

Технологія Формування Замовлень у Системі Керування Виробничо-Збутовим Процесом

Володимир Безкоровайний
кафедра системотехніки,
Харківський національний університет
радіоелектроніки
Харків, Україна
vladimir.beskorovainyi@nure.ua

Оксана Драз
кафедра системотехніки,
Харківський національний
університет радіоелектроніки
Харків, Україна
oksana.draz@nure.ua

Максим Куницький
кафедра системотехніки,
Харківський національний університет
радіоелектроніки
Харків, Україна
maksym.kunytskyi@nure.ua

Вячеслав Лавриков
кафедра системотехніки,
Харківський національний
університет радіоелектроніки
Харків, Україна
viacheslav.lavrykov@nure.ua

Order Generation Technology in the Production and Sales Process Management System Works

Vladimir Beskorovainyi
Department of System Engineering
Kharkiv National University of Radio Electronics
Kharkiv, Ukraine
vladimir.beskorovainyi@nure.ua

Oksana Draz
Department of System Engineering
Kharkiv National University of Radio Electronics
Kharkiv, Ukraine
oksana.draz@nure.ua

Maksym Kunytskyi
Department of System Engineering
Kharkiv National University of Radio Electronics
Kharkiv, Ukraine
maksym.kunytskyi@nure.ua

Viacheslav Lavrykov
Department of System Engineering
Kharkiv National University of Radio Electronics
Kharkiv, Ukraine
viacheslav.lavrykov@nure.ua

Анотація—Запропоновано варіант моделі динаміки для системи керування виробничо-збутовим процесом з удосконаленими регуляторами на основі Internet-технології процесу збору інформації щодо попиту на товар, фактичних і бажаних запасів всіх рівнів. Запропоновані рішення дозволять підвищити якість керування виробничо-збутовими процесами за рахунок зменшення перерегулювання в усіх ланках системи.

Abstract—A variant of the dynamics model for the production and sales process management system with advanced regulators based on Internet technology of the process of collecting information on the demand for goods, actual and desired stocks of all levels is proposed. The proposed solutions will improve the quality of management of production and marketing processes by reducing over-regulation in all parts of the system.

Ключові слова—виробничо-збутовий процес, динаміка, моделювання, інформаційна технологія, керування.

Keywords—production and sales process, dynamics, modeling, information technology, management.

I. ВСТУП

Швидкі зміни економічних і технологічних умов, в яких функціонують сучасні виробничо-збутові комплекси вимагають відповідних змін в технологіях керування ними. Функції автоматизації керування виробничо-збутовими процесами передбачають ітераційне розв'язання комплексу задач збору інформації щодо попиту на продукцію, прогнозу щодо його зміни, стану підсистем виробництва та збуту, прийняття рішень, формування та реалізації керуючих впливів [1-2]. Такі задачі розв'язуються за множиною функціональних і вартісних показників в умовах неповної визначеності даних. Можливості сучасної обчислювальної техніки дозволяють їх спільне розв'язання, що уможлиблює



Інформаційні системи та технології ICT-2020

Секція 2.

Математичне та комп'ютерне моделювання у інформаційних системах.

суттєве покращення якості управлінських рішень. При цьому з часів створення методології системної динаміки Дж. Форрестером однією з проблем керування виробничо-збутовими комплексами є визначення впливу організаційної структури й правил прийняття рішень на виникнення небажаних явищ у процесі їхнього функціонування [3-4]. Відомо, що в наслідок запізнювань, які мають місце на всіх етапах виробничо-збутового процесу, темпи виробництва можуть змінюватись у значно більших межах, ніж фактичні темпи споживчих покупок. Одним з основних факторів нестабільності таких процесів є технології формування замовлень у системах керування ними.

Метою дослідження є аналіз та удосконалення технології формування замовлень у системі керування виробничо-збутовими процесами.

II. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Об'єктом дослідження є технологія формування замовлень у системі керування тривірневою виробничо-збутовою системою, яка складається з виробничої (ВЛ), оптової (ОЛ) та роздрібною ланок (РЛ).

У класичній моделі системної динаміки формування замовлень здійснюється у ланках роздрібною торгівлі, оптової торгівлі та заводського складу з використанням пропорційних регуляторів [3, 4]:

$$t_{zr} = p_{zr} + kr_{zr} [(j_{zr} - fzr) + (j_{uzr} - fuzr) + (n_{zr} - nn_{zr})], \quad (1)$$

$$t_{zo} = p_{zo} + kr_{zo} [(j_{zo} - fzo) + (j_{uzo} - fu_{zo}) + (n_{zo} - nn_{zo})], \quad (2)$$

$$j_{vp} = p_{zp} + kr_{zp} [(j_{zp} - f_{zp}) + (j_{uzp} - fu_{zp}) + (n_{zp} - nn_{zp})], \quad (3)$$

де t_{zr} , t_{zo} - темпи закупівель в РЛ і ОЛ.; j_{vp} - бажаний темп випуску продукції; p_{zr} , p_{zo} , p_{zp} - темпи потоків замовлень РЛ, ОЛ і ВЛ; kr_{zr} , kr_{zo} , kr_{zp} - коефіцієнти регулювання запасів і заповнення каналів; j_{zr} , j_{zo} , j_{zp} - бажані запаси товарів; f_{zr} , f_{zo} , f_{zp} - фактичні запаси товарів; j_{uzr} , j_{uzo} , j_{uzp} - бажані рівні заповнення каналів забезпечення; n_{zr} , n_{zo} , n_{zp} - невиконані замовлення; nn_{zr} , nn_{zo} , nn_{zp} - нормальні кількості невиконаних замовлень.

На першому етапі удосконалення технології формування замовлень у всіх ланках замість регуляторів (1)-(3) використаємо дискретні аналоги пропорційно-інтегрально-диференціальних регуляторів, що дозволять визначати темпи видачі замовлень через розбіжність між бажаними та реальним значенням показників стану процесу:

$$t_{zr} = p_{zr} + kr_{zr} \cdot e_R + k_{IR} \int_0^t e_R(t) dt + k_{DR} \frac{de_R(t)}{dt}, \quad (4)$$

$$t_{zo} = p_{zo} + kr_{zo} \cdot e_o + k_{IO} \int_0^t e_o(t) dt + k_{DO} \frac{de_o(t)}{dt}, \quad (5)$$

$$j_{vp} = p_{zp} + kr_{zp} \cdot e_p + k_{IP} \int_0^t e_p(t) dt + k_{DP} \frac{de_p(t)}{dt}, \quad (6)$$

де k_{IR} , k_{DR} , k_{IO} , k_{DO} , k_{IP} , k_{DP} - коефіцієнти для інтегральної й диференціальної складової регуляторів роздрібно, оптової та виробничої ланок;

$$e_R = (j_{zr} - fzr) + (j_{uzr} - fuzr) + (n_{zr} - nn_{zr}), \quad (7)$$

$$e_o = (j_{zo} - fzo) + (j_{uzo} - fu_{zo}) + (n_{zo} - nn_{zo}), \quad (8)$$

$$e_p = (j_{zp} - f_{zp}) + (j_{uzp} - fu_{zp}) + (n_{zp} - nn_{zp}). \quad (9)$$

Використання регуляторів (4)-(9) дещо підвищує обчислювальну складність методу формування замовлень. Проте це дозволяє зменшити перерегулювання темпів видачі замовлень і коливання рівнів запасів у всіх ланках системи.

Для практичного використання моделі динаміки виробничо-збутової процесу з регуляторами (4)-(9) у системах керування запропоновано удосконалити процес збору інформації щодо поточного стану системи. Реалізація процесу збору інформації щодо попиту на товар, фактичних і бажаних запасів всіх рівнів на основі Internet-технологій дозволяє суттєво зменшити запізнювання прийняття рішень щодо змін темпів видачі замовлень і їхнього пересилання. Це, в свою чергу, дозволяє підвищити якість керування процесом за рахунок адаптації моделі на визначених тактах керування шляхом зміни параметрів регуляторів на основі інформації щодо поточного і бажаного станів процесу.

III. ВИСНОВКИ

У результаті дослідження виконано аналіз класичної імітаційної моделі динаміки виробничо-збутового процесу. З метою використання її у системах керування запропоновано варіант її удосконалення, який передбачає формування замовлень у всіх ланках з використанням пропорційно-інтегрально-диференціальних регуляторів. Це дозволяє визначати темпи видачі замовлень через розбіжність між бажаними та реальним значенням показників стану процесу. Запропонована Internet-технологія процесу збору інформації щодо попиту на товар, фактичних і бажаних запасів всіх рівнів дозволяє суттєво зменшити запізнювання прийняття рішень щодо змін темпів видачі замовлень і їхнього пересилання. Запропоновані рішення дозволять підвищити якість керування виробничо-збутовими процесами за рахунок зменшення перерегулювання в усіх ланках системи.

ЛІТЕРАТУРА REFERENCES

- [1] Бескорвайный В. В., Ахмед Ф.Х. Пошукові процедури для систем керування виробничо-збутовими процесами // Информационные системы и технологии: материалы 6-й Международ. науч.-техн. конф., Харьков, 11-16 сентября 2017 г.: тезисы докладов. Х.: ХНУРЕ, 2017. С. 134-135.
- [2] Thompson K. Sales Automation Done Right: selling in the digital age / K. Thompson. Toronto: SalesWays Press, 2005. 296 p.
- [3] Форрестер Дж. Основы кибернетики предприятия (индустриальная динамика): пер. с англ., общая редакция Д.М. Гвишиани. М: Прогресс, 1971. 340 с.
- [4] Экономико-математическое обеспечение управленческих решений в менеджменте / Под ред. В.М. Вартапяна. Харьков: ХГЭУ, 2001. 288 с.

