

Література

1. Автоматические линии в машиностроении: Справочник. Под ред. А.И. Дашенко. – М.: Машиностроение, 1984-1985. – 1200 с.
2. Дудюк Д.Л. та ін. Елементи теорії автоматичних ліній. – Київ-Львів: ІЗМН. – 192 с.
3. Дудюк Д.Л. Оптимізаційні моделі автоматизованих ліній// Науковий вісник. Зб. наук.-техн. праць УкрДЛТУ. – Львів: УкрДЛТУ, 2000, вип. 10.1. – С. 236-244.

УДК 681.324:630.83

Доц. Р.Я. Оріховський, канд. техн. наук;
студ. Б.М. Бойко – УкрДЛТУ

ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНОГО СПЕЦІАЛЬНОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ В АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМАХ КЕРУВАННЯ ВИРОБНИЦТВОМ

Розглядаються питання застосування сучасних спеціальних прикладних програмних систем для вирішення завдань автоматизованого управління підприємствами лісопромислового комплексу.

R.Ya. Orikhovsky, B.M. Boiko – USUFWT

Application of the modern special software in the Computer Aided Manufacturing

The problems of use of the modern special software systems for resolution of tasks of the automatic control processes in the woodworking production enterprises are considered.

Український ринок програмного забезпечення заповнений великою кількістю різноманітних програмних продуктів, які пропонуються для вирішення завдань автоматизованого управління підприємствами різних галузей. Тому перед підприємствами лісопромислового комплексу виникає проблема вибору необхідного програмного забезпечення для оптимального вирішення виробничих завдань та автоматизованого управління виробництвом. Аналізувати функціональні і технологічні можливості програмних систем, рекомендується за такими основними характеристиками: гнучкість і можливість модифікації; інформаційна потужність; універсальність застосування; широка функціональність; вартість та ефективність впровадження; простота у використанні; безпека даних і розмежування прав доступу; можливість інтеграції з комп'ютерною мережею Internet та іншими програмними пакетами.

У загальному програмне забезпечення (ПЗ), яке застосовується в автоматизованих системах управління виробництвом поділяється на дві великі групи:

- автоматизовані системи керування плануванням і розподілом ресурсів (Enterprise Resource Planing);
- автоматизовані системи обліку (Accounting Systems).

Перша група програмних продуктів переважно має застосування на великих і середніх підприємствах, а друга група на малих підприємствах. Одна з основних характеристик, за якою підбирають потрібний програмний пакет, є їх гнучкість. Гнучкість дає можливість модифікації системи і пристосування її до конкретних завдань, які вирішуються на конкретному підприємстві. Програмні системи постачаються з відкритим вхідним кодом (повністю або частково) і мають вбудовану мову програмування. Програмні пакети по суті представляють не стільки засіб, готовий для негайного використання користувачами, скільки інстру-

ментальне середовище для його розробки. Користувачі можуть змінити в цих програмах практично все, фактично розробити нову. У більшості частини програмних систем АСКВ для цього застосовуються стандартні мови програмування, в решті програмах використовуються власні засоби, що не спрощує освоєння програм. Така особливість була характерна і для ПЗ АСКВ на заході в середині 80-х років, з появою персональних комп'ютерів. Підприємства спочатку охоче користувались представленими можливостями модифікації, підлаштовуючи систему під свої потреби. Однак модифікація потребувала додаткових витрат на оплату роботи кваліфікованих спеціалістів, а також часто виявлялось, що при переході на нову версію внесені зміни будуть втрачені повністю або частково. У результаті відбувся поділ ринку АСКВ за таким параметром, як можливість модифікації користувачем. Зміна форм для вводу даних, додавання полів у бази даних, налаштування інтерфейсу користувача і модифікація коду для розширення функціональності залишилися в АСКВ, які призначаються для середніх і великих підприємств. Для систем, що орієнтовані на малі організації, можливість модифікації була обмежена. Користувачам, яким потрібні специфічні звіти, які не входять в стандартний комплект, виробники ПЗ дають змогу під'єднати зовнішній генератор довільних звітів своєї розробки, або стандартний, наприклад Crystal Reports. Це дозволило зробити програми дуже простими в експлуатації і практично одразу готовими до роботи.

Інформаційна потужність – це друга особливість програмних систем АСКВ. Інформаційна потужність визначається кількістю транзакцій, які можуть обслуговуватися одночасно, а також кількістю робочих станцій, що працюють у системі. Більшість систем підтримують архітектуру клієнт-сервер, причому частина орієнтована на застосування системи управління базами даних (СУБД) MS SQL Server. Характерно, що ПЗ з використанням цієї СУБД пропонується для конфігурацій, починаючи з п'яти робочих місць. З іншого боку, все більше розробники використовують безкоштовно поширюваний Microsoft Database Engine (MSDE) і SQL-сервери початкового рівня. Частина програмних продуктів використовує архітектуру файл-сервер. Незважаючи на недоліки це дуже економічне і досить продуктивне рішення у випадку грамотної реалізації навіть у конфігурації на декілька робочих місць. Перевага архітектури клієнт-сервер починається тільки на ринку середніх підприємств, оскільки в них дійсно значно зростають об'єми оброблюваної інформації. Йдеться про підтримку SQL-серверів початкового рівня (таких, як MS SQL Small Business Server або Pervasive SQL), промислових СУБД (Oracle і MS SQL Server) і різноманітних програмно-апаратних платформ (Unix, Windows NT/2000, Novell). На ринок малих підприємств орієнтовані в основному програмні системи в архітектурі файл-сервер (застосовується або власний формат, або такі СУБД, як Access, Fox Pro, Visual Fox Pro), але також підтримується клієнт-серверна архітектура з використанням Btrieve. Причому дуже малим фірмам з чисельністю до 15 чоловік, так званих SOHO-Small Office/Home Office пропонуються мережеві версії та версії для одного користувача. Малим підприємствам, які розвиваються (до 100 співробітників, в західній термінології SME-Small to Medium sized growing Enterprise) пропонуються повнофункціональні мережеві версії до 25 користувачів.

Важливою характеристикою ПЗ АСКВ є їх універсальність. Більшість вітчизняних АСКВ є універсальними, оскільки вони орієнтовані на малі, так і на середні й на великі підприємства. У будь-якій організації існує три рівні управління:

вищого керівництва, деталізованого планування і виробничо-господарських операцій. Відповідно, на кожному з цих рівнів управління користувачі висувають різні вимоги до ПЗ АСКВ. Усвідомлення цих відмінностей призвело до того, що виробники ПЗ адаптують інтерфейс до потреб кожної з цих груп. Для спеціалістів, що відносяться до середнього рівня (в даному випадку це будуть начальники відділів і цехів та їх заступники, майстри, інженери, бухгалтери і т.д.), пропонується максимальна функціональність, а для керівників підприємства і співробітників, відповідальних за реєстрацію виробничо-господарських операцій – спрощені інтерфейси. У першому випадку пропонується наочне графічне представлення інформації і активне використання маніпулятора "миша", в другому, навпаки – наголос зроблений на текстове представлення і ввід даних з клавіатури. Однак малі підприємства мають свою особливість – в них відбувається суміщення рівнів управління, оскільки детальним плануванням може займатися як керівник підприємства, так і співробітник, відповідальний за інші операції. Це накладає додаткові обмеження: функції детального планування повинні бути максимально простими для використання, однак при цьому повинні підтримувати необхідний рівень управління. Застосування спеціалізованих робочих місць і охоплення всіх рівнів управління програмною системою АСКВ дозволяє не тільки прискорити освоєння прикладних програм користувачами, спростити ввід і отримання інформації, але і суттєво знизити час на прийняття рішень за рахунок ефективної організації групової роботи, що актуально для підприємств лісопромислового комплексу.

Табл. 1. Функціональні показники АСКВ для підприємств

Підсистема	Кількість показників	СВОД	РС-Фінанс+	ІС: Підприємство	SMarket Pro	Gross-Bee-XXI	Delo Pro	Універсал 5.1	Парус-Підприємство 7.11	Trade Manager 4.0	БЕСТ-Про
Облік і планування виробництва	15	73 %	40 %	93 %	33 %	93 %	47 %	73 %	0 %	93 %	100 %
Облік основних засобів	24	63 %	67 %	67 %	0 %	0 %	0 %	63 %	79 %	21 %	58 %
Облік запасів	47	83 %	55 %	68 %	70 %	62 %	77 %	49 %	66 %	83 %	91 %
Кадровий облік і розрахунок зарплати	28	79 %	57 %	89 %	0 %	0 %	21 %	64 %	0 %	21 %	93 %
Управління контактами і маркетингом	14	21 %	64 %	36 %	36 %	21 %	86 %	21 %	36 %	43 %	36 %
Бух. облік	26	73 %	92 %	88 %	69 %	92 %	0 %	77 %	81 %	0 %	77 %
Розрахунки з постачальниками	13	85 %	62 %	69 %	54 %	77 %	77 %	69 %	92 %	92 %	92 %
Розрахунки з покупцями	10	90 %	60 %	60 %	50 %	90 %	90 %	80 %	90 %	80 %	80 %
Оформлення закупівель	30	63 %	63 %	43 %	77 %	77 %	83 %	19 %	33 %	80 %	40 %
Оформлення продажів	31	71 %	71 %	74 %	68 %	65 %	81 %	61 %	71 %	90 %	74 %

Недостатня функціональність в області планування і організації діяльності підприємства є ще однією особливістю вітчизняних АСКВ. Будь-яка західна АСУВ повністю охоплює всі управлінські функції (крім прийняття рішень) в комплексі, що відповідає масштабам діяльності підприємства. Основні функціональні можливості деяких найбільш поширених вітчизняних програмних продуктів автоматизованого управління підприємствами наведені в табл. 1. Наведені в таблиці дані вказують на відсоток кількості якісних показників, розрахунков, яких забезпечують окремі підсистеми АСКВ. Вказані програмні системи є добре пристосовані для вирішення завдань обліку ресурсів, але на значно нижчому рівні дають змогу вирішувати завдання детального планування і розподілу ресурсів. Тому ці програмні продукти необхідно доповнити такими функціональними можливостями: можливість консолідації даних декількох компаній; складання бюджету на декілька років; можливість планування з розбивкою на етапи окремих робіт з призначенням ресурсів на кожну з них; підтримкою великої кількості місць для складування товарів і матеріалів; підтримку багаторівневої структури виробництва виробів і розрахунков потреби в компонентах; розширені можливості для аналізу інформації, складання звітності. Вітчизняні програмні продукти в більшості випадків пропонують дуже глибоку обробку бухгалтерського і товарно-матеріального обліку, і тільки частково охоплюють задачі управління.

Порівняння вартості представлених на ринку програмних систем АСКВ для підприємств є досить складним завданням. Справа в тому, що окремі компанії виставляють певну ціну на свої продукти, яка може змінюватись залежно від кількості робочих місць. У решти виробників ПЗ існує цілий ряд версій, наприклад, стандартні і професійні, або ж пропонується перелік цін на окремі модулі (часто з розподілом за кількістю робочих місць). Відрізняються також ціни на файл-серверні і клієнт-серверні версії (причому в розрізі підтримки різних СУБД). Ціна такої програмної системи залежить від того, скільки робочих місць і з якою функціональністю замовляє її покупець. Крім того, виробники АСКВ для середніх підприємств пропонують скорочені версії своїх програмних продуктів. Ще одна складність при порівнянні вартості полягає в тому, що в різних виробників використовуються абсолютно різні назви для модулів, які виконують подібні функції. Більш того, в деяких програмних системах набір однакових функцій представляє собою один модуль, в інших, навпаки, групують їх в декілька окремих модулів. На заході спостерігається більш чітка стандартизація в цьому питанні. Практично всі виробники дуже чітко позиціонують свої продукти, навіть різні за потужністю версії. Пропонуються наочні порівняльні таблиці, які показують відмінності різних модифікацій за функціональністю. Не менш важливою характеристикою є можливість інтеграції АСКВ з комп'ютерною мережею Internet та іншими програмними системами. Internet, як відомо, надає великі можливості для організації контактів як з постачальниками і покупцями, так і між відділами територіально розподілених підприємств. І тому західні розробники АСКВ пропонують своїм клієнтам нові послуги. По-перше, це хостінг для віртуальних офісів. Деякі програми містять засоби для створення веб-сайтів і генерації каталогів товарів. По-друге, це послуги по підтримці повноцінної схеми e-business з можливістю приймання замовлень і платежів з використанням кредитних карток. Дані, отримані в режимі on-line, потім передаються в настільні бази даних користувачів. Багато фірм виконують обмін даними в режимі off-line.

У результаті проведеного дослідження вітчизняних програмних систем автоматизованого управління виробництвом для підприємств лісопромислового комплексу рекомендується застосовувати такі системи як "1С: Підприємство", "Gross-BeeXXI", "Trade Manager", "БЕСТ-Про", "СВОД", "Універсал" та інші. Ці програмні системи є орієнтовані на виробничі підприємства, хоч можуть використовуватись також для управління підприємствами торгівлі і сфери послуг. Основними виробничими функціями, які підтримують ці програмні системи є: опис багаторівневої структури виробу, визначення альтернативних компонентів виробу, розрахунок і планування потреб у матеріалах, розрахунок планової і фактичної собівартості, опис технологічних операцій і визначення альтернативних варіантів їх виконання, облік виробничих запасів, облік і планування трудових ресурсів, облік споживання енергоресурсів, розрахунок витрат робочого часу, формування планів на основі замовлень, бюджетне і оперативне планування та багато інших. Одним з найбільших недоліків цих програмних систем є складність взаємодії різноманітних програмних пакетів між собою, а також з технологічним обладнанням. Це пов'язано із відсутністю уніфікованого формату обміну даними. Вирішити цю проблему можна за допомогою впровадження єдиного стандарту обміну комерційної інформації у форматі XML або HTML і використання комп'ютерної мережі Інтернет. А для цього вітчизняним розробникам програмного забезпечення автоматизованих систем управління виробництвом потрібно об'єднатися.

Література

1. Д.Л. Дудюк, В.М. Максимів, Л.Я. Сорока. Дослідження об'єктів і систем керування/ Навч. посібник. – Київ: ІЗМН. – 1998. – 248 с.
2. С. Турчин. Огляд АСКВ для малого бізнесу. Функціональні особливості. Комп'ютерний огляд. – 2001, вип. №17. – С. 22-27.

УДК 658.527.011.56

Проф. Д.Л. Дудюк, д-р техн. наук;
асист. М.М. Мусик – УкрДЛТУ

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ МЕТОДІВ ВИЗНАЧЕННЯ СТАБІЛЬНОСТІ РОБОТИ ДІЛЯНКИ АВТОМАТИЗОВАНОЇ ЛІНІЇ З ДВОХ ВЕРСТАТІВ

Аналізується точність відомих методів розрахунку еквівалентного параметра стабільності тривалостей технологічних операцій для ділянки автоматизованої лінії з двох верстатів із жорстким зв'язком. Запропоновано новий спосіб розширення сфери застосування відомих емпіричних залежностей для визначення коефіцієнта використання робочого часу на більш загальні випадки компоновання АЛ.

Prof. D.L. Dudyuk, M.M. Mysyk – USUFWT

Comparative Analysis of Definition Methods of a Two-Stages Production Automated Line Operation Stability.

The fidelity of known computational methods of equivalent argument of repeatability of technological operations duration for automated line stages from two machine tools with rigid link is parsed. The new method of the extension of applying sphere of known empirical-formula dependences for a working time utilization definition on more general cases of product lines layout is offered.

Для аналізу якості функціонування автоматизованих ліній (АЛ), що складаються із верстатів однакової продуктивності з однаковими коефіцієнтами стабільності операцій (параметрами Ерланга) K , отримана низка простих емпіричних залежностей [1,3]. Особливістю цих виразів є здатність у випадку $K=1$ перетворюватись залежно з теорії масового обслуговування, одержані аналітичним шляхом, що підтверджує їх високу достовірність [1,3]. Тому доцільно розширити сферу їх застосування на більш загальні випадки компоновання АЛ із різних верстатів. Методом такого розширення може бути застосування еквівалентного значення параметра Ерланга [2].

Зазначені вище властивості володіє вираз для визначення коефіцієнта використання робочого часу ρ ділянки АЛ із двох однакових верстатів із жорстким зв'язком ($M=0$) [1]:

$$\rho = \frac{3K^x - 1}{3K^x}; \quad x = \begin{cases} 0,30; & 1 \leq K < 17, \\ 0,36; & 17 \leq K \leq 100. \end{cases} \quad (1)$$

Або, у більш загальному [4,5] вигляді:

$$\rho = \frac{KM + \Pi}{KM + \Pi + 1}, \quad \Pi = \prod_{i,K} \frac{2i}{2i-1} = 2^{2K} : \left(\frac{2K}{K} \right) \approx \sqrt{\pi K}. \quad (2)$$

Як показали наші дослідження, розширити сферу застосування залежності (1) на випадок ділянки АЛ з двох верстатів однакової продуктивності ($\mu_1 = \mu_2$), але з різними значеннями параметрів Ерланга ($K_1 \neq K_2$), можна заміною кожного значення K_i на еквівалентне значення $K_e = f(K_1, K_2)$, обчислене за виразом:

$$K_e = 2 K_1 K_2 / (K_1 + K_2). \quad (3)$$

Тоді вираз (1) можна записати:

$$\rho = \frac{3K_e^x - 1}{3K_e^x}. \quad (4)$$

Загальну тенденцію зміни еквівалентного параметра Ерланга залежно від K_1 і K_2 відображає гістограма на рис. 1. Оперативно оцінити K_e можна за допомогою областей значень, наведених на рис. 2,а.

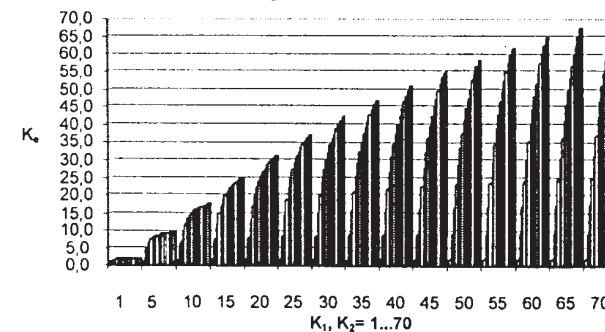


Рис. 1. Залежність еквівалентного параметра Ерланга K_e від K_1 і K_2 .