

УДК 656.13

СХЕМА ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКУ МІЖ СКЛАДОВИМИ ОПЕРАЦІЯМИ ПРОЦЕСУ ДОСТАВКИ ВАНТАЖІВ У ДЕКАРТОВИХ СИСТЕМАХ КООРДИНАТ

А.В. Куниця, В.Г. Обіщенко

Автомобільно-дорожній інститут ДВНЗ «Донецький національний технічний університет»

На підставі використання декартової системи координат, вісі якої мають розмірності продуктивності, т/год, питомих витрат, грн/т, часу, год, розроблена схема взаємозв'язку між складовими операціями процесу доставки вантажів (на прикладі доставки автотранспортом тарно-штучних вантажів від виробництва до розподільного складу).

Встановлення раціональних значень параметрів (тривалість роботи, обсяг доставки вантажу, загальні витрати) та похідних параметрів реалізації (продуктивність, питомі витрати) для процесу доставки автотранспортом тарно-штучних вантажів (ДАТШВ) від виробництва до розподільного складу (РС) та для кожної з складових його операцій дозволить виявити резерви у скороченні власних витрат.

Відомі економіко-математичні моделі [1, 2, 3] лише частково розглядають взаємозв'язок між складовими операціями процесу ДАТШВ (затарювання, пакетування, накопичення, навантаження, перевезення, розвантаження). До того ж в цих моделях, як правило, процес або його складові операції оцінюються лише за одним критерієм.

На теперішньому етапі сучасних досліджень не існує такої моделі, яка б з використанням декількох параметрів та їх похідних відображала взаємозв'язок між окремими операціями процесу ДАТШВ, та дозволяла б об'єктивно оцінювати його ефективність. Першим кроком зі створення такої моделі повинна бути розробка відповідної їй схеми.

З фізичного змісту і порядку виконання складових операцій процесу ДАТШВ від виробництва до РС, з урахуванням структури технологічного процесу доставки вантажів [4] до складових операцій процесу ДАТШВ можна віднести: затарювання, пакетування, накопичення, навантаження, перевезення, розвантаження.

Кожна операція та кожен з її видів робіт, що є складовими процесу ДАТШВ, мають дискретний циклічний характер. Параметр реалізації складових процесу (тривалість здійснення) та похідні параметрів їх реалізації (продуктивність, питомі витрати) взаємопов'язані та на системному рівні одночасно залежать від багатьох факторів.

Схему взаємозв'язку складових операцій процесу ДАТШВ пропонується розглядати на підставі декартової системи координат, вісі якої мають розмірність продуктивності, т/год, питомих витрат, грн/т, часу, год.

Графічне представлення процесу ДАТШВ передбачає певні види робіт (наприклад: поміщення в тару, зважування, маркування, переміщення, тощо) під час виконання кожної його операції і певну кількість циклів, що пов'язана з їх виконанням. Кожен такий цикл графічно має вираз у вигляді прямого паралелепіпеда (ПП), що пов'язано з дискретною зміною параметрів та їх похідних складових процесу ДАТШВ, тобто перехід системи з одного стану в інший здійснюється «стрибком» (Рис 1).

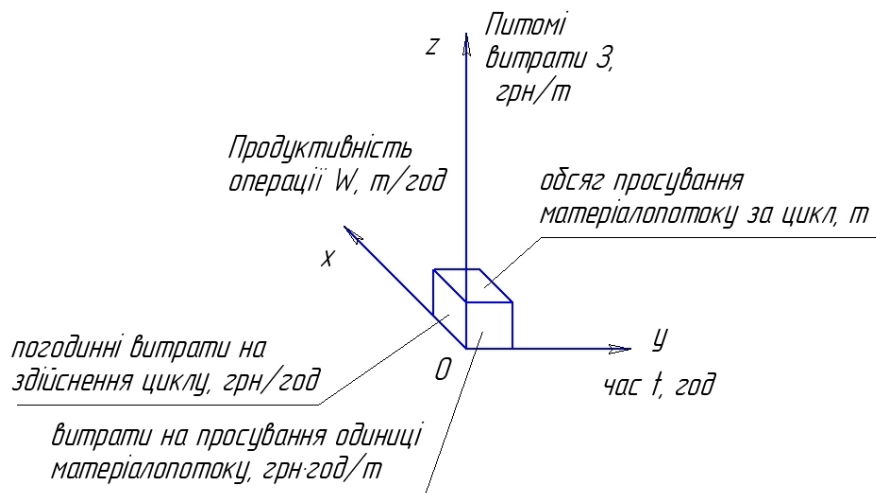


Рис.1. Графічне зображення циклу виконання операції у вигляді ПП

В цьому ПП одна грань є продуктивністю циклу певної операції в процесі доставки вантажу [т/год], друга – часом, що необхідний для реалізації цього циклу, при якому технічний засіб або виконавець контактує з матеріалопотоком [год], третя – питомими витратами за цикл на одиницю вантажу [грн/т].

Попарний добуток параметру часу та похідних параметрів реалізації складових процесу ДАТШВ, що визначаються довжиною

ребер ПП, відображаються проекціями площ бічних поверхонь та основи ПП на координатні площини.

Проекція площі бічної поверхні кожного ПП на площину xOz має розмірність $[\text{грн}\cdot\text{год}/\text{т}]$, та являє собою витрати на просування одиниці матеріалопотоку за один цикл. Проекція площі бічної поверхні ПП на координатну площину yOz має розмірність $[\text{грн}/\text{год}]$ та являє собою загальні погодинні витрати на здійснення одного циклу. Проекція площі основи ПП на координатну площину xOy має розмірність $[\text{т}]$ та являє собою обсяг просування матеріалопотоку при здійсненні одного циклу. Слід зазначити що об'єм одного ПП (добуток довжин трьох ребер) має розмірність $[\text{грн.}]$ та відбиває витрати за один цикл.

На координатних осях $xOyz$ (Рис.2) відображена узагальнена схема взаємозв'язку за декількома параметрами та похідними параметрів реалізації складових операцій процесу ДАТШВ від виробництва до РС, що розглядається як система з дискретним станом та включає циклічно повторювані операції.

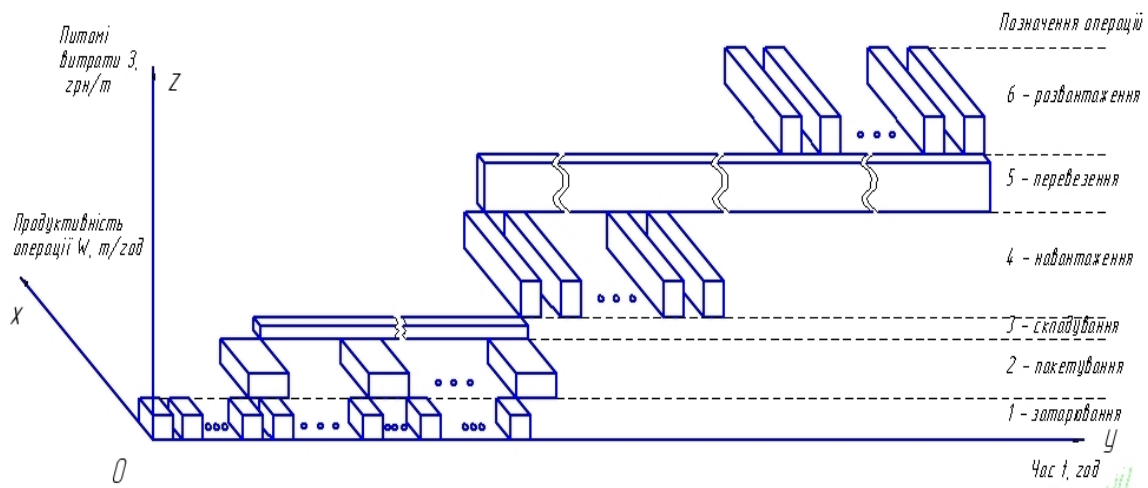


Рис. 2. Узагальнена схема взаємозв'язку за декількома параметрами та похідними параметрів реалізації складових операцій процесу ДАТШВ від виробництва до РС

Між ПП у кожній операції можуть бути проміжки часу, які вказують на необхідність виконання допоміжних підоперацій, при яких технічний засіб або виконавець не контактують з матеріалопотоком. Загальні питомі витрати (з розрахунку на тону вантажу) складаються зі змінних та постійних питомих витрат. Змінні питомі витрати (витрати на видаткові матеріали, експлуатаційні витрати, тощо) на виконання кожного циклу операції залежать від

тривалості одного циклу та не залежать від їх кількості в операції. Значення питомих постійних витрат (витрати на оренду приміщень, заробітну платню обслуговуючого персоналу, амортизаційні відрахування тощо) залежить від кількості циклів за певний проміжок часу та тривалості одного циклу. Змінні витрати в кожному з циклів в межах певної виконуваної операції однакові.

Проекції площ бічних поверхонь ПП розташовані наступним чином:

- проекції площ бічних поверхонь ПП для кожної j -ї операції на площини xOz та yOz розміщуються над проекціями площ бічних поверхонь ПП попередньої операції;
- проекція основи ПП для кожної j -ї операції на площині xOy розміщується після проекції площі основи ПП попередньої операції відносно осі x .

Процес ДАТШВ як система, що складається з ряду підсистем, повинен бути врівноважений (стабілізований) за обсягом доставленого вантажу. Система буде врівноважена в тому випадку, якщо сума площин основ ПП на площині xOy для кожної складової операції процесу доставки за визначений час буде рівною. Сумарна площа проекцій бічних поверхонь всіх ПП на площині yOz [грн•год/т] при виконанні певної операції представляє сумарні загальні витрати на просування одиниці матеріалопотоку за операцію.

Сумарний об'єм всіх ПП для певної операції - витрати на виконання певної операції процесу доставки вантажів. Сумарні витрати при виконанні операцій відбивають витрати процесу доставки вантажів. В якості критерію оцінки ефективності функціонування процесу доставки вантажів, пропонується використовувати загальні витрати.

Висновки

Таким чином запропонована схема відображає виконання в часі окремих операцій, їх логічну послідовність та взаємозв'язок у процесі ДАТШВ від виробництва до РС, дозволяє наочно відобразити витрати, що пов'язані з просуванням матеріалопотоку на кожній операції та в процесі в цілому, дозволить в подальшому визначити раціональне співвідношення значень параметрів й похідних параметрів реалізації процесу та його складових операцій.

Бібліографічний список

1. Николин В.И. Автотранспортный процесс и оптимизация его элементов / В.И. Николин. – М.: Транспорт, 1990. – 191 с.

2. Крушевский А.В. Справочник по экономико-математическим моделям и методам / А.В. Крушевский. – К.: Техника, 1982. – 208 с.

3. Лашених О.А. Методи і моделі оптимізації транспортних процесів і систем : навч. посібник / О.А. Лашених, О.Ф. Кузькін. – Запоріжжя, ЗНТУ, 2006. – 435 с.

4. Заенчик Л.Г. Проектирование технологических карт доставки грузов автомобильным транспортом: Справочно-методическое пособие / Л.Г. Заенчик, Р.Н. Кисельман, А.Л. Смицкий. – К.: Техника, 1990. – 152 с.