

ЛІНІЙНИЙ МЕТОД ОПТИМІЗАЦІЇ КАЛЕНДАРНОГО ПЛАНУВАННЯ ПОЛІГРАФІЧНОГО ПІДПРИЄМСТВА

Виробництво поліграфічної продукції належить до дискретних процесів, оскільки, на відміну безперервних виробничих циклів, поліграфічне виробництво базується на виконанні «штучних» замовлень, під час виконання яких виконується набір характерних цього виду продукції операцій. У процесі планування поліграфічного виробництва чітко виражені такі етапи: виготовлення форм, друкування, брошурувальні процеси та палітурне виробництво тощо. Між цими етапами виникають тимчасові затримки, спричинені підготовкою до роботи іншого обладнання та транспортуванням напівфабрикатів.

Оптимізація розв'язання задачі календарного планування технологічного процесу може бути реалізована за допомогою рішення задачі календарного планування при зведенні її до стандартної форми задачі лінійного програмування.

Загальна постановка задачі лінійного програмування виглядає так: програма випуску складається з робіт a_1, a_2, \dots, a_n з часом виконання t_1, t_2, \dots, t_n . Відомий критичний шлях, це – послідовність робіт, особливість яких полягає в наступному: для того, щоб було дотримано мінімального часу виконання програм випуску, кожна з них повинна починатися точно в той момент, коли закінчена остання з робіт, на які вона спирається. Сумарна тривалість робіт, що лежать на критичному шляху, є мінімальним часом, за який може бути завершена програм випуску. Час виконання комплексу дорівнює:

$$T = \sum_{(кр.)} t_i > T_0, \quad i = \overline{1, n}$$

де підсумок поширюється лише роботи критичного шляху і T_0 – заданий термін виконання програми робіт.

Відомо, що вкладення певної суми x_i додаткових коштів у роботу a_i скорочує час виконання роботи з t_i до $t'_i = f(x_i) < t_i, \quad i = \overline{1, n}$ де n – кількість операцій на критичному шляху.

В кожну операцію можна вкласти додаткові кошти x_i . Необхідно визначити, які додаткові засоби x_1, x_2, \dots, x_n , слід вкласти в кожну з операцій, щоб: 1) термін виконання програми випуску T_{min} був не вищим від заданого T_0 ; 2) сума вкладених коштів сягала мінімуму.

Задача лінійного програмування у загальному випадку полягає в мінімізації функції мети:

$$L = \sum_{i=1}^n x_i \rightarrow \min, \quad i = \overline{1, n}$$

x_i – інвестиції в i -ю операцію; n – кількість операцій на критичному шляху.

Для коректного розв'язання задачі слід визначити вартість одиниці обладнання для i -ї операції.

Виходячи зі специфіки даного завдання, додаткові вкладення, які можуть зменшити час виконання i -ї операції, повинні бути кратні вартості одиниці обладнання, яке може бути встановлене додатково на цій операції. Отже, x_i – це дискретна величина, що дорівнює $k \cdot c_i$, де k – кількість одиниць обладнання, що встановлюються додатково на i -ю операцію, c_i – вартість одиниці обладнання для i -ї операції.

Так як лінійне програмування не дозволяє отримати точне значення x_i через обмеження, то одержувані значення x_i слід округлювати до найближчого дискретного значення у бік збільшення.

Завдання лінійного програмування можна вирішити: 1) за допомогою симплексного методу, 2) графічно.

Для проведення дослідження було взято технологічний процес виготовлення брошури на скріпці, з усіма відомими параметрами, тобто. обладнання, матеріали та операції.

Для того, щоб оптимізувати аналізований технологічний процес за критерієм зменшення часу виконання програми випуску видання за рахунок інвестицій, розмір яких повинен бути мінімальним, необхідно подати його мережевий графік таким чином, щоб він об'єднував у собі тимчасову та логічну структуру програми робіт. У цьому графік орієнтується вздовж осі абсцис, оцифрованої одиницях часу. Розташування гуртків, відповідних кожній операції, по осі ординат є довільним. Кожна з операцій позначається стрілкою, проекція якої на вісь абсцис дорівнює часу виконання операції.

Змінюючи x_i – інвестиції в i -ю операцію, варіюється бажаний час новою сумарною тривалістю технологічного процесу $T_{min} \leq T_0$. Дослідження з урахуванням лінійного програмування дозволяє змінити час до $T_{min} = T/2$ тобто чим ближче до осі абсцис, тим краще.

Науковий керівник: проф. Манаков В.П.

