

Кожна дія фіксується в блоці, а дані розподіляються по безлічі вузлів (комп'ютерів), що робить систему прозорою. Кожен блок підключається до блоку до і після, що робить систему безпечнішою. Блокчейн може підвищити ефективність і прозорість ланцюгів поставок і позитивно вплинути на всі логістичні процеси, від зберігання до доставки та оплати. На додаток до підвищеної прозорості та безпеки, що досягаються завдяки блокчейну, можна пришвидшити фізичний потік товарів [1].

Технологія блокчейн має потенціал для створення нових логістичних послуг, а також нових бізнес-моделей. Багато автотранспортних компаній вже інвестують в технологію відстеження, але масштабування цієї технології до більш складних вимог користувачів виявляється складним - особливо, коли справа стосується автентифікації. Існуючі системи надання та запису цих даних, піддаються неправильному тлумаченню або маніпуляціям, що може мати тяжкі наслідки для глобального ланцюга поставок. Використовуючи блокчейн для автентифікації даних, вся мережа може робити внески та перевіряти дані, і вона більше може бути підролена. Підвищена надійність інформації про відстеження може також вплинути на збереження товарів, що відвантажуються. Наприклад, транспортування в холодильнику та з контролем температури залежить від своєчасної доставки. Ця ефективність покращується лише за допомогою блокчейн [1].

Іншою перевагою системи є здатність до використання «Інтернету Речей (The Internet of Things)» - для підвищення ефективності з моніторингу обсягів вантажів та їх стану. Обсяг вантажу часто визначає вартість перевезення вантажу. Використовуючи датчики IoT у вантажних автомобілях та інших транспортних засобах, вантажовідправники та транспортні компанії можуть виявити обсяг місця, зайнятого під вантаж, та відповідно визначити вартість, передаючи всю цю інформацію в блокчейн [2].

Одна з головних проблем в логістиці - довіра до даних. Досить часто дані в Load Boards (маркетплейси, на яких розміщують заявки на перевезення вантажів) містять неточності або застарівають. За допомогою блокчейну вантажовідправники можуть оприлюднювати навантаження з міткою часу, які реєструються та перевіряються децентралізованою мережею. Через це певне завантаження не можна продублювати, і дані збережуть свою цілісність. Це також позбавляє потреби посередника у формі брокера, оскільки блокчейн може автентифікувати дані завантаження, запобігти дублюванню та зробити їх видимими для Load Boards [3].

Як відносно нова технологія, блокчейн розроблений для досягнення децентралізації, однорангової роботи в режимі реального часу,

анонімності, прозорості, незворотності та цілісності загальнодоступним способом. Однак із цією технологією все ще існують вразливі місця та проблеми, якими не слід нехтувати. Одне з обмежень, яке виділяється, - це його продуктивність. Перевірка кожної транзакції вимагає підтвердження кожного вузла в мережі, що займе значно більше часу, ніж централізована.

Список використаних джерел

1. Hackius, N.; Petersen, M. Blockchain in Logistics and Supply Chain: Trick or Treat. Available online: https://tubdok.tub.tuhh.de/bitstream/11420/1447/1/petersen_hackius_blockchain_in_scm_and_logistics_hiel_2017.pdf (accessed on 12 December 2017)
2. DHL Trend Research Blockchain in Logistics; Perspectives on the Upcoming Impact of Blockchain Technology and use Cases for the Logistics Industry. Available online: <https://www.logistics.dhl/content/dam/dhl/global/core/documents/pdf/glo-core-blockchain-trend-report.pdf> (accessed on 16 January 2019).
3. Dobrovnik, M.; Herold, D.M.; Fürst, E.; Kummer, S. Blockchain for and in Logistics: What to Adopt and Where to Start. Logistics 2018, 2, 18.

*асп. М.А. Барибін¹, д-р тех. наук А.П. Фалендиш²,
канд. тех. наук В.О. Гатченко³,
канд. тех. наук О.В. Клецька², асис. О.В. Кіріцева²
(¹Український державний університет
залізничного транспорту, м. Харків;
²Приазовський державний технічний
університет, м. Маріуполь;
³Державний університет інфраструктури і
технологій, м. Київ)*

УДК 629.4/004.89:004.93

ВИМОГИ ДО ІНФОРМАЦІЇ В ТЯГОВИХ РОЗРАХУНКАХ ЯК ОСНОВИ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ВИТРАТ РЕСУРСІВ НА ТЯГУ ПОЇЗДІВ

Залізничний транспорт є стратегічною галузю нашої країни. Його розвиток і модернізація являє собою основу для економічного зростання та конкурентоспроможності товарів українських підприємств на світових і внутрішньодержавних ринках. Здешевлення перевізного процесу, як досить великої частки вартості товару, знайшло своє відображення в стратегічних планах держави по реформуванню транспортного комплексу – так для локомотивного господарства запроваджені «Програми енергозбереження» та «Програма дій щодо забезпечення схоронності, раціонального споживання

паливно-мастильних матеріалів на тягу поїздів» [3].

Основою для оптимізації витрат ресурсів є комплекс методів по визначенню раціонального використання тягового рухомого складу, який знаходить свої відображення в теорії тяги поїздів [2]. Методи вказаної теорії дозволяють розробити та реалізувати комплекс заходів направлених на підвищення провідної здатності та зменшенні затрат паливно-енергетичних ресурсів на тягу поїздів [3]. Розвиток мікропроцесорного обладнання та засобів реєстрації підвищує об'єми обробки інформації та трудомісткість процесу. З метою нейтралізації негативних чинників кількості та складності

розрахунку, а також зменшенні часу необхідно запропонувати універсальний програмний комплекс високої точності та інформативного інтерфейсу користування.

Програмний продукт «Тягові розрахунки» включає та оброблює інформацію про дільницю експлуатації, тяговий рухомий склад та состав. Вимоги до неї наведені на рисунку 1.

Інформація містити гнучку систему з можливістю оперативного редагування та доступу до даних реалізовано через редактори загального поширення (блокнот, Office).



Рис. Вимоги до інформації програмного комплексу

Розроблений програмний комплекс «Тягові розрахунки» [1] абсолютно відповідає до вимог інформативності даних в тягових розрахунках та дозволяє раціоналізувати витрату ресурсів на тягу поїздів.

Список використаних джерел

- 1 Фалендиш А.П., Гаченко В.О., Возненко С.В., Клецька О.В., Барибін М.А. Математичне моделювання основних параметрів у тягових розрахунках // Збірник наукових праць ДУІТ. Серія «Транспортні системи і технології» 2020., №35. С. 102-112.
- 2 Осипов С.И., Осипов С.С. Основы тяги поездов. Учебник для студентов техникумов и колледжей жеззнодорожного транспорта. Москва: УМК МПС России, 2010. 592 с.
- 3 Наказ №204-Ц. Положення про інспекцію з контролю ефективності використання енергоресурсів Укрзалізниці. - Введ. 2014-05-16. – Київ:, 2014. - 10 с.

асп. М. А. Барибін¹,

канд. тех. наук А. О. Каграманян¹,

канд. тех. наук Д. А. Иванченко¹,

канд. тех. наук К. В. Иванченко²

(¹Український державний університет залізничного транспорту, м. Харків;

²Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»)

УДК 629.4/004.89:004.93

МАТЕМАТИЧНИЙ АПАРАТ ПЕРЕТВОРЕННЯ ВХІДНИХ ДАНИХ ТЯГОВИХ РОЗРАХУНКІВ ДО ОПТИМАЛЬНОГО ВИДУ ПРОГРАМНИХ ОБЧИСЛЕНЬ

Основні параметри тягового рухомого складу в залежності від швидкості та контролюємого параметра в своїй більшості в літературних джерелах задані таблично чи графічно в габаритах [2], які не дозволяють повноцінно обрати параметр контролю у всьому діапазоні швидкостей. Розвиток мікропроцесорного обладнання та його інтеграція в локомотивному господарстві вимагає точних значень деяких параметрів в залежності від швидкості руху поїзда. Тому пропонується для визначення необхідних

даних використати метод найменших квадратів [3]. Прикладом такого розрахунку можуть бути гіперболічні характеристики сили тяги.

В загальному вигляді гіперболічне рівняння сили тяги локомотива відносно швидкості руху має вид:

$$F_K = a + \frac{b}{V}. \quad (1)$$

Для визначення коефіцієнтів a і b пропонується використовувати вирази:

$$a = \frac{n \cdot \sum_{i=1}^n F_{K_i} \cdot \sum_{i=1}^n \left(\frac{1}{V_i}\right)^2 - \sum_{i=1}^n \frac{1}{V_i} \cdot \sum_{i=1}^n F_{K_i}}{n \cdot \sum_{i=1}^n \left(\frac{1}{V_i}\right)^2 - \sum_{i=1}^n \frac{1}{V_i} \cdot \sum_{i=1}^n \frac{1}{V_i}}, \quad (2)$$

$$b = \frac{n \cdot \sum_{i=1}^n \frac{F_{K_i}}{V_i} - \sum_{i=1}^n \frac{1}{V_i} \cdot \sum_{i=1}^n F_{K_i}}{n \cdot \sum_{i=1}^n \left(\frac{1}{V_i}\right)^2 - \sum_{i=1}^n \frac{1}{V_i} \cdot \sum_{i=1}^n \frac{1}{V_i}}. \quad (3)$$

Останнім етапом розрахунку повинно стати визначення похибки отриманого рівняння відносно даних таблиць чи графічних зображень за виразом:

$$\Delta = \frac{\sum_{i=1}^n \left| F_{K_i} - a - \frac{b}{V_i} \right|}{n \cdot \sum_{i=1}^n F_{K_i}} \cdot 100\%. \quad (4)$$

Вхідними даними для прикладу розрахунку є табличні значення сили тяги локомотива ЧМЕЗ на 8-й позиції контролера машиніста наведені у таблиці.

Розраховане значення сили тяги локомотива ЧМЕЗ на 8-й позиції контролера машиніста за формулами (2-4) зображено на рисунку.

Таблиця

Вхідні дані розрахунку

F_k , кН	303	287,4	265,1	176	152,7	148	140,5	133	114	95	89	86,5
V , км/год	9,3	10	11	15	17,5	18	19	20	24	28	30	31
F_k , кН	85,3	84	68	55	45	43	41,8	37	29			
V , км/год	31,5	32	40	50	60	62,5	64	70	80			