

ОПТИМІЗАЦІЯ СТРАХОВИХ ЗАДІЛІВ ДЛЯ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ПРИЛАДОБУДІВЕЛЬНИМ ВИРОБНИЦТВОМ

Філонич Д. В., Безкоровайний В. В.

Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків

В останні десятиліття в світовому приладобудівельному виробництві спостерігаються тенденції до всебічної автоматизації технологічних процесів систем керування ними. Це сприяє скороченню витрат матеріальних, енергетичних і фінансових ресурсів [1]. Серед найважливіших задач керування виробництвом є задачі керування поточними $Z_{\text{поточ}}$ і страховими запасами (заділами) $Z_{\text{страх}}$, зокрема, оптимізації їх розмірів на періоді постачання $t_{\text{пост}}$ відносно дати замовлення $D_{\text{зам}}$ (рис. 1) [2].

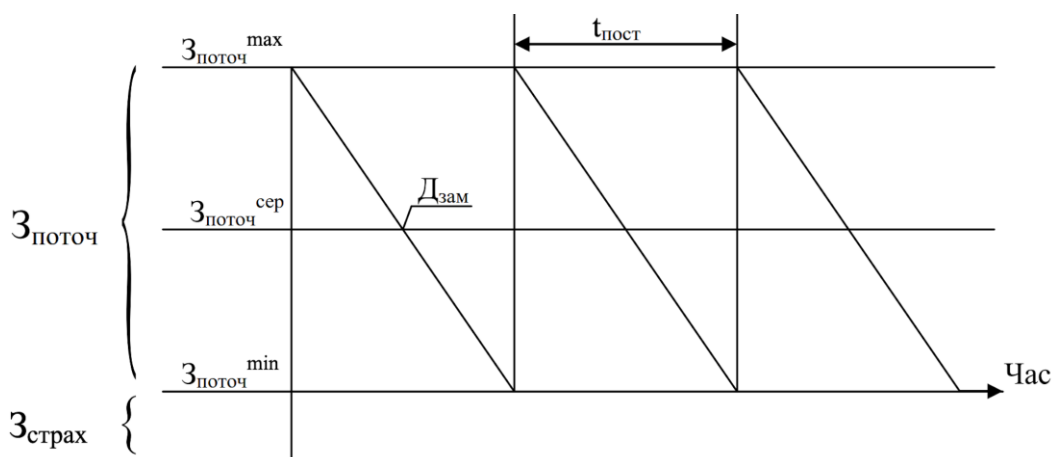


Рисунок 1 – Графіки зміни поточних запасів на періодах постачання [3]

Процеси оптимізації страхових заділів спрямовані на нормування їх обсягів на складах та виробничих ділянках. Нераціональність рішень призводить до конвертації суттєвих фінансових ресурсів у страхові запаси, тим самим заморожуючи їх і збільшуючи витрати на їх придбання, зберігання та можливу обробку або ризиків простою виробничих ліній.

На практиці функція часу простою вважається обернено пропорційною розміру

страхового заділу $S_{\text{страх}}$ [4]:

$$t(S_{\text{страх}}) = \frac{k}{S_{\text{страх}}}, \quad (1)$$

де k – коефіцієнт пропорційності, який являє собою збільшення часу простою певної ділянки виробництва в залежності від розміру страхового заділу.

Втрати від простою виробничих ділянок через дефіцит запасів в залежності від розміру страхового заділу, можна подати в такому вигляді [4]:

$$L_{\text{ПР}} = g * f(S_{\text{страх}}) = g * \frac{k}{S_{\text{страх}}}, \quad (2)$$

де g – втрати від дефіциту ресурсів, через що відбувається простій окремих ділянок виробничого комплексу за один день.

На основі попередньої інформації, річні загальні витрати $L_{\text{ЗАГ}}$ на забезпечення страховими заділами, а також на можливі втрати через дефіцит відповідних запасів, представляють собою наступне [4]:

$$L_{\text{ЗАГ}} = L_{\text{ОК}} + L_{\text{ЗБ}} + L_{\text{ПР}} = i * c * S_{\text{страх}} + H * S_{\text{страх}} + g * \frac{k}{S_{\text{страх}}}, \quad (3)$$

де $L_{\text{ОК}}$ – втрати через відтік оборотного капіталу; i – відсоток банку; c – ціна одиниці ресурсу з урахуванням транспортних витрат.

Оптимальний розмір страхового заділу в даних умовах визначається шляхом знаходження мінімуму функції загальних витрат [4]:

$$S_{\text{страх}} = \sqrt{\frac{k * g}{i * c + H}}. \quad (4)$$

Для виробничих процесів, які мають стохастичний характер, пропонується модифікувати співвідношення (1) – (4) та подати всі змінні параметри розглянутих моделей в інтервальному вигляді [5]. Якщо $[c^-; c^+] = [a^-; a^+] \circ [b^-; b^+]$, $a \in [a^-; a^+]$, $b \in [b^-; b^+]$, то $a \circ b = [c^-; c^+]$, де \circ – символ арифметичної операції з набору $\{+, -, *, /\}$ ».

При цьому результати операцій додавання, віднімання, ділення та множення над інтервалами задаються співвідношеннями:

$$[a] + [b] = [a^- + b^-; a^+ + b^+],$$

$$\begin{aligned} [a] - [b] &= [a^- - b^+; a^+ - b^-], \\ [a] \cdot [b] &= [\min\{a^- \cdot b^-, a^- \cdot b^+, a^+ \cdot b^-, a^+ \cdot b^+\}; \max\{a^- \cdot b^-, a^- \cdot b^+, a^+ \cdot b^-, a^+ \cdot b^+\}], \\ [a] / [b] &= [a] \cdot [1/b^+; 1/b^-]. \end{aligned} \quad (5)$$

Для перевірки точності визначення оптимального розміру страхового заділу (4) з урахуванням його інтервального характеру (5) пропонується здійснити імітаційне моделювання процесу взаємодії відповідних фрагментів технологічного процесу. З цією метою пропонується використати мову імітаційного моделювання типу GPSS W. Для скорочення кількості експериментів пропонується здійснювати моделювання з надлишково великим страховим заділом і за його залишком встановлювати його оптимальний розмір.

Запропонована технологія визначення оптимального розміру страхового заділу дозволить отримувати більш стійкі та надійні рішення задачі, які дозволять підвищувати ефективність виробничих технологічних процесів за рахунок оптимізації розмірів страхових заділів.

Література:

1. І. Ш. Невлюдов, Виробничі процеси та обладнання об'єктів автоматизації. Кривий Ріг, Україна: КК НАУ, 2017.
2. Д. В. Філонич, «Розробка підсистеми автоматизації обліку для системи керування приладобудівельним виробництвом», Діджиталізація науки як виклик сьогодні: матеріали наук.-практ. конф. з міжнар. участю, Одеса, 2021. с. 25-26.
3. В. Л. Дикань та В. О. Маслова, Організація виробництва. Харків, Україна: УкрДАЗТ, 2013.
4. І. О. Жарська Логістика. Одеса, Україна: ОНЕУ, 2019.
5. V. Beskorovainyi, L. Kolesnyk, "Interval model of multi-criterion task of reengineering physical structures of distributed databases", Intelligent information systems for decision support in project and program management: Collective monograph. European University Press. Riga: ISMA, 2021, pp. 7-14.