

Міністерство
освіти і науки
України



Міністерство освіти і науки України

Національний університет біоресурсів і
природокористування України

Механіко-технологічний факультет

НДІ техніки і технологій

Кафедра транспортних технологій та засобів у АПК



Представництво Польської академії наук в Києві

Польська академія наук відділення в Любліні

Академія інженерних наук України

Українська асоціація аграрних інженерів



**ЗБІРНИК ТЕЗ
доповідей
III Міжнародної
науково-практичної конференції
«Автомобільний транспорт та інфраструктура»**



AutoTransport and Infrastructure

23-25 квітня 2020 року
м. Київ

**СЕКЦІЯ
ТРАНСПОРТНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА СИСТЕМИ**

УДК 65.011

**МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ УДОСКОНАЛЕННЯ ТРАНСПОРТНИХ
ПРОЦЕСІВ В КОНЦЕПЦІЇ «ЛІТ»**

Загурський Олег Миколайович, д.е.н., доц.

Національний університет біоресурсів і природокористування України
zagurskiy_oleg@ukr.net

Однією з головних характеристик будь-якої логістичної системи є своєчасність постачань, тобто параметр часу. До найбільш поширених причин запізнь в практиці сучасних логістичних підприємств відносять:

- 1) порушення планованого часу на виконання перевезення – зміщує роботу на інших ділянках, що, в свою чергу, може привести до прибуття в пункт розвантаження (перевалки, митного контролю, порт тощо) у неробочий час;
- 2) навмисне порушення перевізником термінів постачання (приклад за погодинної оплата);
- 3) відсутність мобільної системи навігації;
- 4) ДТП, порушення швидкісного режиму тощо.

Кожна з визначених причин може бути визначена і об'єктивно і суб'єктивно, і залежить від багатьох факторів. Проте з огляду на те, що сучасний ринок висуває підвищені вимоги до виконання всіх умов контракту, зокрема і термінів постачання товарів, при побудові ланцюгів постачань доцільне використання концепції точно-в-строк (ЛІТ).

Термінологічний словник ЕЛА визначає поняття ЛІТ як «доставку товарів (або партійтоварів) в потрібну точку ланцюгапостачань точно в моментчасу, коли в них виникає необхідність» [2].

Отже, концепція ЛІТ заснована на синхронізації обсягів і якості постачань відповідно до оперативних потреб виробництва. В її основу покладено децентралізований принцип управління матеріальним потоком, коли вказівки на початок виробництва надходять безпосередньо від складу або системи збуту підприємства, а ключовими елементами є інтегрована обробка інформації, сегментація виробництва і постачань, синхронізованих з виробництвом. Відповідно наявність точного розрахунку тривалості перевезень є однією із базових ідей концепції ЛІТ, особливо якщо йдеться про ланцюги постачань і перевезення пов'язані з ними.

Згідно зазначеної стратегії розрахунок часу для знаходження загальної тривалості рейсу перевезення (з урахуванням відповідних операцій: часу руху, накопичення, навантаження-розвантаження тощо), здійснюється за формулою:

$$T_0 = \sum_{r=1}^N \sum_{i=1}^A t_{r,i} + \sum_{r=1}^N \sum_{j=1}^B \tau_{r,j} + \sum_{r=1}^N \sum_{k=1}^C \theta_{r,k} + \sum_{r=1}^N \sum_{l=1}^D \varphi_{r,l} + \sum_{m=1}^E \psi_m + \sum_{n=1}^F \eta_n \quad (1)$$

де $t, i + 1$ – час руху між i -м і $(i + 1)$ -м пунктами;

τ_j – час оформлення митних документів в j -му пункті (всередині країни і на прикордонних переходах);

θ_k – час навантаження, розвантаження і складування в k -му пункті;

A, B, C – кількість ділянок руху транспортного засобу і пунктів навантаження/розвантаження відповідно;

ϕ_l – випадкова складова, що відображає збільшення часу рейсу для проведення ремонтно-профілактичних робіт;

ψ_m – випадкова складова, що відображає обмеження, пов'язані з режимом праці та відпочинком екіпажу;

η_n – випадкова складова, що відображає заборони на рух транспортних засобів за маршрутом (вихідні дні, аварії, несправності тощо);

D, E, F – число випадків простою транспортного засобу з урахуванням зазначених причин, відповідно;

g – індекс, що відображає певний вид транспорту за мультимодальних перевезень (наприклад, при використанні на маршруті одночасно автомобільного, залізничного і морського транспорту $N = 3$).

Враховуючи те, що у визначеній моделі одна із складових ψ_m пов'язана із особливостями режиму праці і відпочинку водіїв (накопиченням часу роботи водія протягом їздки, що є обмеженням для кожного дня руху транспортного засобу за час рейсу), на наш погляд, вона має бути обмежена нерівністю

$$\sum t_{i,i+1} \leq T_{yn} \quad (2)$$

де T_{yn} – нормована тривалість управління транспортним засобом в день ($T_{yn} = 9$ год.).

Крім того маємо ввести обмеження пов'язане з тривалістю щоденного відпочинку $T_{від}$

$$\sum t_{i,i+1} + \tau_i + \theta_k + \phi_l + \eta_n \leq 24 - T_{від} \quad (3)$$

В якому статистичні параметри циклу – час і середньоквадратичне відхилення – визначаються за формулами:

$$\bar{T} = \sum_{i=1}^N \bar{T}_i, \quad (4)$$

$$\sigma_T = \sqrt{\sum_{i=1}^N \sigma_i^2 + 2 \sum_{i \leq j} r_{ij} \sigma_i \sigma_j}, \quad (5)$$

де \bar{T} – середнє значення часу виконання операції i -го циклу;

σ_T – середнє квадратичне відхилення часу виконання операції i -го циклу;

r_{ij} – коефіцієнт кореляції між i -ою і j -ою операціями циклу.

Запропоновані нами уточнення для моделі оцінки виконання транспортних операцій згідно ЛТ дозволяють отримати більш точні дані про повний загальний час транспортування; ймовірності виконання постачання або час постачання з заданою вірогідністю. А побудована таким чином модель дозволяє врахувати все різноманіття чинників, що впливають на тривалість

перевезення, що дає можливість менеджерам на етапі планування оцінити всі загрози і ризики, з якими потенційно може зіткнутися спроектованими ланцюг постачань.

Розширена модель визначення часу виконання транспортування для декількох видів транспорту дозволяють провести аналітичну оцінку ключового показника транспортування, а саме тривалості логістичних циклів і прийняти обґрунтоване розрахунками компетентне рішення. Що в свою чергу дозволить отримати імовірнісні оцінки транспортних операцій відповідно до концепцій ЛПТ. Ця модель відрізняється від існуючого емпіричного підходу тим, що дозволяє проводити декомпозицію процесу транспортування на окремі складові, і описати їх як самостійні елементи з використання статистичних параметрів.

Література

1. Англо-русский толковый словарь логистических терминов http://ocean.mstu.edu.ru/docs/files/20120202_1412-2.pdf
2. Zahurskyi O., Boiko S. «Production-logistic systems design based on a stream management pull concept» European journal of economics and management Volume 4 Issue 6 2018, 34-44
3. Hee-Yong L., Young-Joon S., Din-woodie J. Supply chain integration and logistics performance: the role of supply chain dynamism. The International Journal of Logistics Management, 2016. Volume 27. issue 3. P. 47-58.
4. Lukinskiy V., Dragomirov V. Method of evaluating transportation and logistic operations in supply chains // Transport and Telecommunication, 2016. Volume 17. №. 1. P.55-59.