

ЗАСТОСУВАННЯ ДИНАМІЧНОЇ МАРШРУТИЗАЦІЇ І ПОБУДОВИ РОЗКЛАДІВ РУХУ СПЕЦІАЛІЗОВАНИХ АВТОМОБІЛІВ ПІД ЧАС ЗБОРУ ТА УТИЛІЗАЦІЇ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ

Туркоць М. Р., здобувач вищої освіти спеціальності
274 «Автомобільний транспорт»

Керівник: д. т. н., професор Оліскевич М. С.

Львівський національний університет природокористування



Організація збору, вивезення й утилізації міського сміття є найбільш складною ділянкою муніципального управління. Основна причина – це те, що логістика збору сміття не відповідає об'єктивним потребам міста стосовно їх утилізації. Процес нагромадження відходів є стохастичним. Його інтенсивність є лише частково відома комунальникам. Відомо також, що утворення твердих побутових відходів (ТПВ) характеризується сезонністю. У зв'язку з цим нами застосовані часові моделі процесів транспортування дають змогу побудувати не тільки найкоротший маршрут для одного, чи сукупності автотранспортних засобів (АТЗ), але й узгодити в часі циклічні операції по збору сміття. Також запропоновані часові моделі є основою для побудови найкоротших активних розкладів роботи АТЗ на маршрутах. При відсутності достовірної інформації автомобільні вантажні перевізники намагаються вкорочувати планові збірні маршрути руху АТЗ для того, щоб не виконувати зайвий пробіг. При цьому періодичність збору сміття є, як правило, більшою, ніж реальне його нагромадження у контейнерах фіксованого об'єму. Внаслідок цього окремі контейнери залишаються переповнені відходами, що порушує умови санітарних норм.

Застосований нами алгоритм впорядкування часових моделей процесів збору і транспортування сміття є евристичним, однак він дає гарантований розв'язок задачі оптимізації розкладу із задовільною точністю. Алгоритм можна використовувати для процесів, що складаються з понад 300 операцій, що періодично повторюються, що знімає його обмеження по застосуванню порівняно з відомими алгоритмами. Застосування допусків заповнення об'ємів сміттєвих контейнерів дає змогу зменшити пробіг автомобілів-сміттєвозів на маршрутах, оскільки в такому разі маршрут динамічно змінюється відносно заповнених контейнерів. При переході системи збору і вивезення сміття у містах з нормативної на «розумну», яка оснащена засобами телеметричного вимірювання параметрів процесу система допусків може бути єдино вигідною для реалізації такого переходу. Однак ефективність застосування системи допусків суттєво залежить від чисельності парку АТЗ, які задіяні у перевезеннях. При невеликій кількості сміттєвозів розробка і застосування найкоротшого раннього збору сміття є неможливим.

Алфавітний алгоритм, який застосовано до пошуку найкоротших маршрутів для сукупності транспортних засобів дає змогу знайти гарантоване точне рішення при допустимій тривалості пошуку з допомогою розробленої комп'ютерної програми. Так, нам вдалось виконати маршрутизацію 6 транспортних засобів при обслуговуванні транспортної мережі, яка складається з 240 пунктів. Однак, без додаткових обмежень до вхідних даних і отриманих результатів алфавітний алгоритм може привести до перевитрати обчислювальних ресурсів, якщо вхідні дані (матриця відстаней) характеризується малою нерівномірністю. Застосування обмежень по максимальній і мінімальній вантажності в алгоритмі маршрутизації, при наявності апріорної інформації стосовно рівня заповнення сміттєвих контейнерів дає змогу скоротити необхідний початковий обсяг вхідних даних. Такі обмеження також скорочують кількість варіантів перебору маршрутів. При залученні різної кількості АТЗ до одного і того ж обсягу транспортної роботи на зборі та утилізації ТПВ існує оптимальна маршрутна схема, для якої сумарний пробіг вулично-дорожньою мережею мегаполісу буде мінімальною.