

УДК 656

Хомяк І.В., магістрант
кафедра геоінженерії

**МІНІМІЗАЦІЯ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ
НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ ВПРОВАДЖЕННЯМ
СИСТЕМ SMART TRAFFIC CONTROL ДЛЯ УПРАВЛІННЯ
ТРАНСПОРТНИМИ ПОТОКАМИ**

Анотація. Проаналізовано існуючу проблему дорожнього руху, а саме – утворення заторів, причини та наслідки. Також запропоновано сучасні системи по моніторингу руху транспорту на регульованому перехресті з використанням систем датчиків, які повинні регулювати світлофори, створюючи сприятливі умови для усунення заторів.

Ключові слова: дорожній рух, датчики, автомобілі, smart світлофори, регулювання автомобільного руху.

Abstract. The existing problem of traffic is analyzed, namely – the formation of congestion, causes and consequences. Also, modern systems for monitoring traffic at a controlled intersection with the use of sensor systems that should regulate traffic lights, creating favorable conditions for the elimination of congestion.

Key words: traffic, sensors, cars, smart traffic lights, traffic control.

Вступ.

Проблема заторів на дорогах – явище, яке впливає на транспортну систему всієї країни і викликає багато проблем, особливо у великих містах, коли на регульованих світлофорами перехрестях створюються аварійні ситуації або спостерігається перенасиченість автотранспортними засобами (АТЗ). Отже, запропоновані та розроблені у роботах [1–4] системи «розумного» контролю за світлофорами призначені для вирішення саме таких проблем. Управління рухом передбачає низку правил та інструкцій, яких повинні дотримуватись водії, щоб уникати зіткнень та інших небезпечних ситуацій на дорогах. У свою чергу, водії, завдяки впровадженню подібних інноваційних рішень щодо управління дорожнім рухом, зможуть безпечно діставатися пунктів призначення.

Мета та завдання

- дослідити проблему заторів на дорогах;
- дослідити нові підходи в регулюванні трафіку на автомобільних дорогах;
- розглянуто систему датчиків на перехрестях, які фіксують трафік і керують світлофорами.

Матеріал і результати досліджень

Зазвичай засоби управління рухом на дорогах включають знаки, сигнальні вогні, дорожню розмітку, а також пристрої, розміщені на, над і під проїжджою частиною. Світлофор – найбільш відомий і поширений пристрій управління рухом. Зокрема, на жвавому перехресті у великому місті сигнал світлофора може контролювати рух понад 100 000 автомобілів на день і значно збільшити його пропускну здатність [1]. Саме тому необхідно розробляти і впроваджувати у населених пунктах «розумні» системи управління рухом автотранспортних потоків (системи Smart Traffic Control).

Звичайні системи управління рухом працюють на основі розподілу часу, де кожному напрямку відводиться певний інтервал часу. Тобто структура увімкнення і вимкнення світлофора змінюється схемою регулювання таким чином, що фактичного аналізу дорожньої ситуації не відбувається. Інтелектуальна система управління потоком

заснована на фіксації та визначенні інтенсивності автотранспортного руху, що переважає в певному напрямку. І оскільки між зовнішнім середовищем і системою мікроконтролера є тісний взаємозв'язок, система не тільки здатна визначати інтенсивність руху автотранспортного потоку, а й обирати та налаштовувати ті операції, які необхідно виконати у заданій ситуації.

Встановлені на землі лазерні датчики надають інформацію про інтенсивність руху, коли автомобілі проїжджають через них. Далі за допомогою мікроконтролера встановлюються смуги, на яких активовано найбільшу кількість датчиків, після чого на цю смугу відводиться більше часу. Тобто вживаються заходи для того, щоб більше часу виділялося саме найбільш завантаженому напрямку [1]. Розглянемо роботу інтелектуальної системи управління дорожнім рухом на прикладі перехрестя з 4-ма односпрямованими дорогами у вигляді «+» (рис. 1). Досліджуване перехрестя обладнано двома світлофорами трьох кольорів, які позначені А і В та «пов'язані» з автотранспортним потоком на дорогах 1 і 2. Два світлофора з двома кольорами, які позначені R і L, «відповідають» за поворот ліворуч і праворуч. Також на дорогах 1 і 2 встановлено IR-датчики, які складаються з передавача і приймача.

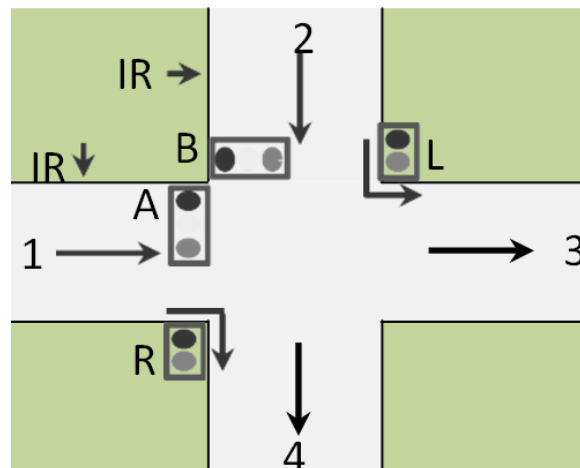


Рисунок 1 – Перетин 4-х односпрямованих доріг у вигляді «+» [1]

Як зазначалось, основною проблемою звичайних світлофорів є те, що часові інтервали зміни кольору фіксовані у кодї. Отже, така система не може вирішити ситуацію завантаженості однієї зі смуг, наприклад, коли це відбувається вранці чи ввечері. Саме з цієї причини активація зеленого світла на світлофорі у час пік повинна бути розумно регульованою. Отже, IR-датчики, встановлені по обидва боки дороги, використовуються для виявлення інтенсивності руху АТЗ; IR-передавач постійно і регулярно генерує сигнал 38 кГц, а IR-приймач, підключений до головного контролера інтенсивності потоку, приймає сигнал, залишаючись неактивним. Коли автомобіль перетинає дорогу між IR-передавачем та IR-приймачем, IR-випромінювання відбивається, і система активується. Процес активації аналізується головним контролером дорожнього руху з налаштованим лічильником щільності транспортного потоку і подає дані на мікроконтролер, після чого відбувається зміна (якщо потрібно) роботи системи [1].

У нормальному режимі роботи світлофор виділяє по 30 с на зелене або червоне світло і 5 с на жовте. Якщо, наприклад, після першого циклу зміни всіх кольорів світлофорів А і В на дорозі 1 IR-датчики зафіксували більший потік, ніж на дорозі 2, то за наступного циклу на дорогу 1 система надасть вже не 30 с, а 50 с, а автомобілістам, які рухаються дорогою 2, тільки 15 с. І це дасть змогу уникнути утворення заторів та

розумно врахувати навантаження на перехрестя. Аналогічно інтерактивна функція в системі допомагає водіям, які наближаються до перехрестя, отримувати повідомлення про поточну транспортну ситуацію, а також сповіщає водіїв про наявність та стан регульованого перехрестя [2].

Висновки

Отже, впровадження «розумної» керуючої системи надає змогу заощадити час водіїв і пішоходів, економити паливе та запобігати надмірному забрудненню атмосферного повітря поблизу автодоріг і перехресть. Окрім того, розглянута інтелектуальна система націлена на попередження дорожньо-транспортних пригод та регулювання руху автотранспортних засобів спеціального призначення (автомобілів швидкої допомоги, пожежних тощо).

Список використаних джерел:

1. Kavya, G. Density based intelligent traffic signal system using PIC microcontroller / G. Kavya, B. Saranya // International Journal of Research in Applied Science & Engineering Technology (IJRASET). – 2015. – vol. 3. – Issue I. – P. 205–209.
2. Kham, N. Implementation of Modem Traffic Light Control System / N. Kham, C. Nwe // International Journal of Scientific and Research Publications. – 2014. – vol. 4. – Issue 6. – P. 1–6.
3. Smart traffic light control system / B. Ghazal, K. ElKhatib, K. Chahine, M. Kherfan. // 2016 Third International Conference on Electrical, Electronics, Computer Engineering and their Applications (EECEA). – 2016. – С. 140–145; doi: 10.1109/EECEA.2016.7470780
4. Smart traffic control system using PLC and SCADA / [M. Srivastava, Perna, S. Sachin та ін.]. // International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology. – 2012. – т. 1. – С. 169–172.

Керівник доц., к.т.н. Жукова Н.І.