

Модель розрахунку тривалості виробничого циклу підготовчих операцій процесу доставки вантажів при паралельно-послідовному способі організації руху предметів праці

Обіщенко В.Г.

Автомобільно-дорожній інститут ДВНЗ "ДонНТУ"

84646 Україна, обл. Донецька, м. Горлівка, вул. Кірова, 51

Відомі моделі розрахунку тривалості виробничого циклу (ТВЦ), розглянуті в роботах [1-3] не розглядають модель розрахунку ТВЦ для паралельно-послідовного способу організації руху предметів праці (ПП) в узагальненому вигляді, яка одночасно враховувала би: 1) чітке визначення кількості ПП в передатній партії; 2) кількість паралельних робочих місць (ПРМ), що задіяні на виконанні робіт на кожній операції процесу; 3) зміну кількості ПП в передатній партії та партії запуску від операції до операції, яка була б застосовувана для визначення тривалості дискретних нетехнологічних процесів і підготовчих операцій процесу доставки вантажів зокрема.

Предметом праці в процесі доставки вантажів є вантажна одиниця (вантаж в тарі, в пакеті, в автомобілі) з якою, в залежності від операції, виконуються певні види робіт.

До особливостей процесу доставки вантажів можна віднести укрупнення (наприклад на підготовчих операціях затарення, пакетування, навантаження) або роздрібнення (наприклад на операції розвантаження) ПП, а відповідно й зміну їхньої кількості та маси на деяких операціях.

Під синхронністю виконання робіт розуміється одночасність початку і закінчення робіт на ПРМ кожної операції.

При розробці моделі визначення ТВЦ процесу доставки вантажів було прийнято, що: 1) штучний час операції не змінюється від одного ПП до іншого; 2) час транспортування ПП з операції на операцію враховується в

часі її виконання.

З урахуванням недоліків існуючих моделей визначення ТВЦ та з урахуванням [3] можна запропонувати наступну модель для визначення ТВЦ підготовчих операцій процесу доставки вантажів:

1. Тривалість робіт на одному ПРМ попередньої i -й операції визначається як добуток штучно-калькуляційного часу (t_i) та відношення кількості ПП в партії запуску (n_i) до кількості ПРМ (C_{pmi}) - $(\frac{n_i}{C_{pmi}} \cdot t_i)$.

2. Тривалість робіт на одному ПРМ наступної $i+1$ -й операції визначається як добуток штучно-калькуляційного часу (t_{i+1}) та відношення кількості ПП в партії запуску (n_{i+1}) до кількості ПРМ (C_{pmi+1}) - $(\frac{n_{i+1}}{C_{pmi+1}} \cdot t_{i+1})$.

3. Під тривалістю виконання частки робіт на одному ПРМ наступної $i+1$ -й операції розуміється різниця між загальною тривалістю робіт $(\frac{n_{i+1}}{C_{pmi+1}} \cdot t_{i+1})$ та тривалістю робіт над ПП в передатній партії.

4. Тривалість робіт над ПП в передатній партії на одному ПРМ наступної $i+1$ -н операції визначається як добуток штучно-калькуляційного часу $i+1$ -н операції (t_{i+1}) та кількості ПП $i+1$ -н операції в передатній партії.

5. Тривалість робіт над передатною партією на одному ПРМ попередньої i -й операції визначається як добуток штучно-калькуляційного часу i -й операції (t_i) та кількості ПП i -й операції в передатній партії.

6. Кількість ПП i -й операції в передатній партії визначається як округлення до цілого числа відношення $(\frac{n_i}{C_{pmi}} / \frac{n_{i+1}}{C_{pmi+1}})$.

7. Відношення $(\frac{n_i}{C_{pmi}} / \frac{n_{i+1}}{C_{pmi+1}})$ визначає кількість ПП для одного ПРМ попередньої i -й операції, яку необхідно передати для виконання робіт над одним ПП на кожному ПРМ наступної $i+1$ -н операції, тобто кількість ПП i -й операції в передатній партії.

8. Кількість ПП $i+1$ -н операції в передатній партії визначається як округлення до цілого числа відношення $(\frac{n_{i+1}}{C_{pmi+1}} / \frac{n_i}{C_{pmi}})$.

9. Відношення $(\frac{n_{i+1}}{C_{pmi+1}} / \frac{n_i}{C_{pmi}})$ визначає кількість ПП над якими виконуються роботи на кожному ПРМ наступної $i+1$ -н операції, при передачі одного ПП з кожного ПРМ попередньої i -й операції, тобто кількість ПП $i+1$ -н операції в передатній партії.

Результати відношень $(\frac{n_i}{C_{pmi}} / \frac{n_{i+1}}{C_{pmi+1}})$ або $(\frac{n_{i+1}}{C_{pmi+1}} / \frac{n_i}{C_{pmi}})$ можуть приймати не цілочисельні значення, але для дотримання дискретного завершеного характеру виконання робіт над кожним ПП в кожній операції процесу доставки вантажів необхідним є округлення до цілого числа в більший бік кількості ПП в передатній партії та кількості ПП над якими виконуються роботи на кожному ПРМ наступної операції.

10. Зсув початку виконання кожної наступної $i+1$ -н операції відносно початку виконання попередньої i -й операції процесу визначається як максимальне значення зі значення тривалості робіт над передатною партією на попередній i -й операції та значення різниці між тривалістю робіт на одному ПРМ попередньої i -й операції та тривалістю виконання частки робіт на наступній $i+1$ -й операції. Наприклад, при розгляді двох операцій, виконання робіт на другій $i+1$ -н суміжній операції не може розпочатися раніше ніж її досягне перша, а скінчитися раніше ніж її досягне остання передатна партія ПП i -й операції.

11. Визначається ТВЦ як сума тривалості виконання останньої m -й операції процесу та сума зсувів початку виконання кожної наступної $i+1$ -н операції відносно початку виконання попередньої i -й операції процесу.

У формалізованому вигляді ТВЦ підготовчих операцій процесу доставки вантажів при паралельно-послідовному способі організації руху ПП за умови синхронності виконання робіт на ПРМ операцій визначається за

залежністю:

$$T_{um} = n_m \cdot \frac{t_m}{C_{pm}} + \sum_{i=1}^{m-1} \max \left\{ t_i \cdot \text{ceil} \left(\frac{n_i \cdot C_{pmi+1}}{n_{i+1} \cdot C_{pmi}} \right) ; \frac{n_i}{C_{pmi}} \cdot t_i - \frac{n_{i+1}}{C_{pmi+1}} \cdot t_{i+1} + t_{i+1} \cdot \text{ceil} \left(\frac{n_{i+1} \cdot C_{pmi}}{n_i \cdot C_{pmi+1}} \right) \right\}, (1)$$

де \max – визначення максимального значення;

ceil – округлення до цілого числа в більший бік.

Таким чином вперше запропонована в узагальненому вигляді модель розрахунку ТВЦ в дискретних нетехнологічних процесах без врахування часу на перерви при паралельно-послідовному способі організації руху ПП. Запропонована модель враховує кількість ПРМ на кожній операції процесу, зміну кількості ПП в передатній партії та партії запуску від операції до операції, не потребує попереднього визначення мінімально можливої кількості предметів праці в передатних партіях між операціями при синхронності виконання робіт на ПРМ операцій та може бути застосована для підготовчих операцій процесу доставки вантажів.

1. Файнгольд М.Л. Проблемы совершенствования методики расчета длительности производственного цикла / Под научной ред. М.Л. Файнгольд. - Владимир: Издательство ВГПУ, 2001. - 47 с.

2. Калиберда Ю.Т. Основы расчета длительности производственного цикла / Ю.Т. Калиберда. - М.: Машиностроение, 1968. - 360 с.

3. Производственный менеджмент: Учебник для вузов / [С.Д. Ильенкова, А.В. Бандурин, Г.Л. Горбовцев и др.]; под ред. С.Д. Ильенковой. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. — 583 с.