути верстат, автомобіль, двигун, цех, завод i.т.д. Щоб можна було управляти об’єктом необхідне існування набору правил, що дозволяють досягнути поставленої мети (тобто алгоритму керування) i пристрою керування що може виконати цей алгоритм. Керування може здійснювати безпосередньо людина, і тоді воно називається ручним керуванням, а може і без участі людини, і в такому випадку воно називається автоматичним керуванням. Якщо керування здійснюється за частковою участю людини, то таке керування називається автоматизованим.

**Сукупність об'єкта керування i пристрою керування, взаємодія яких приводить до досягнення мети називається системою керування**.

Пристрій керування управляє об’єктом за допомогою різноманітних виконуючих механізмів. В сучасних автоматичних системах керування пристроєм керування є комп’ютер.

**Автоматизація – це практичне втілення досягнень автоматики в практику для вирішення конкретних завдань керування технологічними процесами.** **Кожна система керування має вхід i вихід між якими існує зв’язок, який називається зворотним зв’язком. Зворотний зв'язок буває двох видів: позитивний i негативний.**

Зворотний зв'язок між виходом i входом системи, при якому зміни параметрів на виході системи спричиняють зміни на вході системи в ту саму сторону називається позитивним зворотним зв'язком. Зворотний зв’язок між виходом i входом системи, при якому зміни параметрів на виході системи в одну сторону спричиняють зміни на вході системи в другу сторону - називається негативним зворотним зв’язком В системах керування як правило використовується негативний зворотний зв’язок, оскільки позитивний веде до не бажаних наслідків.

**Числове програмне управління і його види**

Числове програмне управління використовується для автоматичного управління роботою різноманітного обладнання і механізмів.

При звичайному управлінні обладнання пристроєм управління є людина. Вона управляє роботою верстата за допомогою різноманітних виконуючих механізмів. В автоматичному управлінні пристроєм управління є звичайний автомат, а в числовому програмному управлінні - комп'ютер. Він управляє роботою обладнання за допомогою програми, яку для нього склала людина.

**Переваги обладнання з числовим програмним управлінням над звичайним автоматичним в тому, що при зміні технологічної операції, не потрібно переробляти обладнання, а лише поміняти програму для комп'ютера, що керує обладнанням.**

Види ЧПУ. В системах числового програмного управління положення і переміщення різноманітних частин обладнання задається за допомогою чисел в трьохвимірній системі координат. При цьому задається також включення різноманітних пристроїв (двигунів, клапанів), і час виконання операції. В залежності від виду обладнання комп’ютер може використовувати різні принципи числового програмного управління, найбільш поширеними з яких являються супервізорне і пряме числове програмне управління. В режимі супервізорного числового програмного управління комп’ютер одержує вхідну інформацію про хід технологічного процесу і в відповідності до заданого алгоритму управління може змінювати налаштування регуляторів, що використовуються в технологічному обладнанні. Таким чином комп’ютер виконує функції зворотного зв’язку. Завданням супервізорного управління являється підтримка оптимальних умов технологічного процесу. При прямому числовому управлінні комп’ютер безпосередньо керує виконавчим механізмом, виконуючи всі необхідні обчислення.

**Системи числового програмного управління**

Програми систем з числовим програмним управлінням містять два основні види інформації: геометричну і технологічну. Геометрична інформація містить дані про кінцевий результат роботи обладнання, матеріали і потрібний для виконання операцій інструмент, а також вказує на їх взаємне розміщення в робочому просторі обладнання. Технологічна інформація містить відомості про послідовність вводу в роботу обладнання та його частин. По своїй структурі системи числового програмного управління діляться на такі види:

1. розімкнуті 2. замкнуті 3. комбіновані 4. адаптивні

В основі роботи розімкнутих систем числового управління лежить принцип жорсткого управління. В них використовуються тільки управляючі дії, закладені в програмі і на можливі зміни в технологічному процесі вони не реагують. В замкнутих системах крім основної управляючої програми використовується ще інформація про дійсні значення параметрів. Така система враховує можливі відхилення в роботі обладнання. В комбінованих системах, управління основними параметрами здійснюється замкнутими, допоміжними параметрами – розімкнутими каналами. В адаптивних системах застосовуються додаткові датчики інформації, яка використовується для коректування технологічного процесу.

**Принципи будови та склад гнучких виробничих систем**

Важливою проблемою для виробництва є перехід від випуску одного виду продукції до іншого або перехід від випуску однієї моделі виробу до іншої. Щоб випускати нову продукцію, потрібно замінити одне устаткування іншим, перебудувати технологічний процес, здійснити перепідготовку персоналу. Сучасне виробництво змушене досить часто переходити на випуск нової продукції, що пояснюється швидким моральним старінням виробів. Яскравим прикладом такої тенденції є виробництво персональних комп'ютерів. Кожна нова модель персонального комп'ютера за своїми параметрами у багато разів перевищує попередню модель, яка була випущена менше року тому, тобто моральне старіння відбувається набагато швидшими темпами ніж фізичне. Крім того, потрібно враховувати також гостру конкуренцію на ринках. Таким чином для підтримання високого рівня конкурентоспроможності виробів необхідно час від часу переходити на випуск нової продукції, а з іншого боку кожний такий перехід пов'язаний зі значними затратами. Щоб досягти компромісу між цими тенденціями, застосовуються гнучкі автоматизовані виробничі комплекси (ГВК). Вони складаються з окремих, відносно самостійних частин, так званих гнучких автоматизованих виробничих модулів (ГВМ). Кожний такий модуль здатний виконувати певний комплекс виробничих операцій. Перехід на інший комплекс операцій здійснюється програмним шляхом, тобто заміною однієї програми іншою. Перехід на випуск нової продукції здійснюється зміною послідовності і номенклатури модулів, а також перепрограмуванням у разі потреби цих модулів. Застосування гнучких виробничих комплексів дає змогу різко збільшити ефективність виробництва, підвищити якість і конкурентоспроможність продукції.

Для реалізації гнучкого автоматичного виробництва використовується велика різновидність різноманітних датчиків і виконуючих механізмів, мікропроцесорних контролерів, мікро- і мініЕОМ, систем управління базами даних, локальних обчислювальних систем, технічних роботів і обладнання з програмним числовим управлінням. А також автоматизований транспорт і склади, системи автоматичного проектування, системи автоматичного управління, системи автоматичного управління технологічними процесами. Ланки гнучкого автоматизованого виробництва можуть створюватися на основі різноманітного обладнання, але, як правило, обов’язково містять обладнання з числовим програмним управлінням і один або кілька роботів-маніпуляторів, які виконують проміжні операції. Ланки гнучкого автоматизованого виробництва об’єднуються засобами транспортування.

**Визначення та принцип будови автоматизованих систем.**

АСУТП та АТСС Сучасні програмні та апаратні засоби дають змогу автоматизувати не тільки окремі виробничі операції чи комплекс операцій, а й весь технологічний процес у цілому. Такі системи називаються автоматизованими системами управління технологічним процесом (АСУТП). Особливо значний ефект дає застосування таких систем у галузях безперервного виробництва, зокрема у хімічній і нафтогазовій галузях. Виробництво сірчаної, азотної та інших кислот, мінеральних добрив, переробка нафти та інші процеси здійснюються із застосуванням АСУТП. Вироби, що випускаються сучасними підприємствами, складаються з великої кількості деталей, вузлів, систем. Для їх виробництва необхідна велика кількість матеріалів і заготовок. Щоб вчасно і безперебійно постачати виробництво деталями, заготовками, напівфабрикатами і матеріалами, підприємству необхідно мати складну і потужну транспортно-складську систему. Для здійснення керування такими значними матеріальними потоками застосовуються автоматизовані транспортно-складські системи (АТСС).

**Автоматизована система управління підприємством АСУП**

Сучасне підприємство є складною ієрархічною системою, яка характеризується значними матеріальними, енергетичними, інформаційними потоками, тому керувати такою системою дуже складно. Застосування сучасних апаратних і програмних засобів для автоматизації керування підприємством, його підрозділами і службами дає змогу значно підвищити

ефективність виробництва, зменшити собівартість продукції і підвищити її якість. Такий комплекс апаратних, програмних та інших засобів називається автоматизованою системою управління підприємством (АСУП). Автоматизована система управління підприємством, як і саме підприємство, є складною багаторівневою ієрархічною системою, що складається з підсистем різного рівня. Наприклад, системи керування технологічними процесами (АСУ ТП), автоматизовані транспортно-складські системи (АТСС), робототехнічні комплекси і гнучкі автоматизовані виробничі комплекси можуть входити як підсистеми до АСУП. Крім того, АСУП має, як правило, підсистему бухгалтерського обліку, економічного аналізу, обліку кадрів тощо. Ступінь автоматизації на кожному рівні ієрархії може бути різним. Різними за складом, функціями та параметрами є також апаратні й програмні засоби на різних рівнях ієрархії.

Системи автоматичного проектування САПР

Сучасне виробництво характеризується різким ускладненням виробів, що спричинює значне збільшення обсягу проектних і конструкторських робіт. На сучасних підприємствах авіакосмічної, електронної, біотехнологічної та інших високотехнологічних галузей штати конструкторських бюро складають значну частку від загальних штатів робітників. Крім того, проектно-конструкторською діяльністю займаються спеціальні заклади: проектні інститути, спеціальні конструкторські бюро тощо. Технічний прогрес і конкурентна боротьба змушують скорочувати терміни розробки нових виробів. Виграє в цій боротьбі той, хто перший почне випускати новий товар чи нову модель: комп'ютер, літак, автомобіль тощо. Застосування комп'ютерно-інформаційних технологій у проектноконструкторській роботі дає змогу значно збільшити продуктивність роботи конструктора, істотно скоротити терміни розробки. У деяких галузях, наприклад в електронній промисловості, під час розробки інтегральних схем високого ступеня інтеграції, взагалі неможливо проводити проектні й конструкторські розробки без застосування комп'ютерів. Для автоматизації проектних робіт у різних галузях виробництва розроблено й успішно експлуатуються системи автоматизованого проектування (САПР) (англомовна абревіатура САD – Соmputer Aided Desines). У будівництві для проектування різних споруд промислового і цивільного призначення застосовується система АrchiCAD. У машинобудуванні та приладобудуванні для проектування різноманітних машин, пристроїв і виготовлення креслень та іншої технічної документації застосовується система автоматизованого проектування АutoCAD. Найбільшого поширення системи автоматизованого проектування знайшли в електронній промисловості для проектування цифрових, аналогових та цифро-аналогових електронних пристроїв.