

Автоматизація виробничих процесів

Ще із стародавніх часів людина пристосовувалася до умов навколишнього середовища, сприймав її таку як є і намагався підстроїти під себе. Він вже тоді прагнув полегшити свою працю шляхом вживання різних предметів і вже потім механізмів. З розвитком людства і відповідно науково технічного прогресу з'явилися досконалі системи автоматизованого управління, які в даний час застосовуються скрізь. Особливо добре цей процес можна поспостерігати на прикладі промисловості нашої країни. Тут передбачаються роботи із створення закінчених систем машин, приладів і високо ефективних технологічних процесів, що дозволяють комплексно механізувати і автоматизувати весь процес від надходження сировини до відвантаження готової продукції, включаючи транспортування, зберігання, вантаження – вивантаження і доставку споживачу.

Автоматизація повсюдно рахується головним, найбільш перспективним напрямком в розвитку промислового виробництва. Завдяки звільненню людини від безпосередньої участі у виробничих процесах, а також високій концентрації основних операцій значно поліпшуються умови праці і економічні показники виробництва.

Автоматизація промислових виробництв неоднакова. Вона дає найбільший ефект в виробництвах з масовим випуском продукції і порівняно працемісткими технологічними процесами.

Автоматизація виробничих процесів зв'язана з випусканням ряду автоматичних пристроїв. В масовому виробництві ці пристрої спеціалізовані. В серійному виробництві доводиться користуватися універсальними автоматичними пристроями, що потребують перенастройки або переналагодження, що викликає більшу витрату невиробничого часу.

Тому в останні роки більша увага надається "гнучкості" автоматичного обладнання, досягненої шляхом широкого використання принципів агрегування і програмного управління, що веде за собою поступове ускладнення конструкції.

Історія автоматизації.

Автоматизація – це діяльність, направлена на часткове або повне виключення людини з трудового процесу шляхом передачі його функцій в спеціально створену машину (автомат). З другого боку автоматизація – це науково-технічна дисципліна, розробляючи методи, засоби, і прийоми такої діяльності. Автомат – цей пристрій, який виконує певну послідовність операцій в режимі автоматичного управління. Одним з перших автоматів з'явився автомат, створений механіком Героном в II столітті до нашої ери в Греції. Герон створив механізм, в якому механічні фігури розігрували дію з автоматичним відкриттям і закриттям завіси і зміною декорацій. В середині XIII століття починають створюватися годинникові механізми – перші механізми програмного типу. Годинник одержував завдання по проведенню ряду певних дій, пов'язаних з переміщенням стрілок і подачею певних сигналів. В кінці XIII століття в майстернях механіка Кулібіна був так само створений ряд механізмів, у тому числі і годинник, що знаходиться на зберіганні в Ермітажі. Багато цікавих винаходів було зроблено механіками Ползуновим і братами Черепановими. Зокрема, в 1765 году, Ползуновим була розроблена система автоматичного регулювання рівня рідини в барабані парового казана. Через 20 років Уатт на своїй паровій машині сконструював регулятор підтримки частоти обертання. Вживання автоматичних регуляторів зажадало від учених розробку теорії їх функціонування. Вперше була опублікована робота про регулятори прямої дії.

Бурхливий розвиток теорії автоматичного управління спостерігався в середині минулого століття. Особливо істотний в розвитку теорії автоматичного управління був внесок радянських учених. На початку 30х років широку популярність здобули праці Михайлова, Солодовникова і інших учених. В 1944 році увійшов до ладу розроблений у всесоюзному теплотехнічному інституті 1й промисловий зразок гідродинамічної системи. Важливі для промисловості роботи були виконані ученими Московського енергетичного інституту, МГТУ імені Баумана і іншими науково-дослідними інститутами. Вже в середині 30х років з'явилася необхідність узагальнення досвіду роботи в області автоматизації і в 1934 році проводиться перша всесоюзна конференція по автоматизації.

Новий значний розвиток автомата одержала з появою ЕОМ. Включення ЕОМ в систему управління може бути різним: В найпростіших випадках оператор використовує ЕОМ для швидкого аналізу ситуації в цілях введення в систему відповідних дій. В інших випадках інформація сприймається ЕОМ автоматично, що полегшує роботу оператора. В більш досконалих системах автоматики ЕОМ безпосередньо включений в ланцюг автоматичного управління, і сам автомат не тільки переробляє одержану інформацію, але і вводить управляючу дію у виконавчий механізм регульованого об'єкту. У міру збільшення швидкодії ЕОМ з'явилася можливість подачі інформації не тільки про значення тих або інших параметрів об'єкту в сталих об'єктах, але і про параметри перехідних процесах, які самі по собі достатньо швидкоплинні. Це дозволяє оптимізувати процес регулювання, оскільки в ході перехідного процесу вироблятимуться необхідні коректуючі дії на об'єкт. Процес оптимізації режиму відбувається шляхом численних проб зміни режиму оцінки одержуваних результатів і вибору кращого результату, який і відповідає оптимальному режиму. Система автоматичного управління з пошуком оптимального режиму представляє з себе найпростішу систему, що пристосовується. Найдосконалішою самоналагоджувальною і пристосовується системою є живий організм, у зв'язку з чим сформувалася не тільки технічна кібернетика, але і кібернетика-біоніка, що вивчає процеси живих організмів з тим, щоб все краще, що створила жива природа в процесі еволюції, використовувати при створенні автоматичної системи в техніці. В даний час вже відомо багато рішень, вдало застосованих в технічній кібернетиці, які запозичали з біоніки. Слід зазначити, що вживання тих або інших систем автоматичного регулювання або управління в значній мірі визначаються економічною доцільністю, а так само забезпеченням безпеки обслуговуючого персоналу і підвищенням якості продукції. Особливу увагу до вживання систем автоматики слід визначити в тих випадках, коли це пов'язано з охороною навколишнього середовища.

Значення автоматизації

До основних задач механізації і автоматизації виробництва в даний час відносять:

- Перехід до масового вживання високоефективних систем машин і технологічних процесів, що забезпечують комплексну механізацію і автоматизацію виробничого процесу, технічне переозброєння основних його галузей.

- Підняти технічну переозброєність праці, неухильно скорочувати у всіх галузях чисельність працівників, зайнятих ручною працею.

- Забезпечити зростання випуску закінчених систем машин для комплексної механізації і автоматизації навантажувально-розвантажувальних, складських і ремонтних робіт.

- Поліпшити використання рухомого складу, добитися ритмічності вантаження і вивантаження вантажів.

Кінцевою метою комплексної автоматизації є створення інформаційної бази, яка б сприяла прийняттю управлінських рішень, вибору стратегії на основі аналізу господарської діяльності за різними показниками та досягненню конкурентно спроможності підприємства.

Комп'ютерна система обліку на підприємствах може створюватися за такими методиками:

- створення необхідної кількості автоматизованих робочих місць, призначених для вирушення певних облікових завдань;
- організація системної комп'ютеризації обліку, тобто об'єднання всіх автоматизованих робочих місць в єдину комп'ютерну мережу. В цьому випадку весь обсяг інформації в мережі стає доступним всім користувачам;
- створення все новіших і новіших комп'ютерних програм ведення обліку;
- використання нової апаратури, тобто встановлення новіших версій комп'ютерів на підприємстві, в яких швидкість роботи і обсяг пам'яті більші, що полегшується ведення обліку.

Зараз реалізуються заходи, направлені на розвиток магістрального і промислового залізничного транспорту: упровадження новітніх універсальних і спеціалізованих транспортних засобів; збільшення вантажопідйомності і потужності рухомого складу. Крім того, поліпшується взаємодія різних видів транспорту, удосконалюється технологія організації перевезень, швидшає упровадження високоефективних машин і високо досконалих систем автоматичного управління. Знаходить широке вживання кібернетика, електронні рахунково-вирішальні пристрої і ЕОМ у виробництві, планових розрахунках, сфері обліку і управління.

Механізація виробництва.

Це широке впровадження взаємопов'язаних і взаємодоповнюючих систем машин, апаратів, приладів, обладнання на всіх частках виробництва, операціях і видах робіт. Вона сприяє інтенсифікації виробництва, зростанню продуктивності праці, скороченню частки праці у виробництві, полегшенню і поліпшенню умов праці, зниженню трудомісткості продукції.

Під терміном механізація розуміється головним чином витіснення ручного труда і заміна його машинним у тих ланках, де він ще досі залишається (і в основних технологічних операціях, і у допоміжних, підсобних, переміщувальних і інших трудових операціях).

У процесі розвитку механізація проходила декілька етапів: від механізації основних технологічних процесів, відмінних найбільшою трудомісткістю, до механізації практично всіх основних технологічних процесів і частково допоміжних робіт. При цьому склалася певна диспропорція, яка призвела до того, що тільки в машинобудуванні і металообробці більше за половину робочих місць зайнято на підсобних і допоміжних роботах.

Наступний етап розвитку комплексна механізація, при якому ручний труд замінюється машинним комплексно на всіх операціях технологічного процесу не тільки основних, але і допоміжних. Впровадження комплексності різко підвищує ефективність механізації, оскільки навіть при високому рівні механізації більшості операцій їх високу продуктивність може практично нейтралізувати наявність на підприємстві декількох немеханізованих допоміжних операцій. Тому комплексна механізація в більшій мірі, ніж не комплексна, сприяє інтенсифікації виробництва. Але і при комплексній механізації залишається ручна праця.

Рівень механізації виробництва оцінюється декількома показниками.

Коефіцієнт механізації виробництва величина, що вимірюється відношенням обсягу продукції, виробленої за допомогою машин, до загального обсягу продукції.

Коефіцієнт механізації робіт величина, що вимірюється відношенням праці, виконаного механізованим шляхом, до загальної суми витрат праці на виробництво даного обсягу продукції.

Коефіцієнт механізації труда величина, що вимірюється відношенням кількості робітників, зайнятих на механізованих роботах, до загальної чисельності робітників на даній ділянці, підприємств.

Візьмемо наприклад компанію «Кока Кола», розташовану в Україні в Броварах. Ця компанія використовує механізовану конвеєрну лінію для виробництва своїх напоїв, причому технічне забезпечення компанії дозволяє їй на території свого підприємства виробляти не тільки напій, але і тару для нього. Використання системи нових (поліпшених) фільтрів дозволило компанії досягнути такої чистоти стічних вод, що в ній водиться риба - вугірь. На підприємстві використовуються механізовані крани, машини-прибиральники, транспортери і інші машини, що безпосередньо полегшують виробничий процес.

Автоматизація виробництва - застосування технічних засобів з метою повної або часткової заміни участі людини в процесах отримання, перетворення, передачі і використання енергії, матеріалів і інформації. Розрізняють автоматизацію часткову, що охоплює окремі операції і процеси, і комплексну, автоматизуючи весь цикл робіт. У тому випадку, коли автоматизований процес реалізовується без безпосередньої участі людини, кажуть про повну автоматизацію цього процесу.

У промисловості перші автоматичні пристрої стали використовуватися в XVIII в., наприклад, автоматичний супорт А.К. Нестерова для токарно-копіювальних станків (1720 м.); плавункові регулювальники рівня води в казані І.І. Ползунова (1765 м.); відцентровий регулювальник Дж. Уатта (G.Watt) (1784 м.).

XIX вік ознаменований появою автоматичних пристроїв, діючих завдяки електрисиці - це і магнітноелектричне реле П.Шиллінга (P.Shelleng) (1830 м.). Список цей довгий і плавно переходить у вік XX, коли всемогутня електроніка дозволила створити принципово нові електронні автоматичні пристрої.

Уперше слово «робот» прозвучало в 1920 р. У знаменитій п'єсі чеського письменника Карела Чапека « R.U.R. ». Сьогодні існують три різновиди роботів: з жорсткою програмою дії, керовані операторами і діючі цілеспрямовано без втручання людини.

Широке застосування роботів з жорсткою програмою дії і роботів, керованих операторами знайшли своє застосування в машинобудуванні, виробництві електроніки, і інших виробництвах з використанням різного роду конвеєрного виробництва.

До таких компаній можна віднести гіганта машинобудування компанію «Тойота». У її виробництві застосовуються перших два типи роботів на виробництві і третій тип в організації виробництва автомобілів, танкерів і т.д. Використання даних технологій дозволило скоротити час на виробництво одиниці продукції, а також заощадити фінансові кошти.

Рівень автоматизації характеризують ті ж показники, що і рівень механізації. Це коефіцієнт автоматизації виробництва, коефіцієнт автоматизації робіт і коефіцієнт автоматизації труда. Розрахунок аналогічний, але виконується для автоматизованих роботах.

Підвищення ефективності автоматизації виробництва здійснюється у наступних напрямках:

- вдосконалення методик техніко-економічного аналізу варіантів автоматизації певного об'єкту, обґрунтований вибір найбільш ефективного проекту і конкретних коштів автоматизації;
- забезпечення умов для інтенсивного використання коштів автоматизації, вдосконалення їх обслуговування;
- підвищення техніко-економічних характеристик обладнання, що випускається, та що використовується для автоматизації виробництва.

Автоматизація виробництва і управління виробництвом дозволяє заощадити фінансові, фізичні і людські ресурси для фірм, які застосовують роботизовану техніку в своєму виробництві і в допоміжних функціях.

Ядром, основою самої ж автоматизації виступає комп'ютерна техніка.

Комп'ютеризація виробництва.

Обчислювальна техніка все більш широко використовується не тільки для автоматизації виробництва, але і в самих різних його сферах. Подібне залучення обчислювальної і мікроелектронної техніки в діяльності різних виробничих систем називається комп'ютеризацією виробництва.

Комп'ютеризація це основа технічного переозброєння виробництва, необхідна умова підвищення його ефективності. На базі ЕОМ і мікропроцесорів створюються технологічні комплекси, машини і обладнання, вимірювальні, регулюючі і інформаційні системи, ведуться проектно-конструкторські роботи і наукові дослідження, здійснюється інформаційне обслуговування, навчання і багато іншого, що забезпечує підвищення суспільної і індивідуальної продуктивності праці, створення умов для всебічного і гармонійного розвитку особистості.

Водночас дедалі більшу роль у житті суспільства відіграє інформатика. Термін, що поєднав у собі два слова "інформація" і "автоматики". Тому сучасний етап науково-технічного прогресу можна назвати комп'ютерно-інформаційним.

Комп'ютеризація має стати звичайним, повсякденним явищем: персональна електронно-обчислювальна машина (ПЕОМ) ввійде у побут та на виробництво, подібно до холодильника, пральної машини, телефону у побуті. Це стає можливим завдяки мініатюризації обчислювальних пристроїв, коли, наприклад у сучасному мікропроцесорі центральний обчислювальний системи розміщується на одному кристалі кремнію розміром кілька міліметрів. Подібний мікропроцесор виконує 40 тисяч операцій за секунду, що можна порівняти з продуктивністю величезних електронно-обчислювальних машин 60-х років, а ціна його на світовому ринку становить лише кілька доларів. За прогнозами, протягом найближчих 5-6 років світовий випуск ПЕОМ досягне 35 млн. штук на рік.

Революційні зміни найважливіших параметрів електронно-обчислювальної техніки за останні десятиріччя призвели до кардинальних змін у галузі інформаційної техніки та технології, які можна визначити як перехід до так званої без паперової інформації.

Інформатики в житті сучасного суспільства починає набувати виняткового значення. Зокрема, вона може здійснювати серйозний вплив на інтенсифікацію економіки, насамперед шляхом забезпечення оптимальних зв'язків між галузями промисловості, окремими підприємствами, а також шляхом вдосконалення управління, що спирається на інформатику. Від чітко поставленої оперативної інформації значною мірою залежить дотримання виробничої дисципліни.

Звичайно, у суспільстві все ще існує так звана паперова інформація, але головним носієм інформації все більше стає пам'ять комп'ютера, тобто без паперова інформація.

Хоч навіть і у використанні персонального комп'ютера у виробництві комп'ютерні виробники убачили недоліки. Саме в самоодоро персонального комп'ютера убачили розробники його сильні і слабкі сторони. Робота з ПК передбачає постійне прийняття різних по складності рішень: регулярне архівування даних, антивірусний контроль, відтворення даних після збоїв, захист від несанкціонованого доступу та інших, що вимагає належної кваліфікації знань. У цьому відношенні мережений комп'ютер для виробництва просто незамінний, оскільки він володіє безперечними перевагами для організації з великою кількістю співробітників, які потребують обчислювальні машин: економія коштів починається з моменту купівлі пари мережених комп'ютерів замість персональних і продовжується в ході їх експлуатації, як наслідок простоти обслуговування, так і через відсутність необхідності ліквідувати наслідки безграмотного або необережного використання. З іншого боку виникає необхідність в наявності висококваліфікованих мережених адміністраторів, здатних підтримувати локальну і зовнішню мережу в зразковому стані.

Яке б враження не складалося, насправді мережений комп'ютер - щось більше, ніж просто засіб зв'язку і інформаційного доступу. Мережений комп'ютер був задуманий як пристрій з великою обчислювальною потужністю, і все-таки його основними функціями повинні були стати саме зв'язок і інформаційний доступ: електронна пошта, відео конференції, організація виробництва через використання бази даних зовнішніх серверів, моделювання структурних схем. Для нормального розвитку і функціонування складного народногосподарського механізму необхідні постійний обмін інформацією між його ланками, сучасна обробка великого обсягу даних на різних рівнях управління, що також неможливо без використання ЕОМ. Тому від рівня комп'ютеризації значною мірою залежить розвиток економіки.

Повертаючись до ідеї, що знаходиться в основі створення мереженого комп'ютера, Ларі Еллісон провів паралель між комп'ютерними і будь-якими іншими мережами, якими ми щодня користуємося. Практично всі вони розроблені за наступним принципом: складна технічна інфраструктура з виключно простими кінцевими пристроями, які призначені для експлуатації споживачами цієї мережі. Самими простими прикладами таких мереж можуть бути телефонна мережа. Безліч обладнання і висококваліфікованого персоналу щогодини виконують свої функції для підтримки працездатності системи і надання послуг кінцевим користувачам. У умовах зростаючої, нехай навіть і повільно, інформатизації виробництва мережений комп'ютер був задуманий як засіб максимально простої і ефективної взаємодії між користувачами і інформаційними ресурсами.

З точки зору апаратного забезпечення - мережений комп'ютер являє собою материнську плату з інтегрованими відео, мереженою і звуковою картами, контролерами і багато чим іншим. У ході розвитку комп'ютеризації має бути створені національні та міжнаціональні комунікаційно-обчислювальні мережі, бази даних, нове покоління супутникових систем космічного зв'язку, що дозволить полегшити доступ до інформаційних ресурсів.

Насправді, сучасному виробництву ще довго не іменуватися виробництвом тотальних інформаційних технологій, що підкреслюю повне злиття комп'ютерної техніки і комунікації.

Підприємств-користувачів системою Інтернет у виробничих цілях не так уже і багато, хоча ця система дає практично необмежені можливості в вільному обміні даними, або використанні бази даних мережного сервера, для обміну технологій. Використання комп'ютерних мереж дозволить виробникам знизити транс акційні, поштові, часові витрати. Нові технології, що зберігаються в базі даних серверів, стають доступні для простого виробника, що володіє хоча б одним мережним комп'ютером.

Потрібно відмітити і такий важливий елемент комп'ютеризації виробництва, як широке поширення власне мікропроцесорів, кожний з яких орієнтований на виконання однієї або декількох спеціальних задач. Вбудова таких мікропроцесорів у вузли промислового обладнання дозволяє забезпечити рішення поставлених задач з мінімальними витратами і в оптимальному вигляді. Використання мікропроцесорної техніки для збору інформації, реєстрації даних або локального управління значно розширює функціональні можливості промислового обладнання.

Розвиток комп'ютеризації викликає потребу в розробці і створенні нових засобів обчислювальної техніки. Їх характерними особливостями є: формування елементної бази на надзвичайно великих інтегральних схемах; забезпечення продуктивності до 10 мільярдів операцій в секунду; наявність штучного інтелекту, що значно розширює можливості ЕОМ в обробці поступаючої інформації; можливість спілкування людини з ЕОМ на природній мові шляхом мовного і графічного обміну інформацією.

Багато компаній вірять в те, що одна тільки автоматизація приведе до поліпшення фінансово-економічної ситуації, і починають зусилля по реалізації інформаційних систем безпосередньо з автоматизації, пропускаючи критичні кроки розуміння і спрощення своїх бізнес процесів. Але нерідко ці процеси настільки неврегульовані, що загалом створюють враження хаосу на підприємстві. Як відомо, автоматизувати хаос далеко не просто, якщо неможливо. Тому перш ніж створювати інформаційну систему слід переглянути систему управління в організації. Зміна бізнес процесів називають реінжинірингом (business processes reengineering). Так, спершу потрібно упорядкувати схему бізнес процесів і систему управління організації в цілому:

- визначитися з організаційною штатною структурою
- розробити механізм фінансово-економічного управління компанією (у тому числі визначити центри відповідальності)
- провести виділення основних технологічних потоків (процесів)
- розробити механізми організаційного управління технологічними потоками
- на підставі створених механізмів управління сформулювати технологію фінансового аналізу і управління діяльністю технологічних потоків.

Впровадження автоматизації.

Ефективність автоматизації діяльності підприємства, нарівні з правильного проектування і створення системи, залежить від способу її упровадження в організаційну структуру компанії. Обумовлено це психологічними чинниками - звичайно спостерігається опір співробітників створенню і використуванню системи. Крім того, упровадження системи може тривати від 6 місяців до 2-3 років. За такий період можуть відбутися зміни зовнішніх і внутрішніх чинників, що впливають на роботу підприємства. Тому очікування керівництва з приводу результатів роботи системи можуть не виправдатися (оскільки вони вже встигнуть змінитися).

Фінансовий менеджер і керівництво підприємства повинні відноситися до автоматизації, як до проекту, тобто визначити всі стадії, характеристик, тимчасові рамки і бюджет. Основними етапами роботи над проектом по автоматизації є:

1. Проведення обстеження з метою опису бізнес процесів організації.
2. Розробка технічного завдання на систему автоматизації.
3. Розробка технічного проекту системи.
4. Розробка системи (іноді звана настройкою).
5. Різні стадії і етапи упровадження, досвідченої і промислової експлуатації.
6. Виконання доробок відповідно до потреб організації, що змінилися.

Головною складовою виробничого процесу є технологічний процес — сукупність дій по зміні та значенню стану предмета праці. На підприємствах здійснюються різноманітні виробничі процеси. Їх поділяють передусім за такими ознаками: призначення, перебіг у часі, рівень автоматизації.

Структура виробничого процесу. Виробничий процес – це сукупність взаємопов'язаних дій людей, засобів праці та природи, потрібних для виготовлення продукції. Основними елементами виробничого процесу є процес праці як свідома діяльність людини, предмети та засоби праці.

Це ресурсні складові виробничого процесу, які потребують певних витрат коштів. Поряд з цим у багатьох виробництвах використовуються природні процеси, які здійснюються під впливом сил природи (біологічні, хімічні процеси у аграрних та аграрно-промислових виробництвах, сушіння, остуджування деталей після термічної обробки тощо). Природні процеси потребують витрат часу, а витрат ресурсів — тільки у випадку їх штучної інтенсифікації