

## МОДЕЛЮВАННЯ МАТЕРІАЛЬНИХ ПОТОКІВ ВИРОБНИЧИХ СИСТЕМ

В.Д. Марчук

Прикарпатський національний університет ім. Василя Стефаника  
Україна, м. Івано-Франківськ  
[blagun@email.ua](mailto:blagun@email.ua)

Обґрунтовано, що виробнича система (ВС) є складною економічною системою, створеною для задоволення потреб і запитів потенційних споживачів за допомогою виготовлених товарів і надання послуг з метою отримання економічної вигоди, яка характеризується динамічністю розвитку, просторово-часовим розподілом значного числа змінних параметрів, які тісно взаємопов'язані, ієрархічністю структури, наявністю зворотних інформаційних і матеріальних зв'язків. Тобто, ВС - це кібернетична система, що функціонує в умовах невизначеності в багатовимірному просторі обмежень і знаходиться під впливом випадкових збурень.

Встановлено, що чинниками управління матеріальними потоками слугують виробничі запаси і ресурси потужностей, розподілені в просторі уздовж виробничих ланцюжків, які розглядаються як розподілена система ресурсів. При оперативному управлінні матеріальними потоками вони забезпечують їх бажану динаміку з урахуванням цільових показників. Їх величина визначається на етапі планування з урахуванням керованості і економічної ефективності системи управління. При цьому можна виділити ту частину ресурсів, яка забезпечує планований випуск продукції без урахування чинників збурення. Інша частина ресурсів використовується як компенсатори і повинна бути визначена з урахуванням показників економічної ефективності системи і характеру вірогідності випадкових чинників середовища, що здійснюють вплив на матеріальний потік.

Обґрунтовано, що компенсація випадкових чинників внутрішнього середовища заснована на оцінці інтенсивності флюктуації цих збурень і створенні резервів виробничих ресурсів, що забезпечують оптимальний

рівень витрат з урахуванням рівня обслуговування споживачів. Розв'язання даної задачі дозволяє визначити величину необхідних ресурсів з урахуванням статистичних характеристик збурюючих чинників. Рівень чинників залежать від організаційних і технологічних заходів, що приймаються у виробництві.

Запропонована ієрархічна система компенсації чинників ризику і невизначеності сприяє: а) підвищенню надійності виробничого потоку, отже, і рівня обслуговування споживачів; б) наданню ВС адаптивних властивостей, направлених на реалізацію маркетингової стратегії управління виробництвом і збутом продукції; в) організації моніторингу стану ВС з метою забезпечення допустимого (або бажаного) рівня конкурентоспроможності підприємства. Дана система носить концептуальний характер. Її елементи реалізуються на основі економіко-математичних моделей, методів і відповідних функціональних модулів сучасних інформаційних систем управління виробництвом.

Основна задача моделювання полягає у вивченні і опису поведінки ВС як складного об'єкту управління, що розглядається як система забезпечення руху предметів праці, виявленні характеристик системи управління, в аналізі основних підсистем на основі операційного підходу і всієї системи в цілому при взаємодії підсистем із зовнішнім середовищем та іншими підсистемами в процесі досягнення основних цілей функціонування, а також в розробці теоретичних основ моделювання, ухвалення рішень і створення інструментальних засобів для автоматизації управління шляхом застосування моделей і алгоритмів, що забезпечують вибір ефективних рішень. Тобто опис матеріально-виробничої системи враховує властивості об'єкту управління, які пов'язані з просторово-часовою динамічною природою його параметрів.

Виробничий процес характеризується функцією потоку предметів праці  $Q(x, t)$  і розподілом запасів по технологічному маршруту (ТМ)  $R(x, t)$ , або у відносних величинах –  $q(x, t)$  і  $\rho(x, t)$ .

Керуючими впливами є управління вхідним потоком  $Q_e(t)$  (або у відносних величинах  $q_e(t)$ ), тобто запуск предметів праці на початкову

операцію, і розподілене управління  $U(x, t)$ , засноване на використанні виробничих ресурсів. У якості чинників збурення розглянуто виробничі втрати  $B(x, t)$  і порушення ритму (збійні ситуації)  $Z(x, t)$ .

Вихідними змінними, що характеризують якість управління, є інтенсивність потоку (величина потоку)  $q(x, t)$  і величина запасів на операціях технологічного маршруту (щільність потоку)  $\rho(x, t)$ . Особливо потрібно виділити вихідний потік  $q(x, t)$ , що здійснює вплив на навколишнє середовище, впливає на ритмічність випуску та надійність виконання плану. Структурна схема системи управління матеріальним потоком приведена на рис. 1.



Рис. 1. Структурна схема системи управління матеріальним потоком

Керуючі впливи реалізуються за рахунок створення та утримання страхових ресурсів – потужності  $N^C(x)$ , розподілених запасів  $R^C(x)$  і запасів на виході і вході технологічного маршруту.