

УДК 656.11:656.054

В. О. Процюк*

к.т.н., доцент, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2644-9490>

Кафедра будівництва та інфраструктурної інженерії
Луцький національний технічний університет, вул. Львівська, 75, Луцьк, Україна, 43018

І. М. Ясюк

к.т.н., доцент, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2087-594X>

Кафедра будівництва та інфраструктурної інженерії
Луцький національний технічний університет, вул. Львівська, 75, Луцьк, Україна, 43018

О. П. Шимчук

к.т.н., доцент, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0564-2673>

Кафедра будівництва та інфраструктурної інженерії
Луцький національний технічний університет, вул. Львівська, 75, Луцьк, Україна, 43018

М. В. Бодак

к.т.н., доцент, ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-4541-7448>

Кафедра автомобільного транспорту
Луцький національний технічний університет, вул. Львівська, 75, Луцьк, Україна, 43018

*автор-кореспондент, e-mail: v.protsiuk@lutsk-ntu.com.ua

Обґрунтування параметрів світлофорного регулювання, як інженерного облаштування вулиць і доріг для організації дорожнього руху на міській вулиці

Цитувати як:

Процюк, В. О., Ясюк, І. М., Шимчук, О. П., Бодак, М. В. (2026). Обґрунтування параметрів світлофорного регулювання, як інженерного облаштування вулиць і доріг для організації дорожнього руху на міській вулиці. *Сучасні технології та методи розрахунків у будівництві*, 25, 213-225. [https://doi.org/10.36910/6775-2410-6208-2026-15\(25\)-16](https://doi.org/10.36910/6775-2410-6208-2026-15(25)-16)

© 2026, Автори. Публікується згідно рекомендацій ліцензії [CC BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Анотація. У статті розглянуто питання обґрунтування параметрів світлофорного регулювання та удосконалення організації дорожнього руху на міській магістралі з інтенсивним транспортним і пішохідним рухом. Особливу увагу приділено підвищенню ефективності функціонування регульованого перехрестя в умовах значної інтенсивності транспортних потоків і високої концентрації пішохідного руху, що є характерним для сучасної міської вулично-дорожньої мережі, особливо для спальних районів.

Проведено комплексний аналіз планувальних характеристик досліджуваної ділянки, геометричних параметрів проїзної частини, умов руху транспортних засобів і пішоходів, а також особливостей організації руху в межах перехрестя.

У процесі наукового дослідження виконано оцінку інтенсивності транспортних потоків і пішохідного руху за напрямками, визначено потоки насичення для окремих смуг та обчислено фазові коефіцієнти, що дало змогу встановити раціональні параметри роботи світлофорного об'єкта. На основі

отриманих результатів здійснено розрахунок оптимальної тривалості циклу світлофорного регулювання, а також визначено часові параметри окремих фаз і проміжних тактів з урахуванням вимог безпеки дорожнього руху, пропускної здатності перехрестя та необхідності забезпечення безпечного переходу проїзної частини пішоходами.

Під час розроблення заходів з удосконалення організації дорожнього руху враховано потреби маломобільних груп населення, зокрема вимоги щодо доступності пішохідної інфраструктури та достатньої тривалості пішохідних інтервалів. Запропоновані інженерно-організаційні рішення, що спрямовані на зменшення транспортних затримок, підвищення рівня безпеки усіх учасників дорожнього руху, а також здійснено оптимізацію режимів роботи світлофорного регулювання та створення більш комфортних і безпечних умов пересування для всіх категорій користувачів вулично-дорожньої мережі.

Ключові слова: світлофорне регулювання, організація дорожнього руху, фазовий коефіцієнт, потік насичення, цикл регулювання, безпека дорожнього руху.

Вступ

Зростання інтенсивності транспортних і пішохідних потоків у містах зумовлює необхідність удосконалення методів організації дорожнього руху. Одним із ефективних та недорогих засобів підвищення безпеки на перехрестях і пішохідних переходах є впровадження світлофорного регулювання.

Невідповідність параметрів роботи світлофорних об'єктів фактичній інтенсивності руху призводить до утворення заторів, збільшення транспортних затримок та підвищення аварійності. Тому актуальним є наукове обґрунтування тривалості циклу регулювання та його фаз із урахуванням транспортних характеристик конкретної ділянки міської вулично-дорожньої мережі.

Аналіз літературних джерел та постановка проблеми. Питання щодо організації дорожнього руху закріплене міжнародними принципами сигналів і кольорів, знаків і розмітки, що було задеклароване на Віденській конвенції про дорожні знаки і сигнали у 1968 році [1].

Питання організації дорожнього руху та світлофорного регулювання висвітлені у працях вітчизняних (М.Ф. Дмитриченко, 2005 [2], В.П. Поліщук, 2014, [3], О.М. Лобашов, С. Куш, 2017 [4], В. Доля, 2005 [2], Є. В. Гаврилов, 2005 [2], О. Капський) і зарубіжних (F. V. Webster, 1958 [5], D. I. Robertson, M. Papageorgiou, 2021 [6], Pravin Varaiya, 2016 [7], Umit Ozguner, 2004 [8], Baher Abdulhai, 2023 [9], HuaWei, Scott Sanner, Mirchandani Pitu, 1990 [10], Carlos F. Daganzo, 2003 [11], 2019 [12]) дослідників, а також у чинних нормативних документах України (ДБН

В.2.3-5:2018 «Вулиці та дороги населених пунктів» [13], ДСТУ 4092:2024 «Світлофори дорожні. Загальні технічні умови» [14]).

М. Papageorgiou, Pravin Varaiya, Scott Sanner, Mirchandani Pitu досліджували питання, що стосуються адаптивного управління транспортними потоками та світлофорного регулювання. Тоді, як F. V. Webster, D. I. Robertson, Carlos F. Daganzo займалися оптимізацією циклів світлофорного регулювання. Baher Abdulhai запроваджує застосування штучного інтелекту та машинного навчання для адаптивного світлофорного регулювання.

Вітчизняні науковці займаються моделюванням транспортних потоків на перехрестях та присвячують свої праці розвитку інтелектуальних транспортних систем.

В науковій праці [15] було розглянуте питання щодо удосконалення світлофорного регулювання на прикладі перехрестя вулиць в місті Луцьку.

Методика розрахунку тривалості циклу базується на визначенні потоків насичення та фазових коефіцієнтів, що дозволяє встановити пропорційність між інтенсивністю руху та тривалістю дозволяючих сигналів.

Щодо зарубіжних методик, які дозволяють розрахувати тривалість мінімальних зелених фаз, координації коридорів, велосипедних фаз, пішохідних переходів, застосовують NCHRP Report 812 / Signal Timing Manual (FHWA), а для вибору світлофорного обладнання користуються EN 12368:2024 / BS EN 12368.

Разом із тим, на практиці часто застосовуються типові або застарілі схеми регулювання без урахування реальних транспортних навантажень, добових коливань інтенсивності руху та потреб маломобільних груп населення. Це зумовлює необхідність комплексного підходу до обґрунтування параметрів світлофорного регулювання на конкретних міських ділянках.

Мета і завдання дослідження. Мета дослідження – обґрунтування параметрів світлофорного регулювання та вдосконалення організації дорожнього руху на міській вулиці на основі аналізу транспортних характеристик.

Для досягнення поставленої мети визначено такі завдання:

- проаналізувати планувальні характеристики ділянки вулично-дорожньої мережі;
- визначити інтенсивність транспортних і пішохідних потоків на магістральних і житлових вулицях;
- розрахувати потоки насичення та фазові коефіцієнти;

- встановити оптимальну тривалість циклу світлофорного регулювання;

- перевірити відповідність параметрів вимогам безпеки та доступності об'єкта для пішоходів;

- оцінити ефективність запропонованих рішень.

Вирішення поставлених завдань дослідження дозволить оптимізувати режими роботи світлофорних об'єктів. Це в свою чергу забезпечить пропускну здатність даного вузла вулиці.

Матеріали та методи

У процесі дослідження параметрів світлофорного регулювання та вдосконалення організації дорожнього руху були використані матеріали топографо-геодезичної зйомки масштабу 1:500 для розроблення схеми організації дорожнього руху.

Схеми організації дорожнього руху були розроблені відповідно до наступних нормативних документів з організації дорожнього руху ДСТУ 8752:2017, ДСТУ 2587:2021, ДСТУ 4100:2021 та ДСТУ 4092:2024.

Під час натурних наукових досліджень визначали інтенсивність транспортного руху та пішоходів. Отримані матеріали використовувались для формування картограми інтенсивності транспортних і пішохідних потоків.

Застосовували методику визначення потоків насичення та фазових коефіцієнтів для розрахунку циклічності роботи світлофорів.

Потоки насичення визначалися з урахуванням ширини проїжджої частини, поздовжніх ухилів та структури транспортного потоку. Фазові коефіцієнти розраховувалися як відношення інтенсивності руху до потоку насичення для кожного напрямку руху.

Тривалість циклу світлофорного регулювання визначалася з урахуванням втрат часу на проміжні такти та забезпечення безпечного пропуску пішоходів. Додатково враховано вимоги доступності для маломобільних груп населення.

Результати та обговорення

Для дослідження оптимізації безпеки та організації дорожнього руху з метою обґрунтування параметрів світлофорного регулювання нами було обрано одну з найбільш завантажених магістральних вулиць міста Луцька – проспект Соборності.

Під час дослідження було запропоновано використати перехрестя проспекту Соборності з вулицею Воїнів-Афганців.

В подальших дослідженнях було визначено інтенсивність транспортного потоку та пішохідного руху

Провівши аналіз картограми інтенсивності руху перехрестя (рис. 1) виникає необхідність безконфліктного пропуску транспортного потоку 1, 4 і 6. Правоповоротні і лівоповоротні потоки 2, 3, 5, 7, 8, 9 і 10 з урахуванням картограми інтенсивності руху перехрестя, а також звертаючи увагу на інтенсивність транспортного 1, 4, 6 і пішохідного 11, 12, 13 потоків, вказаний лівий поворот 2, 3, 5 може бути організований методом «просочування» (у відповідності з принципами пофазного роз'їзду конфліктні точки вважаються допустимими).

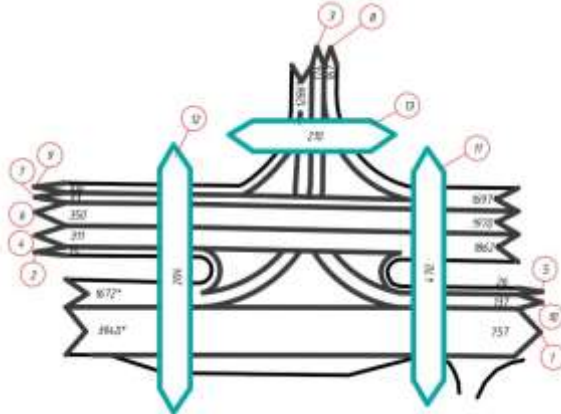


Рис. 1 Картограми інтенсивності руху

Отже, організація руху на перехресті може здійснюватися у двофазному режимі з введенням проміжного такту, призначеного для пропуску лівоповоротного транспортного потоку з проспекту Соборності, із забезпеченням пропуску:

в 1-ій фазі – рух по пр. Соборності транспортних потоків прямого напрямку (транспортні потоки 1, 4, 6, 7) з нерегульованим поворотом ліворуч на вул. Воїнів-Афганців (3) і лівоповоротного потоку на розворот по пр. Соборності (2, 5), правого повороту з пр. Соборності на вул. Воїнів-Афганців (8) і пішоходів через вул. Воїнів-Афганців (13) (рис. 2а);

в 1*-ій фазі – рух по пр. Соборності в сторону вулиці В'ячеслава Чорновола зупиняється, що дозволяє безперешкодно провести рух транспортних потоків 2 і 3, потік 1 продовжує рух в даній фазі; пішоходам дозволено рух через вул. Воїнів-Афганців (13), а також через пр. Соборності (11, 12) до острівця безпеки зі сторони вул. Воїнів-Афганців (рис. 2б);

в 2-ій фазі – рух дозволений для транспортних потоків з вул. Воїнів-

Афганців (9, 10) і пішохідних потоків через пр. Соборності (11, 12) з обох боків перехрестя (рис. 2в).

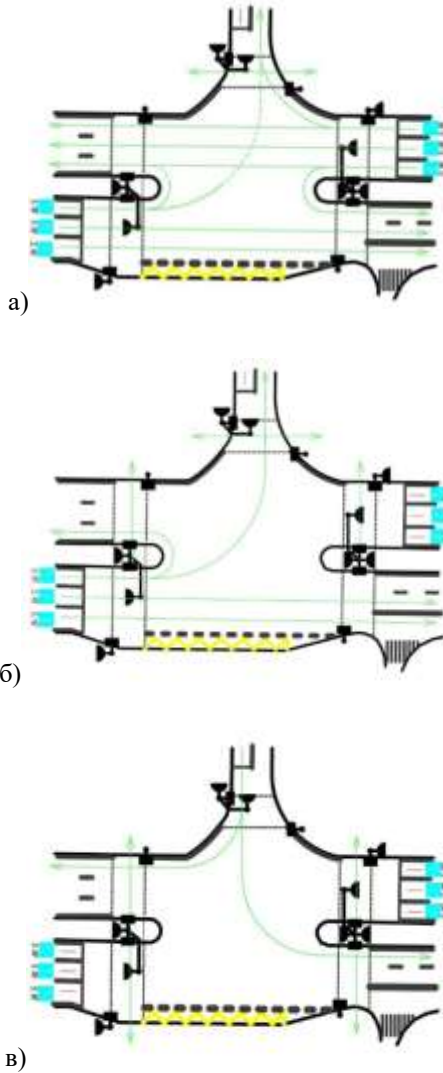


Рис. 2 Схема пофазного роз'їзду 1-а фаза (а), 1*-а фаза (б), 2-а фаза (в)

Таким чином:

Для руху по пр. Соборності в сторону ТЦ «Гостинець» з двох смуг:

$$Mn_{1(1)} \text{ прямо} = 2 \times 1970 = 3940 \text{ од/год.}$$

Для повороту з пр. Соборності наліво (на вул. Воїнів-Афганців і на розворот) – $R = 20$ м:

$$Mn_{1(2-3)} \text{ ліворуч} = 1800 / (1 + 1,525/20) = 1672 \text{ од/год.}$$

Для руху по пр. Соборності в сторону вул. В'ячеслава Чорновола прямо і наліво на розворот:

$$Mn_{1(4-5)} \text{ прямо і ліворуч} = 1970 \times 100 / (92,28 + 1,75 \times 7,72) = 1862 \text{ од/год.}$$

Для руху по пр. Соборності в сторону вул. В'ячеслава Чорновола прямо:

$$Mn_{1(6)} \text{ прямо} = 1970 \text{ од/год.}$$

Для руху по пр. Соборності в сторону вул. В'ячеслава Чорновола прямо і направо на вул. Воїнів-Афганців:

$$Mn_{1(7-8)} \text{ прямо і направо} = 1970 \times 100 / (35,77 + 1,25 \times 64,23) = 1697 \text{ од/год.}$$

В 2-ій фазі для руху по вул. Воїнів-Афганців наліво і направо:

$$Mn_{2(9-10)} \text{ наліво і направо} = 1970 \times 100 / (1,75 \times 56,38 + 1,25 \times 43,62) = 1286 \text{ од/год.}$$

У розрахунках потоки насичення, тривалість циклів і тактів регулювання заокруглено до цілих значень, фазові коефіцієнти і міри насичення напрямів – до другого знаку після коми.

Таким чином:

$$Mn1(1) = 3940 \text{ од/год.}$$

$$У1(1) = 757/3940 = 0,19$$

$$Mn1(2-3) = 1672 \text{ од/год.}$$

$$У1(2-3) = 189/1672 = 0,11$$

$$Mn1(4-5) = 1862 \text{ од/год.}$$

$$У1(4-5) = 337/1862 = 0,18$$

$$Mn1(6) = 1970 \text{ од/год.}$$

$$У1(6) = 350/1970 = 0,18$$

$$Mn1(7-8) = 1697 \text{ од/год.}$$

$$У1(7-8) = 260/1697 = 0,15$$

$$Mn2(9-10) = 1286 \text{ од/год.}$$

$$У2(9-10) = 243/1286 = 0,19$$

В якості розрахункових для кожної фази вибрані найбільші фазові коефіцієнти, тобто $У1 = 0,19$; $У2 = 0,19$. Їх сума $У = 0,19 + 0,19 = 0,38$.

Таким чином, тривалість циклу і основних тактів регулювання становлять:

$$T_{ц} = (1,5 \times 8 + 5) / (1 - 0,38) = 28 \text{ с}$$

Структура циклу регулювання : $28 = 10 + 4 + 10 + 4$.

$$T_{o1} = ((28 - 8) \times 0,19) / 0,38 = 10 \text{ с;}$$

$$T_{o2} = ((28-8) \times 0,19) / 0,38 = 10 \text{ с.}$$

В 1-ій фазі пішоходи переходять проїжджу частину вул. Воїнів-Афганців – 10 м. В 2-ій фазі пішоходи переходять проїжджу частину пр. Соборності шириною 22 м. Проміжок часу, необхідний для перетинання пішоходами проїзної частини (t_{niu}):

$$T_{niu11} = 5 + 22/1,3 = 21,9 \text{ с.}$$

$$T_{niu12} = 5 + 22/1,3 = 21,9 \text{ с.}$$

$$T_{niu13} = 5 + 10/1,3 = 12,7 \text{ с.}$$

В 1-й та 2-ій фазі пішоходи не встигають закінчити перехід проїжджої частини, оскільки $T_{niu13} > T_{o1}$, $T_{niu11} > T_{o2}$, $T_{niu12} > T_{o2}$. Тому необхідно скоригувати цикл, прийнявши $T_{o1} = T_{niu13} = 13 \text{ с.}$, $T_{o2} = T_{niu12} = 22 \text{ с.}$ Після коригування структура циклу: $65 = 13 + 22 + 8 + 22$.

Прийняту схему пофазного роз'їзду та скореговану структуру циклу покладено в основу організації розміщення технічних засобів на перехресті, а також формування графіку режиму функціонування світлофорної сигналізації зображено на рисунку 3.

Згідно із загальноприйнятими умовними позначеннями, на плані перехрестя транспортні світлофори типу 1 зображені у вигляді півкуль, додаткові секції обладнані стрілками, що вказують напрямок їх дії, а пішохідні світлофори показані у формі прямокутників. Кожному світлофору присвоєно відповідний номер, який відображений у графіку режиму світлофорної сигналізації. У центральній частині графіка наведено послідовність зміни сигналів світлофорів, позначених ліворуч, тоді як у нижній частині подано тривалість дії відповідних сигналів.

Координація роботи світлофорного об'єкта з іншими світлофорними об'єктами по проспекту Соборності і приведення їх у відповідність до режиму «зелена хвиля» розробляється в комплексі з усіма світлофорами по проспекті Соборності і додається в загальному проекті.

У результаті розрахунків визначено раціональну двофазну схему організації руху. Отримано оптимальну структуру циклу світлофорного регулювання з урахуванням транспортної інтенсивності пікового періоду. Це дасть можливість оптимізувати рух пішоходів через проспект Соборності та рух транспорту, що виїжджають з прилеглої вулиці.

Встановлено, що збільшення тривалості дозволяючого сигналу для основного транспортного напрямку дозволяє зменшити затримки та підвищити пропускну спроможність. Одночасно забезпечено нормативний час переходу проїжджої частини пішоходами.

За результатами дослідження було передбачено наступні інженерні рішення:

1) влаштування регульованого пішохідного переходу через пр. Соборності з улаштування острівця безпеки на осі проїзної частини

суттєво покращить безпеку для пішоходів, особливо це стосується в темний період доби;

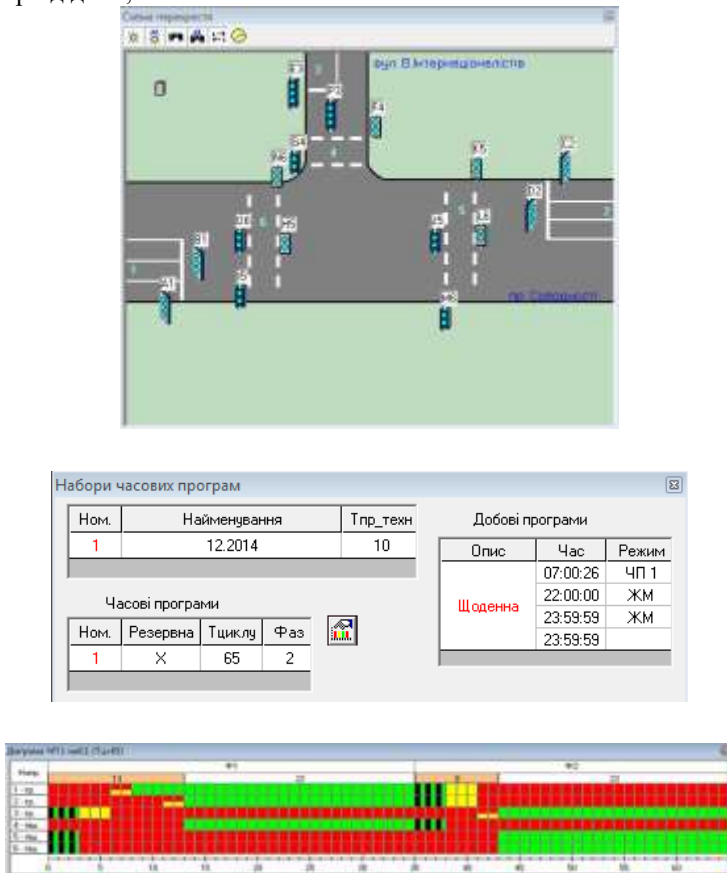


Рис. 3 Циклограма світлофорного регулювання вул. Воїнів-Афганців та пр. Соборності

2) встановлення транспортних і пішохідних світлофорів із пристроями відліку часу дозволить оптимізувати рух транспортних потоків, а також покращить безпеку руху;

3) облаштування тактильної плитки та пониження бортових каменів в межах пішохідного переходу покращить доступність даного об'єкту для маломобільних груп населення;

4) нанесення дорожньої розмітки та встановлення знаків відповідно до нормативних вимог покращить організацію та безпеку дорожнього руху цього транспортного вузла.

Реалізація зазначених заходів сприяє підвищенню безпеки дорожнього руху, зменшенню конфліктних ситуацій та покращенню умов пересування пішоходів.

Висновки

Проведені дослідження дозволили обґрунтувати параметри світлофорного регулювання, що базується на аналізі фактичної інтенсивності транспортних і пішохідних потоків.

Виконання теоретичних розрахунків потоків насичення та фазових коефіцієнтів дозволяє визначити раціональну структуру циклу регулювання. Це дає можливість оптимізувати роботу режимів світлофора та призводить до зменшення затримок в часі для усіх учасників дорожнього руху.

Під час виконання робіт необхідного врахувати потреби маломобільних груп населення, що є обов'язковою складовою сучасного проектування інфраструктури.

Усі згадані запропоновані інженерні рішення забезпечують підвищення рівня безпеки дорожнього руху та ефективність функціонування міської вулично-дорожньої мережі.

Конфлікти інтересів

Автори заявляють, що у них немає конфлікту інтересів щодо поточного дослідження, включаючи фінансовий, особистий, авторський чи будь-який інший, який міг би вплинути на дослідження, а також на результати, наведені в цьому документі.

Фінансування

Дослідження проводилося без фінансової підтримки.

Доступність даних

Усі дані доступні в цифровій або графічній формі в основному тексті статті.

Використання штучного інтелекту

Автори підтверджують, що при створенні поточної роботи вони не використовували технології штучного інтелекту.

References

1. Convention on Road Signs and Signals (with Annexes). Concluded at Vienna (1968). <https://treaties.un.org/doc/Publication/UNTS/Volume%201091/volume-1091-I-16743-English.pdf>.

2. Dmytrychenko M.F. (2005). Systemology in Transport: Textbook / M.F. Dmytrychenko, Ye.V. Gavrylov, V.K. Dolia. K., 452.
3. Polishchuk V.P. (2014). Organization and regulation of road traffic / V.P. Polishchuk, O.O. Bakulich, O.P. Dziuba, V.I. Yeresov. K., 467.
4. Rossolov, A., Kopytkov, D., Kush, Y., & Zadorozhna, V. (2017). Research of effectiveness of unimodal and multimodal transportation involving land kinds of transport. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 5 No. 3 (89), 60–69. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2017.112356>.
5. Webster F. V. (1958). Traffic Signal Settings. *Road Research Technique Paper No.39*, Road Research Laboratory. London.
6. Papageorgiou, M., Mountakis, K.S., Karafyllis, I., Papamichail, I., Wang, Y. (2021). Lane-free artificial-fluid concept for vehicular traffic, *Proceedings of the IEEE 109*, 114-121. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1905.11642>.
7. Lioris J., Varaiya P., Kurzhanskiy A. (2016). Performance evaluation of alternative traffic signal control schemes for an arterial network by DES approach-overview. *Proceedings of the 9th EUROSIM & the 57th SIMS 271* (Oulu, Finland). [DOI:10.3384/ecp17142265](https://doi.org/10.3384/ecp17142265).
8. Korkmaz G., Ekici E., Özgüner F., Özgüner Ü. (2004). Urban multi-hop broadcast protocol for inter-vehicle communication systems. *Proceedings of the 1st ACM international workshop on Vehicular ad hoc networks*, 76-85.
9. Kareem Othman, Amer Shalaby, Baher Abdulhai (2023). Dynamic Bus Lanes Versus Exclusive Bus Lanes. Comprehensive Comparative Analysis of Urban Corridor Performance. *Transportation Research Record*, Vol. 2677(1) 341–355. <https://doi.org/10.1177/03611981221099517>.
10. Mirchandani P. B., Francis R. L. (1990). Discrete location theory. New York: Wiley, 555. <https://doi.org/10.1002/net.3230240212>.
11. Daganzo C. F. (2003). A Theory of Supply Chains. *Springer Berlin, Heidelberg*, 125. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-18152-8>.
12. Daganzo C. F., Ouyang Y. (2019). Public Transportation Systems: Principles Of System Design, Operations Planning and Real-time Control. Singapore: *World Scientific Publishing Company*. <https://doi.org/10.1142/10553>.
13. DBN V.2.3-5:2018. (2018). Streets and roads of populated areas. K., 55.
14. DSTU 4092:2024. (2024). Road traffic safety. Road traffic lights. General technical specifications. K., 48.
15. Shymchuk O.P., Talakh L.O., Yasiuk I.M., Protsiuk V.O., Rybak T.P. (2020). Application of engineering equipment with improvement of traffic light objects during capital repair of cathedral avenue in Lutsk. *Modern technologies and methods of calculations in construction*, 14, 186-195. [DOI:10.36910/6775-2410-6208-2020-4\(14\)-19](https://doi.org/10.36910/6775-2410-6208-2020-4(14)-19).

Література

1. Конвенція про дорожні знаки та сигнали (з додатками). Укладена у Відні (1968). <https://treaties.un.org/doc/Publication/UNTS/Volume%201091/volume-1091-I-16743-English.pdf>.
2. Дмитриченко М.Ф. (2005). Системологія на транспорті: Підручник / Е.В. Гаврилов, М.Ф. Дмитриченко, В.К. Доля та ін.; за заг. ред М. Ф. Дмитриченка. К., 452.

3. Поліщук В.П. (2014). Організація та регулювання дорожнього руху / В. П. Поліщук, О. О. Бакуліч, О. П. Дзюба, В. І. Єресов та ін.; за заг. ред. В. П. Поліщука. К., 467.
4. Rossolov, A., Kopytkov, D., Kush, Y., & Zadorozhna, V. (2017). Research of effectiveness of unimodal and multimodal transportation involving land kinds of transport. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 5 No.3 (89), 60–69. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2017.112356>.
5. Webster F. V. (2021). Traffic Signal Settings. *Road Research Technique Paper* No.39, Road Research Laboratory. London. 1958.
6. Papageorgiou, M., Mountakis, K.S., Karafyllis, I., Papamichail, I., Wang, Y. (2021). Lane-free artificial-fluid concept for vehicular traffic, *Proceedings of the IEEE* 109, 114-121. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1905.11642>.
7. Lioris J., Varaiya P., Kurzhanskiy A. (2016). Performance evaluation of alternative traffic signal control schemes for an arterial network by DES approach-overview. *Proceedings of the 9th EUROSIM & the 57th SIMS 271*(Oulu, Finland). DOI:10.3384/ecp17142265.
8. Korkmaz G., Ekici E., Özgüner F., Özgüner Ü. (2004). Urban multi-hop broadcast protocol for inter-vehicle communication systems. *Proceedings of the 1st ACM international workshop on Vehicular ad hoc networks*, 76-85.
9. Kareem Othman, Amer Shalaby, Baher Abdulhai (2023). Dynamic Bus Lanes Versus Exclusive Bus Lanes. Comprehensive Comparative Analysis of Urban Corridor Performance. *Transportation Research Record*, 2677(1) 341–355. <https://doi.org/10.1177/03611981221099517>.
10. Mirchandani P. B., Francis R. L. (1990). Discrete location theory. New York: Wiley, 555. <https://doi.org/10.1002/net.3230240212>.
11. Daganzo C. F. (2003). A Theory of Supply Chains. *Springer Berlin, Heidelberg*, 125. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-18152-8>.
12. Daganzo C. F., Ouyang Y. (2019). Public Transportation Systems: Principles Of System Design, Operations Planning and Real-time Control. Singapore: *World Scientific Publishing Company*. <https://doi.org/10.1142/10553>.
13. ДБН В.2.3-5:2018. (2018). Вулиці та дороги населених пунктів. К., 55.
14. ДСТУ 4092:2024. (2024). Безпека дорожнього руху. Світлофори дорожні. Загальні технічні умови. К., 48.
15. Шимчук О.П., Талах Л.О., Ясюк І.М., Процюк В.О., Рибак Т.П. (2020). Застосування інженерного обладнання з удосконаленням світлофорних об'єктів при капітальному ремонті проспекту Соборності у м. Луцьку. *Сучасні технології та методи розрахунків у будівництві*, 14, 186-195. DOI:10.36910/6775-2410-6208-2020-4(14)-19.

Відомості про статтю:	Article information:
Отримано 14.05.2026	Received 14.05.2026
Отримано у доопрацьованому вигляді 16.05.2026	Received in revised form 16.05.2026
Прийнято 27.05.2026	Accepted 27.05.2026
Опубліковано 29.05.2026	Published 29.05.2026

V. O. Protsiuk*

Ph.D. in Engineering, Associate Professor, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2644-9490>
Department of Building and Infrastructure Engineering
Lutsk National Technical University, Lvivska St., 75, Lutsk, Ukraine, 43018

I. M. Yasiuk

Ph.D. in Engineering, Associate Professor, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2087-594X>

Department of Building and Infrastructure Engineering

Lutsk National Technical University, Lvivska St., 75, Lutsk, Ukraine, 43018

O. P. Shymchuk

Ph.D. in Engineering, Associate Professor, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0564-2673>

Department of Building and Infrastructure Engineering

Lutsk National Technical University, Lvivska St., 75, Lutsk, Ukraine, 43018

M. V. Bodak

Assistant, ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-4541-7448>

Department of Automotive Transport

Lutsk National Technical University, Lvivska St., 75, Lutsk, Ukraine, 43018

*corresponding author, e-mail: v.protsiuk@lutsk-ntu.com.ua

Justification of traffic light regulation parameters as an engineering arrangement of streets and roads for the organization of traffic on a city street

How to Cite:

Protsiuk, V. O., Yasiuk, I. M., Shymchuk, O. P., Bodak, M. V. (2026). Justification of traffic light regulation parameters as an engineering arrangement of streets and roads for the organization of traffic on a city street. *Modern technologies and methods of calculations in construction*, 25, 213-225. [https://doi.org/10.36910/6775-2410-6208-2026-15\(25\)-16](https://doi.org/10.36910/6775-2410-6208-2026-15(25)-16)

Abstract. The article considers the issue of substantiating the parameters of traffic light regulation and improving the organization of road traffic on a city highway with intensive transport and pedestrian traffic. Particular attention is paid to increasing the efficiency of the functioning of a controlled intersection in conditions of significant intensity of traffic flows and high concentration of pedestrian traffic, which is characteristic of the modern city street and road network, especially for residential areas.

A comprehensive analysis of the planning characteristics of the studied area, the geometric parameters of the roadway, the conditions of vehicles movement and pedestrians, as well as the features of the organization of traffic within the intersection, was carried out.

In the process of scientific research, an assessment of the traffic flows intensity and pedestrian traffic by direction was performed, saturation flows were determined for individual lanes and phase coefficients were calculated, which made it possible to establish rational parameters for the operation of the traffic light facility. Based on the results obtained, the optimal duration of the traffic light regulation cycle was calculated, and the time parameters of individual phases and intermediate cycles were determined, considering the requirements of road safety, the capacity of the intersection and the need to ensure safe crossing of the carriageway by pedestrians.

When developing measures to improve road traffic management, the needs of low-mobility population groups were taken into account, in particular, the requirements for the accessibility of pedestrian infrastructure and sufficient duration of pedestrian intervals. Engineering and organizational solutions were proposed, aimed at reducing traffic delays, increasing the level of safety for all road users, and the operation modes of traffic light regulation were optimized and more comfortable and safe travel conditions were created for all categories of users of the street and road network.

Keywords: traffic light regulation, traffic organization, phase coefficient, saturation flow, regulation cycle, traffic safety.