

УДК 629.113

Кулик А.В.¹, Артюх О.М.²

¹ студ. гр. Т-114м НУ «Запорізька політехніка»

² канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМ АВТОМАТИЗОВАНОГО КЕРУВАННЯ РУХОМ У МІСЬКИХ ТРАНСПОРТНИХ МЕРЕЖАХ

Впровадження систем автоматизованого керування рухом у міських транспортних мережах є одним із важливих напрямів у розвитку сучасної транспортної інфраструктури. Це пов'язано з необхідністю ефективного управління потоками транспортних засобів, зменшенням заторів, підвищенням безпеки дорожнього руху, а також зменшенням негативного впливу транспорту на навколишнє середовище. У зв'язку з цими завданнями міста по всьому світу активно впроваджують інтелектуальні транспортні системи (ITS), які використовують новітні технології, включаючи сенсори, камери спостереження, GPS-трекери та алгоритми штучного інтелекту.

Інтелектуальні транспортні системи (ITS) – це сукупність технологій, що застосовуються для підвищення ефективності та безпеки транспортних мереж. Їх основною метою є інтеграція різних компонентів міської транспортної системи, таких як дорожні знаки, світлофори, транспортні засоби, пішоходи, а також інфраструктури, що забезпечує їхнє взаємодію.

Основні елементи ITS

Автоматичне регулювання світлофорів. Це система, яка дозволяє оптимізувати потоки транспортних засобів за допомогою автоматичного регулювання часу світлофорів залежно від інтенсивності руху.

Адаптивні системи навігації. Вони дозволяють водіям отримувати рекомендації щодо найбільш швидких маршрутів з урахуванням реального трафіку на дорогах. Такі системи забезпечують зниження навантаження на найбільш заповнені ділянки доріг.

Сенсори і камери спостереження. Для збору даних про інтенсивність руху, швидкість транспорту та інші параметри використовуються різні датчики і камери, які встановлюються на основних ділянках міських доріг.

Технології, що підтримують автоматизовані системи

Датчики та камери спостереження. Датчики, встановлені на дорогах, можуть бути різних типів. Це можуть бути індукційні петельні датчики, які виявляють наявність транспортного засобу на певній ділянці дороги, або відеокамери, які здійснюють спостереження за рухом транспорту в реальному часі. Такі системи дозволяють зібрати важливі дані для управління транспортними потоками, виявлення заторів і навіть виявлення порушень правил дорожнього руху.

GPS-трекери. Системи GPS трекінгу широко використовуються для моніторингу руху транспорту в міських мережах. Вони дозволяють точно визначити місцезнаходження транспортних засобів у будь-який момент часу, що є важливим для управління маршрутами та своєчасної адаптації системи до змінних умов.

Алгоритми штучного інтелекту. Штучний інтелект (ШІ) є важливим компонентом сучасних систем автоматизованого керування рухом. Існують алгоритми, що дозволяють здійснювати прогнозування трафіку, аналізувати дані, зібрані з різних датчиків і камер, та приймати рішення в реальному часі. Завдяки цьому можна створювати адаптивні системи управління, які змінюють параметри руху на основі аналізу поточного стану.

Переваги автоматизованого керування рухом

Оптимізація маршрутів і зменшення заторів. Однією з головних переваг автоматизованих систем є можливість оптимізації маршрутів транспорту. Збір і аналіз реального часу трафіку дозволяє виявляти завантажені ділянки та розподіляти потоки транспортних засобів таким чином, щоб зменшити загальний час у дорозі. В результаті, пасажери швидше дістаються до своїх місць призначення, знижуються рівні забруднення повітря та шумового забруднення.

Покращення безпеки на дорогах. Системи автоматизованого керування дозволяють значно знизити кількість аварій і дорожніх інцидентів. Автоматичне коригування світлофорів та інші заходи забезпечують більш чітке та безпечне управління рухом. Камери спостереження можуть виявляти

порушення, такі як перехід на червоне світло чи рух по зустрічній смузі, що дає можливість швидко реагувати на проблеми без втручання людини.

Екологічна ефективність. Завдяки зменшенню часу, проведеного в заторах, і оптимізації маршрутів зменшується споживання пального, що сприяє зниженню рівня викидів шкідливих газів у атмосферу. Це важливо не лише для поліпшення якості повітря в містах, а й для боротьби зі змінами клімату.

Виклики та проблеми впровадження. Попри очевидні переваги, впровадження систем автоматизованого керування рухом у міських транспортних мережах стикається з кількома проблемами. Однією з основних є висока вартість інфраструктури, яка включає в себе не лише фізичні компоненти, такі як датчики, камери, світлофори, а й розробку складних програмних рішень, що вимагають високої кваліфікації фахівців.

Іншим важливим аспектом є захист даних. Всі системи, які збирають та обробляють дані про транспортні потоки та рух транспорту, повинні бути захищені від кібератак та зложивань. Важливо також, щоб ці дані були використані лише з метою покращення транспортної ситуації в містах, без порушення прав громадян на конфіденційність.

Перспективи розвитку. Майбутнє автоматизованих систем керування рухом полягає у впровадженні нових технологій, таких як автономні транспортні засоби, більш інтелектуальні алгоритми для передбачення та оптимізації руху, а також інтеграція різних видів транспорту в єдину автоматизовану систему. У перспективі це дозволить значно знизити рівень заторів, підвищити безпеку та зручність для пасажирів, а також створити більш сталу та ефективну транспортну інфраструктуру для міста.

Автоматизовані системи керування рухом є важливим елементом розвитку інфраструктури міського транспорту, що дозволяє підвищити ефективність, безпеку та екологічну сталість транспортних мереж. Незважаючи на виклики, такі як висока вартість інфраструктури та захист даних, майбутнє цих систем пов'язане з інтеграцією новітніх технологій, таких як автономні транспортні засоби, штучний інтелект та інтегровані смарт-мережі. Це дозволить створити більш ефективну, безпечну та екологічно стійку транспортну інфраструктуру для міст.