

УДК 656+ 004.9

*Володарець М. В., канд. техн. наук, старш. викладач
Український державний університет залізничного транспорту*

ВИКОРИСТАННЯ ІМІТАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ДЛЯ АДАПТАЦІЯ ПРОЦЕСІВ РУХУ ГРОМАДСЬКОГО ТРАНСПОРТУ ДО УМОВ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

Транспортна система є складною системою, якій властива стохастичність: випадкова величина транспортного попиту, погоднокліматичні фактори, зміна характеристика вулично-дорожньої мережі, аварійні ситуації і знос дорожнього покриття [1-2]. Тому найбільш адекватним засобом опису і прогнозування поведінки такого об'єкта представляється моделювання, яке полягає в заміні реального об'єкта управління його моделлю.

В якості моделі може виступати будь-який об'єкт, який з достатньою для цілей користувача точністю відтворює властивості реальної системи. Останнім часом активно розвиваються інформаційні системи на транспорті. Були уточнені розроблені моделі [2-6] шляхом врахування в моделюванні часу затримки громадського транспорту на зупинках.

Нижче наведені результати простого експерименту «Simulation», що моделює дорожній рух у розглянутому транспортному вузлі з поточними значеннями $p_1=37$ с і $p_2=25$ із урахуванням зупинок громадського транспорту: середнє значення часу руху транспортних засобів у вузлі – 131 с; мінімальне значення – 15.66 с; максимальне значення – 646 с; середньоквадратичне відхилення значення часу – 107 с; довірчий інтервал значення часу – 6 с; сумарне значення часу руху – 150 с.

У результаті оптимізації за допомогою імітаційного моделювання встановлене, що оптимальними є значення фаз $p_1=37$ с і $p_2=20$ с, які були отримані для шостої ітерації, при цьому середній час проїзду транспортного засобу через розглянутий вузол склало близько 117 с. Нижче наведені результати простого експерименту «Simulation», що моделює дорожній рух у розглянутому транспортному вузлі з оптимальними значеннями $p_1=37$ с і $p_2=20$ с і з урахуванням зупинок громадського транспорту: середнє значення часу руху транспортних засобів у вузлі – 117 с; мінімальне значення – 16 с; максимальне значення – 613 с; середньоквадратичне відхилення значення часу – 106 с; довірчий інтервал значення часу – 6 с; сумарне значення часу руху – 128 с.

У процесі оптимізації для моделювання затримки громадського транспорту на зупинках використовувався трикутний розподіл, а відповідні гіпотези були підтвержені за критерієм Пірсона (χ^2). У результаті оптимізації середній час проїзду через розглянутий транспортний вузол було зменшено на 11%, а кількість машин, що перебувають у заторах, на 12%.

Список використаних джерел

1. Говорущенко Н.Я. Техническая эксплуатация автомобилей / Н.Я. Говорущенко. – Х.: Вища школа, 1984. – 312 с.2.

2. Volodarets, M., Gritsuk, I., Chygyryk, N., Belousov, E. et al., “Optimization of Vehicle Operating Conditions by Using Simulation Modeling Software,” SAE Technical Paper 2019-01-0099, 2019, doi:10.4271/2019-01-0099.

3. Володарець, М.В. До питання оптимізації параметрів робочих процесів в транспортному вузлі за допомогою AnyLogic // Проблеми і перспективи розвитку автомобільного транспорту: VI Міжнародна науково-практична інтернет-конференція, Вінниця, 12-13 квітня 2018 р.: збірник наукових праць. Вінниця: ВНТУ, 2018 – С. 45-47.

4. Володарец, Н. В. Формирование в реальных условиях эксплуатации средств транспорта оптимальных параметров транспортного узла с использованием программного модуля AnyLogic // Автомобили и тракторостроение: материалы Международной научно-практической конференции. Белорусский национальный технический университет ; редкол.: отв. ред. Д. В. Капский [и др.]. Минск : БНТУ, 2018. Т. 2 – С. 33-35.

5 Володарец, Н. В. Разработка и создание имитационной модели для оптимизации дорожного движения в транспортном узле с учетом условий эксплуатации // Исследования и разработки в области машиностроения, энергетики и управления : материалы XVIII Междунар. науч.-техн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, Гомель, 26–27 апр. 2018 г..М-во образования Респ. Беларусь, Гомел. гос. техн. ун-т им. П. О. Сухого ; под общ. ред. А. А. Бойко. Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2018 – С. 557-559.

6. Володарец, Н.В. Имитационное моделирование рабочих процессов в транспортном узле в условиях эксплуатации // Инновационные технологии на транспорте: образование, наука, практика: XLII Международная научно-практическая конференция, Алматы, 18 апреля, 2018 г.: материалы конференции. Алматы: КАЗАТК имени М. Тандышпаева, 2018. т.1. – С. 137-140.