

Секция «Сервис и техническая эксплуатация транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (СГУПС)»

Повышение эффективности технической эксплуатации топливозаправщиков на железнодорожном транспорте на основе алгоритмов маршрутизации

Оленберг Артур Андреевич

Аспирант

Сибирский государственный университет путей сообщения, Новосибирск, Россия

E-mail: olenberg99@gmail.com

Обеспечение топливно-смазочными материалами специального подвижного состава железных дорог является важной задачей в системе сервиса и технической эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования. Эффективность выполнения таких операций напрямую влияет на готовность техники к работе, снижение простоев и рациональное использование топливозаправщиков. При традиционной схеме обслуживания, когда каждый объект снабжения обслуживается отдельным рейсом, возрастают пробег, эксплуатационные затраты и нагрузка на подвижные средства сервиса [1, 2].

В работе задача организации доставки ТСМ рассматривается как задача маршрутизации с ограничениями вместимости. В качестве базового метода используется алгоритм Кларка–Райта, позволяющий формировать допустимое начальное решение за счет объединения отдельных рейсов по критерию экономии пробега [3, 4]. Для направления, связанного с сервисом и технической эксплуатацией машин и оборудования, особое значение имеет не только получение маршрута, но и возможность повышения эксплуатационной эффективности парка обслуживающей техники.

Предлагаемый подход включает два этапа. На первом этапе алгоритм Кларка–Райта формирует начальные маршруты топливозаправщиков. На втором этапе выполняется локальное улучшение решения с использованием процедур 2-opt, swap и relocate. Оператор 2-opt совершенствует порядок объезда пунктов внутри маршрута, swap меняет местами точки обслуживания, а relocate переносит отдельную точку в другую позицию или другой маршрут. Использование локального поиска позволяет адаптировать полученные маршруты к условиям практической эксплуатации техники, снижать непроизводительный пробег и повышать степень загрузки транспортных средств [4, 5].

На примере задачи снабжения объектов железнодорожной инфраструктуры показано, что применение алгоритма Кларка–Райта позволяет сократить количество рейсов и общий пробег по сравнению с индивидуальным обслуживанием каждого пункта. При этом локальный поиск выступает как инструмент эксплуатационной доводки решения, особенно важный для более сложных условий работы: неравномерного спроса, различной удаленности объектов, многобазового обслуживания и необходимости более гибкого использования топливозаправщиков [1, 5].

Таким образом, сочетание алгоритма Кларка–Райта с процедурами локального поиска представляет практический интерес именно для задач сервиса и технической эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования. Такой подход позволяет повысить эффективность использования обслуживающей техники, сократить пробег и эксплуатационные затраты, а также создать основу для дальнейшего развития систем поддержки принятия решений в области транспортного сервиса.

Источники и литература

- 1) 1. Оленберг А.А., Кочергин В.И. Использование ГИС карт для создания имитационной модели // *Фундаментальные и прикладные вопросы транспорта*. 2024. № 3 (14). С. 56–61. DOI: 10.52170/2712-9195_2024_3_56 EDN BYVGVU.
- 2) 2. Clarke G., Wright W. Scheduling of vehicles from a central depot to a number of delivery points // *Operations Research*. 1964. № 12 (4). P. 568–581. DOI: 10.1287/opre.12.4.568.
- 3) 3. Laporte G. The vehicle routing problem: An overview of exact and approximate algorithms // *European Journal of Operational Research*. 1992. № 59 (3). P. 345–358. DOI: 10.1016/0377-2217(92)90192-C.
- 4) 4. Dantzig G.B., Ramser J.H. The truck dispatching problem // *Management Science*. 1959. № 6 (1). P. 80–91. DOI: 10.1287/mnsc.6.1.80.
- 5) 5. Liu F., Lu C., Gui L., Zhang Q., Tong X., Yuan M. Heuristics for vehicle routing problem: A survey and recent advances // *Artificial Intelligence*. 2023. DOI: 10.48550/arXiv.2303.04147.