

# ЗАДАЧІ ІНТЕГРАЦІЇ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ПІДПРИЄМСТВАМИ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

канд.техн.наук І.Ельперін, асп. О.Пупена

Національний університет харчових технологій

**Актуальність.** Одною з ознак початку нового етапу розвитку систем автоматизації промислових підприємств є пошук шляхів інтеграції двох систем автоматизації – “Автоматизованих систем управління підприємством” (АСУП) і “Автоматизованих систем управління технологічними процесами” (АСУТП), які до останнього часу розвивались відокремлено і незалежно одна від одної. Традиційно системи АСУП орієнтовані на вирішення задач автоматизації управлінською і фінансово-господарською діяльністю, а також на планування ресурсів підприємства. Системи АСУТП вирішують задачі автоматизації технологічних і виробничих процесів. Головною метою інтеграції різних підсистем на виробництві є створення єдиного інформаційного простору підприємства для об’єктивної і оперативної оцінки стану підприємства, оперативного прийняття своєчасних і ефективних управлінських рішень, а також ліквідації інформаційних та організаційних бар’єрів між управлінським та технологічним рівнями.

Економічною основою інтеграції є прагнення керівників підприємств шукати реальні додаткові джерела підвищення економічної ефективності діяльності підприємства. На кожному підприємстві такі джерела існують, треба тільки вміти їх знайти, а для цього необхідно забезпечити збір, обробку і аналіз інформації оперативних даних з усіх технологічних і виробничих ділянок виробництва. Саме оперативної, а не в кінці зміни, робочого дня або місяця. Для того, щоб керувати собівартістю продукції треба поряд з інформацією про вартість сировини і робочої сили знати скільки сировини, електроенергії, пари, води і палива пішло на виготовлення кінцевої продукції. Для харчової промисловості це дуже важливо, тому що питома вага вартості сировини в собівартості продукції є досить високою, а основні технологічні процеси вимагають використання великої кількості енергоресурсів. Інтеграція АСУП і АСУТП може дозволити реалізувати поточне та оперативне планування витрат і собівартості, а також забезпечити їх

розрахунок у реальному часі одночасно зі змінами темпу виробництва, миттєво реагуючи на відхилення від заданого рівня. На базі поточної інформації з АСУТП можливо реалізувати цільове керування з наступних показників: якості продукції і підтримання необхідних споживчих її властивостей; енергозбереження та економії ресурсів; підтримання заданої продуктивності.

**Основні напрямки інтеграції в системах управління.** Технічною передумовою інтеграції систем управління є широке впровадження на виробництві комп'ютерної і мікропроцесорної техніки, а також сучасних інформаційних технологій. Треба відзначити, що не завжди ці процеси реалізовувалися у межах чітко визначеної стратегії розвитку систем управління. Частіше всього ці задачі вирішувалися локально і тому при пошуку шляхів їх інтеграції можуть виникнути певні труднощі. Тому процес інтеграції систем управління може відбуватися або в умовах коли на підприємстві уже функціонують окремі системи автоматизованого управління і необхідно визначити шляхи їх взаємодії або в умовах коли вирішення цієї задачі тільки планується. І в тому і в іншому випадку при вирішенні питання практичної реалізації інтегрованої системи управління конкретним виробництвом необхідно чітко визначити мету інтеграції, а також проаналізувати сучасний стан організаційного, функціонального, технічного та програмного забезпечення існуючих на виробництві АСУП і АСУТП. Це дозволить визначити чітку стратегію розвитку систем управління виробництвом, визначити її організаційну структуру, вибрати технічне і програмне забезпечення і при цьому уникнути невиправданих матеріальних втрат від прийняття необґрунтованих і неузгоджених рішень.

**Вибір організаційної структури.** Як показує аналіз, найбільший ефект від інтеграції виробництвом може бути отриманий коли три рівня управління – локальні функціональні підсистеми, підсистема оперативного управління та координації і підсистема планування – будуть розглядатись як єдине ціле

Можна виділити два типи інтеграції – горизонтальну і вертикальну.

Одною з основних функцій *горизонтальної інтеграції* є забезпечення інформаційної взаємодії між існуючими підсистемами технологічного рівня.

З технічної точки зору горизонтальна інтеграція передбачає об'єднання між собою всіх автономних систем автоматизації технологічних і виробничих процесів, а також адміністративних відділень цехового рівня у єдину інформаційну мережу. Це забезпечує необхідний обмін даними у реальному масштабі часу між всіма підрозділами основного і додаткового виробництва.

З виробничої точки зору, це означає облік кожного кроку виробничого процесу від прибуття сировини до отримання готової продукції. Це дає змогу вирішити задачу координації роботи окремих технологічних ділянок з метою поліпшення ритмічності виробництва, зменшення втрат, підвищення якості готової продукції та зменшення собівартості. При цьому треба враховувати, що вирішення задач горизонтальної інтеграції не означає, що у кожний момент часу уся виробнича система буде функціонувати з максимальною ефективністю. Цю задачу повинна вирішити вертикальна інтеграція.

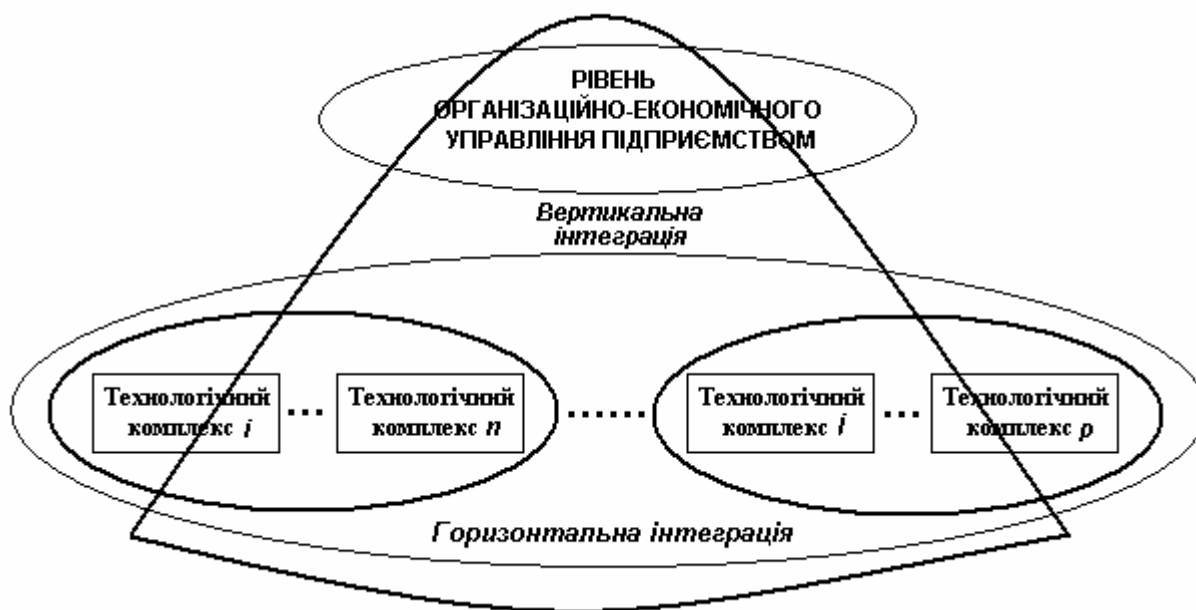


Рис.1. Узагальнена організаційна структура інтегрованої системи управління

**Вертикальна інтеграція** призначена для передачі технологічних даних на рівень бізнес-додатків і базується на організації потоків інформації від нижнього рівня (датчиків і контролерів технологічного обладнання) у внутрішні і зовнішні комп'ютерні мережі підприємства і через них у адміністративні мережі.

На рівні організаційно-економічного управління також може бути передбачена горизонтальна інтеграцію між автономними підсистемами цього

рівня. Це можуть бути задачі постачання сировиною і необхідними матеріалами основного виробництва, задачі планування збуту, задачі рівномірного завантаження різних ділянок виробництва, задачі планування проведення поточного ремонту і т.ін. Наприклад при цеховій структурі виробництва, коли кожен з цехів працює на одній основній сировині (наприклад, молокозавод) узгодження роботи окремих цехів повинно виконуватись не тільки на основі технологічних можливостей виробництва, а й з урахуванням прогнозованих економічних показників.

Важливість того чи іншого виду інтеграції визначається особливостями виробництва. Наприклад, для цукрових заводів ми маємо неперервний технологічний процес, який умовно (для полегшення оперативного управління) поділений на ряд технологічних відділень. Кожне технологічне відділення має свою систему управління технологічним процесом. Задача координації (горизонтальна інтеграція) вирішує в основному задачу стабілізації матеріального потоку з метою забезпечення ритмічності роботи всього технологічного комплексу заводу, зменшення втрат і економії енергоресурсів. Для такого типу виробництва це є головним типом інтеграції, яка визначає ефективність роботи підприємства в цілому. Вертикальна інтеграція, в основному, забезпечує подання невеликої кількості технологічної інформації, необхідної для розрахунку економічних показників. Зворотній зв'язок підсистеми планування на рівень технологічного управління здійснюється в основному в момент виникнення критичних ситуацій, наприклад, при необхідності скорегувати продуктивність заводу в залежності від запасів сировини або допоміжних матеріалів.

Для виробництв, які використовують одну основну сировину, але мають широку номенклатуру готової продукції, перелік і обсяги випуску якої може постійно змінюватись (молокозаводи, хлібокомбінати, м'ясопереробні заводи і т.ін) важливість вертикальної інтеграції значно зростає. Це пояснюється тим, що виходячи з стратегічних завдань виробництва, для прийняття ефективних управлінських рішень технологічної інформації не достатньо, необхідно широко використовувати прогнозовані економічні показники від прийнятих рішень.

**Основною задачею** інтегрованих систем є узгодженість рішень на різних рівнях управління для чого необхідно визначити комплекс задач управління як задач оптимізації за деяким загальним для системи критерієм ефективності функціонування з використанням економіко-математичних моделей управління.

Аналіз структури виробничих зв'язків об'єкту управління і його зв'язків з зовнішнім середовищем дозволяє сформулювати загальну мету і критерії оцінки функціонування системи. При цьому можлива і бажана декомпозиція загальної мети на множину локальних цілей для кожної ділянки виробництва. В результаті, отримане дерево цілей можна представити у вигляді графа, який відображає зв'язки і підпорядкованість цілей і функцій управління. При цьому треба враховувати, що як правило зовнішнім середовищем задається не один, а декілька критеріїв оцінки функціонування підприємства, деякі з яких можуть бути несумісними. Тому виникає задача упорядкування критеріїв шляхом ранжування, завдання пріоритетів або вагових коефіцієнтів. Ці вагові коефіцієнти можуть змінюватись. Наприклад, двом послідовним ділянкам виробництва задані критерії максимізації продуктивності і мінімізації енергоспоживання відповідно з першими і другим пріоритетом. Якщо на одній з ділянок досягнута максимально можлива для неї продуктивність, то для іншої – перший критерій втрачає сенс, а досягнуте значення цільової функції перетворюється в обмеження для управління за другим критерієм.

Для підприємств харчової промисловості дуже важливим при вдосконаленні систем управління є поетапна їх реалізація. При інтеграції окремих підсистем в єдину систему необов'язково відразу вирішувати всі поставлені на неї задачі. Процес інтеграції – задача ітераційного характеру і потребує поетапного вдосконалення. При перевірці роботи системи можуть виявитися нові ресурси для вдосконалення роботи підприємства або навпаки хибні шляхи. Особливо це стосується підприємств, структура яких не являється типовою, тому його автоматизація не може бути підведена під певний "шаблон". Виходячи з цього, необхідно максимально продумати технічний бік питання, щоб в подальшому не прийшлося замінювати програмне та технічне забезпечення, у випадку

вдосконалення системи управління, що приведе до капітальних втрат. При вдалому підході, після вирішення частини поставлених на інтегровану систему задач, можна її нарощувати як в програмному та технічному так і в алгоритмічному відношенні.