

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Київський національний університет будівництва і архітектури

Г. Ю. Васильєва

**ОРГАНІЗАЦІЯ І БЕЗПЕКА
МІСЬКОГО РУХУ**

Конспект лекцій
для студентів спеціальності
192 «Будівництво і цивільна інженерія»,
які навчаються за освітньою програмою
«Міське будівництво та господарство»

Київ 2022

УДК 711
В19

Рецензент О. В. Приймаченко, канд.техн.наук, доцент, зав.
кафедри міського будівництва

*Затверджено на засіданні навчально-методичної ради КНУБА,
протокол №1 від 30 серпня 2022 року.*

В авторській редакції.

Васильєва Г.Ю.

В19 Організація і безпека міського руху: конспект лекцій /
Г.Ю. Васильєва. – Київ: КНУБА, 2022. –с.

Містить характеристики сучасних засобів організації дорожнього руху, методи аналізу безпеки дорожнього руху у містах.

Призначено для студентів спеціальності 192 "Будівництво та цивільна інженерія", які навчаються за освітньою програмою «Міське будівництво та господарство».

УДК 711

© Г.Ю. Васильєва, 2022

© КНУБА, 2022

Вступ

Курс навчальної дисципліни розглядається як одна із складових підготовки фахівців за спеціалізацією «Міське будівництво і господарство».

Мета курсу: ознайомлення студентів з проблемами безпеки міського руху (БМР) та раціональними методами організації дорожнього руху (ОДР), пішоходів і велосипедистів, моделюванням транспортних і пішохідних потоків, впливом містобудівних факторів на БМР, аудитом БМР.

Завдання курсу: навчання студентів аналізувати організацію та стан безпеки дорожнього руху на вулично-дорожній мережі міст; оволодіти методами проектування схем організації дорожнього руху та розробляти заходи зі зниження аварійності та вміння оцінювати їх ефективність.

Автомобільний транспорт міцно ввійшов в сучасне життя, забезпечуючи великий обсяг перевезень у всіх сферах людської діяльності. Промисловість, будівельна індустрія, сільське господарство, торгівля не можуть ефективно функціонувати без широкого використання автомобілів. Автомобільні перевезення стали невід'ємною ланкою транспортного процесу практично на всіх видах транспорту. Широкий спектр впливу на всі сфери людської діяльності і на розвиток суспільства в цілому ставить багатопланові вимоги до забезпечення нормального функціонування системи дорожнього руху, що є складною динамічною системою взаємодії транспортних і пішохідних потоків, сукупності чотирьох її складових частин: водій – автомобіль – дорога – середовище.

Збільшення інтенсивності руху транспорту, зміна структури і швидкісних режимів транспортних потоків пред'являють усе більш жорсткі вимоги до засобів керування й організації руху для забезпечення необхідного рівня ефективності і безпеки дорожнього руху. Для цього повинна бути створена оптимальна по довжині, щільності й транспортно-експлуатаційним показникам вулично-дорожня мережа (ВДМ). Однак досвід найбільш розвинутих країн показує, що недостатньо побудувати дороги, необхідно здійснювати на них постійну цілеспрямовану діяльність з планування, оснащення спеціальними технічними пристроями організації дорожнього руху й оперативному керуванню рухом. Цю діяльність можуть забезпечити тільки фахівці, які мають необхідну сучасну підготовку у сфері організації і регулювання дорожнім рухом.

Лекція 1

ЗАКОНОДАВСТВО УКРАЇНИ ПРО ДОРОЖНІЙ РУХ

Історія розвитку законодавства у сфері організації і безпеки дорожнього руху. Дорожній рух - складна динамічна система взаємодії транспортних і пішохідних потоків. Упорядкування цього процесу здійснюється нормативними положеннями, основним з яких є Правила дорожнього руху (ПДР). Перші ПДР були підписані 10 червня 1920 р. В.І. Леніним і оголошені декретом «Про авторух по м. Москві і її околицях (Правила)».

У нашій країні діє державна система забезпечення безпеки дорожнього руху, сутність якої полягає в переконанні або при необхідності й примусі, використовуючи силу державної влади, дотримувати закони дорожнього руху всіма установами й організаціями, а також громадянами й посадовими особами.

Державна автомобільна інспекція (ДАІ) була створена в 1935 році в системі Центрального керування шосейних, ґрунтових доріг і автомобільного транспорту при Раді народних комісарів. В 1936 році ДАІ була передана до складу Робочо-селянської міліції. Завдання діяльності ДАІ: боротьба з аваріями й розкраданнями на автотранспорті; розробка технічних норм і вимірників експлуатації автотранспорту; спостереження за підготовкою й вихованням водійських кадрів; облік автомобільного парку; профілактична робота з попередження дорожньо-транспортних випадків і організація дорожнього руху.

У 1968 р. у Відні на Конференції ООН по дорожньому русі були прийняті дві міжнародних угоди: Конвенція про дорожній рух і Конвенція про дорожні знаки й сигнали. Міжнародні нормативні документи по організації й безпеці руху розробляються Комітетом по внутрішньому транспорту Європейської економічної комісії Організації Об'єднаних Націй (ЄЕК ООН). У 1971 р. були прийняті Європейські угоди, що доповнюють дані угоди.

У Конвенції про дорожній рух містяться: загальні положення про організацію дорожнього руху, вимоги до транспортних засобів і зразків водійських посвідчень і порядок їхньої видачі, вимоги до водіїв. Крім того, наводять визначення термінів.

Конвенція про дорожні знаки й сигнали визначає відповідні терміни й позначення, установлює загальні вимоги до дорожніх знаків, сигналів, покажчиків, розмітки доріг.

Міжнародні нормативні документи по організації й безпеці руху розробляють наступні організації:

- Комітет із внутрішнього транспорту Європейської Економічної комісії (ЄЕК) ООН;
- Міжнародна організація стандартизації - ISO;
- спеціальні організації країн - учасниць «Загального ринку».

Рівень активної безпеки багато в чому залежить від гальмівних властивостей транспортних засобів. Розробка норм, що регламентують вимоги до гальмівних систем, перебувають у центрі уваги багатьох міжнародних організацій. ЄЕК ООН розробила в 1973 році Правило №13 «Однакові приписання, що стосуються офіційного твердження транспортних засобів відносно гальмування», в яких утримуються вимоги й нормативи, що регламентують гальмові властивості автомобілів відповідно до прийнятої класифікації. Прийняття згаданого вище Правила тією чи іншою країною не обмежує дію аналогічних внутрішньодержавних нормативних документів. Наприклад, Швеція приєдналася до Правил ЄЕК, але в країні діє внутрішній зразковий стандарт «Вимоги до гальм. Основні й додаткові». Аналогічні документи діють у Норвегії й Фінляндії. У Німеччині діє стандарт StVZO - «Правила допуску до руху по дорогах». Багато країн мають розходження в правилах дорожнього руху. Це пояснюється рівнем автомобілізації, розвитком і станом дорожньої мережі, технічних засобів регулювання, законодавством, традиціями.

Нормативна та законодавча база з організації і безпеки дорожнього руху в Україні. Після утворення самостійної держави Верховна Влада України 30 червня 1993 р. прийняла Закон «Про дорожній рух». До цього часу всі учасники дорожнього руху керуються Правилами дорожнього руху, що уведено в дію 2010 р. і затверджені Кабінетом Міністрів України.

В Україні нормативними документами є: Закон «Про дорожній рух»; Закон «Про транспорт»; Закон «Про електротранспорт»; Державний стандарт України 2935-94. Безпека дорожнього руху; ДСТУ 3308-96. Знаки маршрутні для міського електротранспорту; Галузеві комунальні норми України ГKN 02.05.009-01. Безпека дорожнього руху на міському електротранспорті. Організація оперативного контролю за безпекою руху; Будівельні норми і правила – БНiП 2.0555.09-90. Трамвайні і тролейбусні

лінії;

ДБН Б.2.2-12:2019. Планування та забудова територій.

Кабінет міністрів України 21 жовтня 2020 р. прийняв розпорядження «Про схвалення Стратегії підвищення рівня безпеки дорожнього руху в Україні на період до 2024 року», в який визначено, що метою Стратегії є зниження рівня смертності внаслідок дорожньо-транспортних пригод щонайменше на 30 відсотків до 2024 року, зниження ступеня тяжкості наслідків дорожньо-транспортних пригод для учасників дорожнього руху та зменшення соціально-економічних втрат від дорожньо-транспортного травматизму, а також запровадження ефективної системи управління безпекою дорожнього руху для забезпечення захисту життя та здоров'я населення. Ця Стратегія спрямована на визначення пріоритетів у сфері безпеки дорожнього руху, формування напрямів і способів їх досягнення, а також формування в усіх учасників правовідносин у сфері безпеки дорожнього руху розуміння важливості проблеми смертності внаслідок дорожньо-транспортних пригод, перспектив і орієнтирів для забезпечення належного стану безпеки дорожнього руху в Україні.

Розв'язання проблеми здійснюється із застосуванням обґрунтованих цільових показників шляхом впровадження сучасних вимог і технологій, які системно охоплюють усі ключові аспекти безпеки дорожнього руху, зокрема поведінку людини (людський фактор), дорожню інфраструктуру, конструкційну безпечність транспортних засобів, і одночасно розглядаються на етапі запобігання аварії, під час аварії та після неї відповідно до загальноприйнятих у світі підходів до формування та реалізації політики підвищення безпеки дорожнього руху.

Основними напрямками реалізації цієї Стратегії є:

державне управління у сфері забезпечення безпеки дорожнього руху, що передбачає:

- забезпечення доступності транспортної інфраструктури для осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення;

- підготовку фахівців з безпеки дорожнього руху, їх навчання з питань забезпечення безпеки дорожнього руху, в тому числі щодо здійснення працівниками Національної поліції супроводження

транспортних засобів, проведення аудиту безпеки автомобільних доріг (аудитори безпеки автомобільних доріг);

- ведення обліку та проведення аналізу даних стосовно дорожньо-транспортних пригод, що передбачає:

- впровадження та удосконалення системи і методики збору (збільшення кількості критеріїв дослідження причинно-наслідкових зв'язків) та обробки даних щодо дорожньо-транспортних пригод (база даних дорожньо-транспортних пригод розроблена на основі європейської бази CADAS) для проведення системного наукового аналізу ризиків, причин і тенденцій аварійності з метою підготовки рекомендацій та подальшого моніторингу ефективності їх впровадження;

- розроблення порядку проведення технічного розслідування дорожньо-транспортних пригод з тяжкими наслідками;

- - проведення комплексного аудиту з безпеки дорожнього руху в містах, на дорогах загального користування та в місцях концентрації дорожньо-транспортних пригод;

- прийняття інженерних рішень щодо управління технологіями та засобами, які повинні виконуватися переважно з використанням волоконно-оптичних технологій передачі даних;

- створення системи реєстрації місць концентрації дорожньо-транспортних пригод, аварійно-небезпечних ділянок та інформування учасників дорожнього руху про такі місця;

безпека на дорогах та дорожньої інфраструктури:

- передбачення проведення аудиту безпеки дорожнього руху та оцінки безпеки дорожнього руху в усіх рішеннях щодо планування і розвитку міст та на дорогах загального користування під час здійснення капітального ремонту, реконструкції та/або нового будівництва, задоволення потреб у безпечній мобільності, забезпечення розвитку паркувальної інфраструктури;

- виконання програм та здійснення заходів, спрямованих на істотне підвищення безпеки дорожнього руху, зокрема безпеки пішоходів, у тому числі осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення (облаштування тротуарів, обмеження швидкості руху транспортних засобів,

встановлення пішохідних огорожень, оновлення пішохідної інфраструктури, освітлення доріг та вулиць, встановлення острівців безпеки та облаштування регульованих пішохідних переходів, пішохідних переходів на різних рівнях, популяризація використання пішоходами, велосипедистами та школярами світлоповертальних елементів тощо); на перехрестях (облаштування захищених поворотів на нерегульованих перехрестях, поліпшення розмітки та освітлення); на узбіччях (очищення та укріплення узбіч, встановлення бар'єрів, поліпшення розмітки);

- будівництво в містах та інших населених пунктах, на дорогах позаміських та відокремлених велосипедних доріжок, популяризація використання велосипедистами світлоповертальних елементів, забезпечення розвитку велосипедної інфраструктури;

- передбачення під час проєктування будівництва доріг повного комплексу заходів з безпеки дорожнього руху, зокрема безпеки пішоходів, у тому числі осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення;

- ліквідацію місць концентрації дорожньо-транспортних пригод та аварійно-небезпечних ділянок;

- встановлення біля закладів освіти відповідних дорожніх знаків, розмітки, пішохідного огороження, елементів примусового зниження швидкості, зовнішнього освітлення тощо;

- облаштування транспортної інфраструктури у населених пунктах з урахуванням потреб осіб з інвалідністю та інших маломобільних груп населення;

безпеку транспортних засобів, що передбачає:

- спрощення процедури допуску транспортних засобів до участі у дорожньому русі, у тому числі удосконалення процедури сертифікації транспортних засобів під час перетину державного кордону;

медичне забезпечення безпеки дорожнього руху,

безпека перевезення пасажирів та вантажів комерційним автомобільним транспортом, що передбачає:

безпечна поведінка учасників дорожнього руху, що передбачає:

- обов'язкове включення до програм післядипломної освіти педагогічних працівників питання безпеки дорожнього руху;
 - утворення дитячих майданчиків для проведення занять з питань безпеки дорожнього руху;
 - створення системи управління подолання наслідків дорожньо-транспортних пригод з чітким розподілом функцій відповідальних органів державної влади та органів місцевого самоврядування та визначення органу, який проводить дослідження у сфері безпеки дорожнього руху;
 - створення системи надання медичної допомоги та проведення оцінки якості наданої допомоги, зокрема шляхом надання даних та інформації про стан та лікування осіб, які постраждали внаслідок дорожньо-транспортних пригод;
- забезпечення дотримання Правил дорожнього руху, що передбачає:
- удосконалення системи ефективного ведення справ за фактами порушення Правил дорожнього руху;
 - забезпечення здійснення контролю за дотриманням учасниками Правил дорожнього руху з метою профілактики дорожньо-транспортного травматизму;
 - покращення технічної бази підрозділів патрульної поліції для виконання функцій із забезпечення безпеки дорожнього руху на вулично-дорожній мережі, насамперед на міжнародних дорогах державного значення;
 - запровадження процедури здійснення контролю та проведення перевірки - удосконалення порядку ведення обліку адміністративних правопорушень у сфері безпеки дорожнього руху з урахуванням досвіду держав - членів ЄС;
 - проведення вибірових перевірок водіїв щодо алкогольного та наркотичного сп'яніння під час керування транспортними засобами за допомогою спеціального обладнання.

Лекція 2

МІСЦЕ ОРГАНІЗАЦІЇ ДОРОЖНЬОГО РУХУ (ОДР) ТА БЕЗПЕКИ

РУХУ В МІСТОБУДІВНОМУ ПРОЄКТУВАННІ

Генплан міста. У практиці вітчизняного містобудування стратегічні плани розвитку територій і ВДМ міста розробляються при виконанні послідовного ряду проєктно-планувальних робіт, які визначені Законом України «Про регулювання містобудівної діяльності», прийнятого 17.02.2011 р. Цей Закон відмінив обмеження строку дії генерального плану населеного пункту і ввів вимогу, що зміни до нього можуть вноситися не частіше одного разу на п'ять років. Вперше була введена стадія «План зонування території» (зонінг).

У статті 1 цього Закону визначається, що містобудівна документація – це затверджені текстові та графічні матеріали з питань регулювання планування, забудови та іншого використання території.

Під терміном територія розуміється частина земної поверхні з повітряним простором та розташованими під нею надрами у визначених межах (кордонах), що має певне географічне положення, природні та створені в результаті діяльності людей умови і ресурси.

Містобудівна документація (МД) є інструментарієм державного регулювання планування територій і поділяється на документацію державного, регіонального та місцевого рівнів.

Об'єктами містобудування на державному та регіональному рівнях є планувальна організація території, система розселення, система взаємопов'язаного комплексного розміщення основних об'єктів промисловості, транспорту, інженерної та соціальної інфраструктури, функціональне зонування території України. її частин (груп областей), областей адміністративних районів.

Об'єктами містобудування на місцевому рівні є комплекси об'єктів будівництва, об'єднаних спільною планувальною структурою, об'ємно-просторовим рішенням, інженерно-транспортною інфраструктурою в межах населеного пункту, його функціональної зони (сельбищної, промислової, центру, курортної, рекреаційної тощо), планувального чи житлового району, мікрорайону (кварталу), приміської зони.

1. Генеральна схема планування території України – це МД, що визначає концептуальне вирішення планування та використання території України. У розвиток цієї схеми розробляються схеми планування території на регіональному рівні – це планувальна документація, яка визначає принципові вирішення розвитку, планування, забудови, використання

територій адміністративно-територіальних одиниць та їх окремих частин;

2. Генеральний план міста (ГПМ) чи населеного пункту – це МД, що визначає принципи вирішення розвитку, планування, забудови та іншого використання території населеного пункту та його приміської зони – території, що забезпечує просторовий та соціально-економічний розвиток міста. Йому передуює розробка концепції ГП (раніше ТЕО – техніко-економічне обґрунтування) і паралельно з ГП ведеться розроблення комплексної схеми транспорту (КСТ, раніше – КТС) і далі – комплексної схеми організації дорожнього руху (КСОДР);

3. Детальний план території (ДПТ, раніше – ПДП) – це МД, що визначає планувальну організацію та розвиток території:

4. План зонування території (зонінг) – це МД, що визначає умови та обмеження використання території для містобудівних потреб в межах визначених зон;

5. Проекти організації дорожнього руху (ПОДР).

Отже, стадії містобудівного проектування вирішують задачі на стратегічному (генплан), тактичному (КСТ) і оперативному (КСОДР) рівнях.

Розглянемо ці стадії в порядку їхнього розроблення, починаючи з генерального плану міста.

Комплексна схема транспорту. Нормативною основою розробки генеральних планів в Україні є державні будівельні норми «Склад, зміст, порядок розробки й затвердження генеральних планів міських населених пунктів», ДБН Б.1-3-97. Традиційно за ГПМ йде розробка КСТ, яка виконується на основі й у розвиток затвердженого ГПМ. Нормативною основою розробки КСТ в Україні є ДБН Б. 1-2-95. Згідно з цими нормами КСТ розробляються для систем поселень з перспективами розвитку міста-центру (в агломераціях міст-центрів) понад 100 тис. жителів на термін розроблення генерального плану міста з виділенням та деталізацією першочергових заходів з розвитку дорожньо-транспортної мережі і організації дорожнього руху (ОДР).

Одним із основних завдань КСТ згідно з є визначення принципових напрямів, послідовності й термінів реалізації заходів з розвитку магістральної ВДМ, а також всіх видів міського, приміського й зовнішнього транспорту з дотриманням вимог БМР. Для його вирішення в КСТ проводиться аналіз і оцінка існуючого стану магістральної ВДМ і ОДР на ній з метою визначення рівня забезпечення безпеки руху транспорту й

пішоходів на найважливіших вулицях і магістралях, у транспортних вузлах, виявлення ділянок з несприятливими дорожніми умовами й місць концентрації дорожньо-транспортних пригод (ДТП). Визначаються недоліки та проблеми БМР, що потребують вирішення. На цій основі пропонуються принципи рішення основних перетинів в одному й різних рівнях, обґрунтовуються пропозиції з розвитку ВДМ (із забезпеченням необхідної пропускнуєї спроможності), у тому числі виділення магістралей переважно вантажного руху, будівництво обхідних транспортних магістралей для розвантаження центральної частини міста від вантажного автотранспорту, винесення транзитного руху за межі міста. В основному, всі пропоновані в КСТ принципи рішення з розвитку ВДМ.

Особлива роль у вирішенні проблеми БМР на ВДМ належить КСОДР. Відповідно КСОДР – це проєкт організації дорожнього руху в місті, що передбачає системну розробку комплексу заходів щодо оптимізації дорожнього руху з метою забезпечення його безпеки й скорочення шкідливого впливу транспорту на навколишнє середовище з оцінкою ефективності прийнятих рішень.

Одним із завдань КСОДР є ліквідація ділянок ВДМ із підвищеною небезпекою здійснення ДТП. Для цього повинна бути побудована картограма ДТП із виділенням місць найбільшої концентрації ДТП і з ранжируванням їх за індексом безпеки. На підставі вивчення таких ділянок, проведення натурних обстежень у КСОДР повинне бути запропоноване сітьове вирішення проблеми БМР на ВДМ із застосуванням містобудівних методів ОДР, що передбачають:

- розробку схеми розподілу транспортних потоків на ВДМ і маршрутного орієнтування в місті; розробку системи вулиць і доріг: з одностороннім рухом транспорту, з реверсивним рухом, із пріоритетним рухом МПТ;
- упорядкування розміщення зупинок МПТ;
- введення зональних обмежень на рух транспортних засобів, організація пішохідних вулиць і зон, зон «заспокоєння» руху;
- визначення районів і черговості впровадження автоматизованих систем управління дорожнім рухом (АСУДР);
- розробку пропозицій по планувально-реконструктивним заходам, необхідним для реалізації запропонованих методів ОДР;
- підготовку пропозицій щодо черговості впровадження КСОДР і вибору об'єктів для наступної розробки ПОДР.

Результати проектування КСОДР оцінюються комплексом соціально-економічних показників, серед яких є абсолютні і відносні показники БМР на ВДМ.

На підставі затвердженої КСОДР (ДПТ) ведеться розроблення ПОДР (розділ ОДР в складі проекту забудови території). Перелік елементів ВДМ, що підлягають проектному опрацюванню (район, маршрут, вулиця, ділянка вулиці, перехрестя), визначається виявленими при розробленні КСОДР «вузькими місцями» і запропонованими методами ОДР. Склад розрахункової й графічної частини ПОДР залежить від об'єктів проектування й характеру запропонованих КСОДР методів ОДР. Допускається розробка ПОДР без попередньої розробки КСОДР для окремих елементів вулиці.

При розробці ПОДР використовуються більш деталізовані, ніж в КСОДР, показники ступеня небезпеки руху, ретельно досліджується динаміка ДТП (траєкторії руху транспортних засобів і пішоходів, швидкісний режим), виявляються причини окремих ДТП. На основі цього розробляються заходи щодо попередження аварійності. В основному використовуються методи регулювання руху й локальні планувально-реконструктивні заходи, що забезпечують реалізацію прийнятих у КСОДР містобудівних методів ОДР. Розробка ПОДР має достатнє методичне забезпечення.

Проблема БМР на ВДМ повинна вирішуватися на всіх стадіях містобудівного проектування – від генерального плану міста до ПОДР. На кожній з цих стадій питання БМР повинні бути ув'язані із цільовою настановою цієї стадії, використовуватися відповідна система показників БМР і відповідні методи оцінки, прогнозування й підвищення БМР.

Лекція 3

ЕТАПИ АВТОМОБІЛІЗАЦІЇ ТА БЕЗПЕКА РУХУ

Етапи розвитку міського руху. Сучасне місто – це крупний вузол автомобільних доріг і залізниць. Умови життя в місті залежать від того, наскільки повно налагоджено в ньому транспортне обслуговування. Розвиток міста передбачає вирішення не тільки архітектурно-планувальних завдань, а й удосконалення транспортної системи міста, в тому числі вулично-дорожньої мережі. В свою чергу, сучасний міський рух висуває завдання,

від вирішення яких залежать не тільки характеристики роботи міського транспорту, а й розвиток самого міста.

Існує чіткий взаємозв'язок між розвитком міста і транспорту: місто зростає до певних меж, доки не починає відчувати труднощі в транспортному обслуговуванні, які виявляються в додаткових витратах часу пасажирів на поїздки, переповненні рухомого складу міського пасажирського транспорту, заторах на вулицях, перепробігах автомобільного транспорту.

Із зростанням чисельності населення міст і його території обсяг роботи міського транспорту зростає більш високими темпами через зростання рухомості населення (середньої кількості переміщень, яка приходить на одного мешканця в рік), збільшується дальність поїздки. Все це викликає потребу в удосконаленні транспортної системи. Удосконалення і розвиток транспорту сприяє підвищенню швидкості поїздок, розширює можливості розселення, що дозволяє розширити міську територію. Відомий французький архітектор Ле Корбюзьє справедливо стверджував, що жодне місто не може зростати швидше, ніж зростає його транспорт. Історія розвитку міст і транспорту яскраво підтверджує цю тезу. Спробуємо зрозуміти причини утруднень руху в містах, прослідкувавши історію розвитку внутрішньоміського руху і транспорту.

Перші міста виникли як центри ремесел, адміністративні центри та військові поселення. Кількість населення та територіальні розміри стародавніх міст були невеликі, внаслідок чого всі їх точки тяжіння знаходились в місцях «пішохідної доступності». Швидкість пішохода – близько 4 км/год – була визначальним чинником внутрішньоміського руху. Площа так званого пішохідного міста складала приблизно 12,5 км². Оскільки витрати часу та мускульна енергія пішохода мають певні межі, територіальний розвиток міст залишався обмеженим. Протягом тисячоліть для пересування по суші людина могла розраховувати тільки на власні ноги, хіба що іноді удавалася до допомоги носилок, верхового коня або кінного воза. Останні способи пересування були доступні лише людям заможним, в умовах міста вони могли дати лише деяке підвищення зручності пересування без істотного виграшу в швидкості.

Потреба в міському транспорті виникла тоді, коли в результаті зростання міст їх територіальні розміри перевищили зону пішохідної доступності міського центру.

Міський транспорт значно розширив зону доступності міських

центрів, сприяв концентрації в них міського населення і подальшому територіальному зростанню. Так, з самого початку міський транспорт став одним із вирішальних факторів містоутворення: створення систем міського транспорту, які були прив'язані до окремих напрямків-вулиць, визначало подальше формування вулично-дорожньої мережі міст і характер їх забудови. Однією з головних задач містобудування стало створення такого планування міст, яке б сприяло зменшенню транспортної потреби. Але остання тільки невпинно зростала. Це визначається тим, що з територіальним зростанням міст рухомість населення збільшується приблизно квадрату площі міста.

Історія розвитку суспільства підтверджує, що транспорт сприяв розподілу праці, диференціації виробництва у всіх сферах діяльності людини, розвитку культури і тим самим суспільному прогресу людства. З цієї точки зору кожний етап технічного розвитку транспорту знаменує собою розширення та поглиблення впливу транспорту на розвиток суспільства.

Виникнення конфліктних ситуацій. В історії розвитку організації перевезень на вулично-дорожніх мережах підвищенню безпеки руху завжди приділялася велика увага.

Головні дороги Римської Імперії мали окремі смуги для руху візків, карет, наїзників і пішоходів. Узбіччя й стежки сприяли поділу руху пішоходів і транспорту на багатьох сухопутних дорогах в античному й середньовічному світі. Тип міської вулиці із проїзною частиною й піднятими тротуарами уздовж її сформувався ще до нашої ери. Протягом тисячоліть, аж до середини XVIII ст., не було особливо гострої необхідності строго уникати конфліктів і контактів між пішоходами й транспортом, тому що різниця швидкостей їх руху була невелика. Найбільшу гостроту транспортні конфлікти одержали після появи автомобіля. Більша маса й особливо висока швидкість руху автомобіля з'явилися джерелом конфліктних ситуацій. Свідченням серйозності конфліктних ситуацій, що виникають між транспортними засобами, є зіткнення двох автомобілів. Ще більш небезпечним виявився конфлікт між автомобілем, що рухається і пішоходами, які не звикли до нього.

Перша дорожньо-транспортна пригода (ДТП) з людською жертвою зафіксована в Лондоні в 1896 р. Автомобіль, швидкість якого швидко збільшувалася, опинився в непристосованому середовищі, що сприяло виникненню небезпечних конфліктів між автомобілем і пішоходами.

Рішення проблеми підвищення безпеки руху здійснювалося по двох напрямках:

1. Заміна покриттів доріг.

Поліпшення дорожніх покриттів сприяло збільшенню швидкості руху автотранспортних засобів, що привело до зростання кількості ДТП.

2. Поліпшення параметрів вулично-дорожньої мережі.

Розширення проїзної частини, збільшення радіусів поворотів і зменшення ухилів доріг поліпшувало техніко-економічні показники роботи транспорту. Однак це теж сприяло збільшенню швидкості руху автомобілів.

Ці два напрямки не дали позитивних результатів у стабілізації й зниженні ДТП. З'явилися нові напрямки:

1) Удосконалення системи регулювання й управління руху автотранспортних засобів з метою зменшення кількості ДТП.

2) Поділ руху на ділянки вулично-дорожніх мереж по видах транспортних засобів, виділення транспортних магістралей, вулиць пішохідного руху, велодорожніх і т.д.

Вивченням причин і наслідків ДТП у всіх країнах займаються органи керування рухом - поліція, її виробничі й наукові підрозділи. Питаннями ДТП стали займатися органи юстиції. Згодом аналізом причин ДТП зайнялися шляховики, транспортники й відповідно до цього профілю організації. Ріст автомотопарку й інтенсивності руху на дорогах країни, поява численної армії молодих водіїв, збільшення питомої ваги сучасних, більш динамічних автомобілів якісно змінили ситуацію й значно ускладнили забезпечення безпеки дорожнього руху.

Забезпечення безпеки дорожнього руху варто розглядати як найважливіше соціально-економічне завдання. ДТП заподіює значний збиток державі і являє загрозу для життя й здоров'я людей. Наприклад, за останні десять років в Україні зареєстровано 403,1 тис. ДТП, у яких загинуло 68,7 тис. чоловік і одержали поранення різного ступеня важкості майже 463,3 тис. чоловік.

Інтелектуальні транспортні системи. Основними передумовами для появи інтелектуальних транспортних систем були дорожні затори і проблема безпеки дорожнього руху. Збільшення дорожніх заторів призвело до збільшення екологічних викидів, що є дуже актуальною проблемою, а безпека дорожнього руху є головною складовою для скорочення рівня аварійності, що так само є актуальною проблемою на

сьогоднішній день.

Інтелектуальні транспортні системи (ІТС) — це інтелектуальні системи, що використовують інноваційні розробки в моделюванні транспортних систем і регулювання транспортних потоків, що надають кінцевим споживачам більшу інформативність і безпека, а також якісно підвищують рівень взаємодії учасників руху порівняно із звичайними транспортними системами. Інтелектуальні транспортні системи є місцем злиття автотранспортної індустрії та індустрії інформаційних технологій, і базуються на двох «китах» — моделюванні транспортних систем та регулюванні транспортних потоків.

Незважаючи на те, що фактично ІТС може включати всі види транспорту, європейське визначення ІТС згідно з директивою 2010/40/EU від 7 липня 2010 року трактує ІТС як систему, в якій застосовуються інформаційні і комунікаційні технології в сфері автотранспорту (включаючи інфраструктуру, транспортні засоби, учасників системи, а також дорожньо-транспортне регулювання), і має поряд з цим можливість взаємодії з іншими видами транспорту.

Головне призначення ІТС – це ефективний контроль та управління транспортною інфраструктурою міста з метою підвищення якості прийнятих управлінських рішень на основі програмно-апаратних засобів.

Основні цілі впровадження ІТС:

- підвищення безпеки дорожнього руху;
- підвищення пропускної спроможності вулично-дорожньої мережі;
- підвищення якості обслуговування учасників дорожнього руху;
- зменшення шкідливого впливу транспортних потоків на навколишнє середовище;
- підвищення ефективності функціонування транспорту;
- підвищення престижу міського громадського пасажирського транспорту;
- підвищення інвестиційної та туристичної привабливості міста.

В Україні розвиток ІТС, так само як і в інших країнах, є безсумнівно актуальною проблемою, оскільки за останні роки збільшилися темпи зростання автомобільного парку в Україні при незмінній щільності дорожньої мережі, що тягне за собою збільшення дорожніх заторів і збільшення аварійності на дорогах.

Варіантом, що дозволяє зменшити утворення заторів, є інтелектуальне управління світлофорами. Така система є в місті Києві, де

технічний комплекс регулює транспортні потоки по чотирьом магістралям і до нього підключені світлофорні об'єкти. Дана система являє собою комплекс зовнішніх камер відеоспостереження, які передають інформацію про дорожню обстановку з вуличної мережі в центр управління, а на підставі отриманої інформації проводиться зміна режиму роботи світлофорів для запобігання утворення затору на дорозі. Крім цього, ведеться збирання інформації про кількість машин та робиться прогнозування змін параметрів транспортних потоків залежно від часу доби і дня тижня. Негативна особливість цієї системи полягає у тому, що вона не враховує сезонність, а в різні пори року інтенсивність транспортного потоку буває різна, відповідно, певною мірою дана ІТС не ефективна. Для рішення цієї проблеми необхідно збільшити обсяг робіт по збору та обробці даних, щоб можна було враховувати ще і сезонність.

Дана ІТС є однією з найбільш значущих, так як допомагає вирішити багато завдань, для яких призначена, тобто скорочення дорожніх заторів і зниження аварійності на дорогах за допомогою ефективного управління транспортними потоками. Необхідно і далі розвивати впровадження систем ІТС на основі GPS, які дозволяють вести моніторинг руху громадського транспорту.

Широке впровадження геоінформаційних технологій (ГІТ), таких як GPS в дорожню галузь в масштабах країни, дозволяє акумулювати дані про стан автодоріг, наявності вздовж доріг АЗС та інших об'єктів сервісу, а також іншої корисної для водіїв інформації.

Таким чином, у регіональному масштабі розвиток програми інтелектуального транспорту стає однією з ефективних заходів для вирішення соціальних проблем, розвитку системи міського громадського транспорту та рушійною силою для формування передового інформаційно– телекомунікаційного суспільства. Дана система забезпечить максимальну віддачу від існуючої транспортної інфраструктури і знизить негативний вплив перевантажень транспортної системи на життя і здоров'я громадян, зменшить забруднення навколишнього середовища, а також дозволить оптимізувати графік руху громадського транспорту та забезпечить пріоритет його проїзду.

Лекція 4

ОСНОВИ ТЕОРІЇ ОРГАНІЗАЦІЇ МІСЬКОГО РУХУ

ТА УПРАВЛІННЯ НИМ. АВТОМАТИЗОВАНІ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ДОРОЖНІМ РУХОМ (АСУДР)

Транспортний ритм міста. На вулиці значних міст щоденно виїжджають десятки тисяч автомобілів, автобусів, тролейбусів. На перший погляд здається, що ніякої закономірності у цих транспортних потоках немає. Насправді ж для кожного міста характерним є тільки йому одному притаманний транспортний ритм.

Транспортний ритм міста (ТРМ) – об'єктивна просторово-часова закономірність в режимах руху інтегрованого транспортного потоку.

Формування транспортних потоків у мережі є складним процесом, пов'язаним як з містобудівними, планово-економічними і соціальними аспектами, так і з методами і засобами організації руху. Міська вулична мережа є складною взаємозв'язаною структурою. Тому будь-яка зміна умов руху в одній з точок мережі може призвести до абсолютно несподіваних результатів у другій. Особливо помітно подібні зміни проявляють себе під час роботи магістралей на межі пропускної спроможності.

Зміна інтенсивності руху у будь-якій точці міської ВДМ протягом доби є випадковим процесом. Досвід показує, що подібний, суттєво не стаціонарний процес містить в собі не випадкову, а сталу у часі складову, яка є математичним очікуванням випадкового процесу зміни інтенсивності руху. Тому інтенсивність руху в даний момент у будь-якому перерізі вулиці може бути представлена у вигляді суми двох величин: не випадкової (детермінованої) і випадкової, яку інколи називають «шумом». Ясно, що неможливо точно передбачити значення інтенсивності руху у заданий момент часу, але можна визначити її середнє значення, межі і характер зміни. Установлено, що на неї впливає життєвий устрій міста (перш за все початок і кінець роботи підприємств), рівень автомобілізації і кількість рухомого транспорту на лінії, склад транспортного потоку, сезон року і погодні умови, розпланування вулично-дорожньої мережі, методи організації і регулювання дорожнього руху та інші чинники.

Проте слід пам'ятати, що ТРМ – це не статична, а динамічна картина. У зв'язку з цим колись складена для містобудівного банку інформація може застаріти і виявитися непридатною у майбутньому. Тому необхідно створювати імітаційні динамічні моделі для розрахунку транспортного ритму міста.

Місце АСУДР у транспортній системі міста з урахуванням його

планувальної структури почало системно досліджуватись у середині 1970-х рр. у «Всесоюзному НДІ безпеки дорожнього руху» МВС СРСР і «Київському інженерно-будівельному інституті» (КІБІ). Для визначення режиму регулювання підсистема збирання та оброблення вихідної інформації АСУДР передбачає поточне визначення низки параметрів за допомогою детекторів руху: моменти часу проїзду заданих перетинів магістралей; інтенсивність потоку і об'єм руху за певний заданий проміжок часу; середня просторова швидкість потоку на певній ділянці; довжина черги АТЗ у зоні перехрестя в певному напрямку.

Одним із важливих соціальних аспектів впровадження АСУДР є зниження ймовірності ДТП в зонах регулювання АСУДР, яке в розвинутих країнах становить 15 – 20 %, а поза зонами регулювання – 5–7 %.

Розвиток АСУДР у м. Києві. У 1974 р. «Київпроект» із залученням інших спеціалізованих організацій було розроблене техніко-економічне обґрунтування (ТЕО) впровадження телеавтоматичної системи управління дорожнім рухом у місті Києві. У ТЕО, з урахуванням характерних особливостей міста, була визначена перспективна структура АСУДР. В першу чергу передбачалося створення низки децентралізованих просторових систем у топографічно визначених районах: центральна частина, Поділ, Печерськ, Лівобережжя та інші. Випереджаючи їхнє створення, на радіальних магістралях впроваджувалися координовані системи управління дорожнім рухом. На наступних етапах передбачалося об'єднати їх на більш високому рівні в єдину систему, що включає управління рухом на магістралях із швидкісним і безперервним рухом. АСУДР разом із системами управління міським пасажирським транспортом, системою управління дорожнім рухом на підходах Містобудування та територіальне планування 89 автомагістралей до міста, передбачалося включити в систему управління міським господарством АСУ «Київ».

Розроблена у 1982 р. I-га черга київської АСУДР була у 1990 р. впроваджена в центральній частині міста і на Повітрофлотському проспекті. Після цього роботи з розширення АСУДР не велися з низки об'єктивних і суб'єктивних причин – економічна криза і недосконала робота служби організації дорожнього руху як у місті, так і в країні.

Станом на 05.02.2004 р. у Києві існував 551 світлофорний об'єкт, 107 з яких входили до АСУДР. Проте, щоб АСУДР була ефективною, як свідчить закордонний досвід, до неї необхідно включати 30 – 35% світлофорних об'єктів від загальної їх кількості в місті.

Передові фірми світу у даній сфері – Swarco (Австрія), Traficon (Бельгія), BARCO (Бельгія), Signelit (Угорщина), Quercus (Іспанія), Mizar (Італія) та ін. Розробки, які мають безпосереднє відношення для проведення аудиту методів організації дорожнього руху. Наприклад: - відеосервер + ПО відеоспостереження об'єктів – надає можливість аналізу ситуації на ключових перехрестях з архівуванням для подальшого перегляду і аналізу; - комплект детекторів – отримання достовірної вихідної інформації для системи управління транспортом; - аналітична обробка даних моніторингу і реалізація режимів «зелена вулиця» і «зелена хвиля» – на основі достовірної інформації підвищити якість результатів проєктних робіт і супроводження системи. Стосовно можливостей застосування апаратури АСУДР як аудит безпеки міського руху і його організації наведемо лише один приклад із впровадження «Автоматизованої системи адаптивного управління дорожнім рухом у м. Тбілісі».

Роль АСУДР у боротьбі з транспортними заторами. Максимальне значення величини інтенсивності руху у ранковий піковий період (з 09.00 до 10.00) може зміщуватись і припадати на початок першої 30-хвилини чи кінець другої 30-хвилини цього часу пік. А у вечірній час пік (17.00 – 18.00) може припадати на початок, середину або кінець цього проміжку. Саме тут можуть виникати заторові ситуації, на усунення яких може налаштовуватись і вчасно реагувати АСУДР. Особливо важливі для проведення аудиту безпеки міського руху пристрої фотофіксації порушень правил дорожнього руху (таких як: проїзд на червоне світло світлофору, перетин суцільної осьової лінії, недотримання вказівок дорожніх знаків тощо), з якими можуть бути пов'язані місця концентрації ДТП.

Основними функціями АСУДР є:

- адаптивне управління світлофорами і іншими елементами регулювання дорожнього руху;
- збір, зберігання і візуалізація даних, збираних з різних датчиків, підключених до системи;
- інформування водіїв про зміну ситуації на дорозі і, таким чином, досягнення рівномірного розподілу навантаження на вулично-дорожній мережі (ВДМ).

Проаналізувавши основні напрями роботи і цілі, які досягаються за допомогою АСУДР, можна відмітити, що вони не вирішують задачі розвитку ВДМ, а, навпаки, в основному працюють тільки в рамках дорожньо-транспортної мережі, що склалася, і надають лише засоби

локального регулювання. Безумовно, системи такого роду необхідні, але для задоволення зростаючих потреб суспільства стратегічною задачею при упровадженні подібних систем і інших рішень, направлених на регулювання дорожнього руху з метою підвищення ефективності роботи ВДМ, повинна бути задача розвитку транспортної мережі міста. Крім того, вартість створення і експлуатації таких систем дуже велика і не завжди виправдана, особливо для міст, що не мають достатніх засобів автоматичного стеження за дорожньою ситуацією. Проте системи подібного роду все ж таки можуть бути успішно використані, але часто тільки в обмежений часовий проміжок. Для оцінки і аналізу роботи транспортної мережі міста крім АСУДР також застосовуються більш дешеві і гнучкі засоби, такі як різні математичні моделі і програмні продукти на їх основі.

Над вдосконаленням транспортної системи працюють не тільки державні структури, але й приватні перевізники, установи громадського транспорту та зовнішні 30 проєктні організації. Кожна частина цього ланцюжка виконує свою частину роботи, що дозволяє одержати цілісний план транспортного розвитку міста і реалізовувати його впровадження на практиці на всіх етапах, дотримуючи баланс інтересів. Разом з методами організації архітектури дорожньо-транспортної мережі і технологіями інтелектуального регулювання дорожнього руху не останню роль в вирішенні проблем переобтяженості транспортної інфраструктури грають методи інформування учасників дорожнього руху про поточну ситуацію на дорогах. Вони дозволяють водіям ухвалювати більш зважені рішення при виборі маршруту, що в цілому позитивно впливає на рівномірність розподілу навантаження на транспортну мережу і є одним з дієвих методів підвищення ефективності роботи систем управління рухом транспорту без істотного ускладнення внутрішньої логіки роботи таких систем як АСУДР.

Інформування учасників дорожнього руху про дорожню ситуацію цілком успішно працює в багатьох країнах. При перевантаженні основних вулиць надаються відомості про об'їзні маршрути. У тому числі доступна інформація про парковки, дозволені напрями руху, де також можуть бути вказані назви районів і вулиць. Передаючими інформацію елементами служать багатопозиційні дорожні знаки, світлові табло з інформацією, що обновляється, а також спеціальні відео і радіоканали. На даний момент вже існують технології, які дозволяють об'єднувати транспортні засоби в єдину мережу, використовуючи вбудовані в них комп'ютерні чипи. Створені спеціальні радары і прилади радіопопередження, які допомагають уникнути

зіткнення на дорозі. В процесі впровадження технології, що дозволяють блокувати запуск двигуна автомобіля, у випадку якщо водій знаходиться в стані алкогольного або іншого сп'яніння. Супутникові технології, різноманітні навігаційні системи і системи визначення місцезнаходження транспортного засобу стають звичним явищем, допомагаючи водію знаходити дорогу в незнайомому місті або викликати допомогу простим натисненням кнопки.

У боротьбі з пробками, особливо в крупних містах, застосовують наступні методи:

- система Carpool, при якій парк автомобілів знаходиться в спільному користуванні відразу декількох водіїв і застосовується в різних формах;
- система управління парковками (платні парковки, обмеження на парковку);
- розвиток мережі міського громадського транспорту: будуються нові станції метрополітену, збільшується протяжність маршрутів наземного громадського транспорту;
- автоматизована система управління дорожнім рухом, яка регулює роботу світлофорів, що мають програми автоматичного перемикавання сигналу залежно від часу доби;
- платні дороги, тунелі;
- платний в'їзд великовантажного транспорту;
- інформаційні табло, на яких розміщена інформація про найближчі затори, аварії, ремонти;
- нові багаторівневі розв'язки, розвантажувальні експрес-шосе;
- навігаційні пристрої, на яких через супутник відображається інформація про ситуацію на дорогах і пропонуються оптимальні варіанти руху до цілі;
- будівництво швидкісних магістралей;
- для автобусів і легкових автомобілів із завантаженням більше однієї людини виділяють окремі смуги руху, відокремлені розміткою або невисокими бордюрами, та дозволяють об'їжджати дорожні затори в годину пік.

Впровадження АСУДР дозволяє скоротити затримки в русі транспорту на 20-25 %, скоротити час поїздки на 10-15 % і зменшити шкідливі викиди на 5-10 %. У цілому всю стратегію місцевих властей по боротьбі з надмірною завантаженістю доріг можна розділити на три взаємозв'язані блоки. По-перше, це заходи, які мають стимулювати відмову

від користування власними автомобілями на користь громадського транспорту. По-друге, створення ефективної інфраструктури доріг для швидкого пересування тих, хто знехтував порадами і сів за кермо власного авто. По-третє, розробка системи інформування про ситуацію на дорогах, яка була б доступна кожному автомобілісту і дозволяла б йому прокласти свій маршрут самим оптимальним і зручним для нього чином, уникаючи пробок.

Напрямок об'єднання автомобілів в загальну взаємозв'язану мережу можна розглядати як окремий випадок реалізації глобальної і актуальної зараз ідеї «інтернету речей». При реалізації цієї ідеї більшість побутових приладів, автомобілів і інших електронних приладів будуть з'єднані в глобальну мережу, яка буде доступна всім і дасть можливість обміну інформацією всіх зі всіма. Стосовно сфери автотранспорту це означає, що дані з датчиків практично всіх автомобілів будуть доступні для їх аналізу і отримання різної інформації про стан транспортних потоків не тільки заданих районів, але і цілих міст.

Лекція 5

ЗАСОБИ ОРГАНІЗАЦІЇ РУХУ ТРАНСПОРТУ І ПІШОХОДІВ. ДОРОЖНІ ЗНАКИ ТА СВІТЛОФОРИ

Класифікація технічних засобів регулювання дорожнього руху. До заходів, що забезпечують організаційний устрій руху на дорожніх мережах, можна перед усім віднести:

- заходи, що забезпечують найвищу можливу транспортну сегрегацію;
- виділення систем головних і другорядних доріг, включаючи право переваги у русі на перехрестях;
- організація одностороннього руху на вулицях;
- застосування заборони зупинки, стоянки і паркування транспортних засобів;
- обмеження деяких видів руху і маневрів на дорогах.

При проектуванні устрою мереж доріг і руху ними необхідно здійснювати принципи відділення транспорту:

- механічного транспорту від немеханічного;
- міського громадського транспорту від іншого транспорту;
- швидкого транзитного транспорту (зазвичай з високими

інтенсивностями) від повільного, насамперед, обслуговуючого транспорту.

Для досягнення цієї мети необхідно використовувати як будівельно-технічні, так і організаційні та регулюючі засоби і заходи.

Регулювання дорожнього руху здійснюється за допомогою дорожніх знаків, дорожньої розмітки, дорожнього обладнання, світлофорів (рис.1), а також регулювальниками.

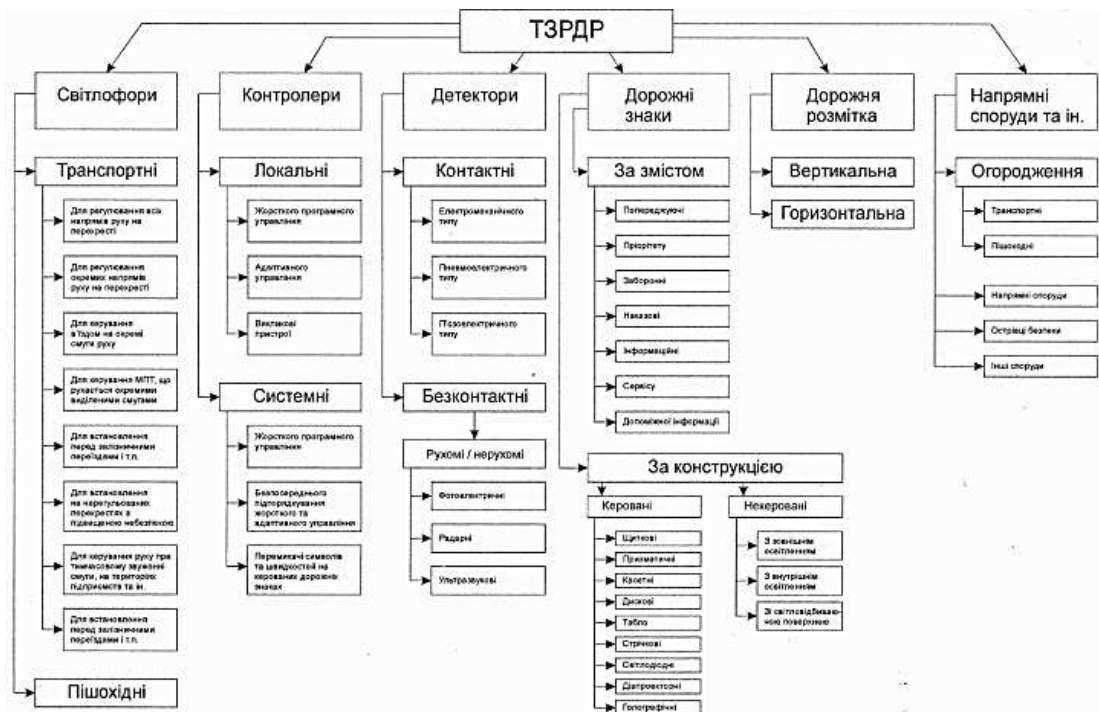


Рис. 1. Класифікація технічних засобів регулювання дорожнього руху

Дорожні знаки. Дорожні знаки можуть встановлюватися тимчасово і постійно. Тимчасові дорожні знаки розміщуються на переносних пристроях, дорожньому обладнанні або закріплюються на щиті з фоном жовтого кольору і мають перевагу перед постійними дорожніми знаками та дорожньою розміткою.

Сигнали регулювальника мають перевагу перед сигналами світлофорів та вимогами дорожніх знаків пріоритету та є обов'язковими для виконання.

Сигнали світлофорів, крім жовтого миготливого, мають перевагу перед дорожніми знаками пріоритету.

Водії та пішоходи повинні виконувати додаткові вимоги регулювальника, навіть якщо вони суперечать сигналам світлофорів, вимогам дорожніх знаків і розмітки.

Дорожні знаки поділяються на групи:

- попереджувальні знаки – червоні трикутники з білим або жовтим фоном в середині. Інформують водіїв про наближення до небезпечної ділянки дороги і характер небезпеки. Під час руху по цій ділянці необхідно вжити заходів для безпечного проїзду;
- знаки пріоритету. Встановлюють черговість проїзду перехресть, перехресть проїзних частин або вузьких ділянок дороги;
- заборонні знаки – круги червоного кольору. Запроваджують або скасовують певні обмеження в русі;
- наказові знаки – круги синього кольору. Показують обов'язкові напрямки руху або дозволяють деяким категоріям учасників рух по проїзній частині чи окремих її ділянках, а також запроваджують або скасовують деякі обмеження;
- інформаційно-вказівні знаки – прямокутники синього або зеленого кольору. Запроваджують або скасовують певний режим руху, а також інформують учасників дорожнього руху про розташування населених пунктів, різних об'єктів, територій, де діють спеціальні правила;
- знаки сервісу – прямокутники синього кольору. Інформують учасників дорожнього руху про розташування об'єктів обслуговування;
- таблички до дорожніх знаків – прямокутники білого кольору з чорними позначками. Уточнюють або обмежують дію знаків, разом з якими вони встановлені.

Встановлення дорожніх знаків регламентується ДСТУ.

Дорожні знаки повинні розташовуватись так, щоб їх добре бачили учасники дорожнього руху як у світлий, так і в темний час доби, була забезпечена зручність експлуатації та обслуговування, а також було неможливе їх ненавмисне пошкодження. При цьому вони не повинні бути затулені від учасників дорожнього руху будь-якими перешкодами (зеленими насадженнями, щоглами зовнішнього освітлення тощо).

Під час розташування дорожніх знаків повинна бути забезпечена спрямованість інформації, яку вони передають, тільки до тих учасників руху, для яких її призначено.

На ділянках доріг, де дорожню розмітку важко побачити (сніг, бруд тощо) або не можна відновити, повинні бути встановлені відповідні за змістом дорожні знаки.

Знаки із світлоповертальною поверхнею повинні застосовуватись на

ділянках доріг без стаціонарного освітлення, знаки з внутрішнім освітленням – на ділянках доріг із стаціонарним освітленням, увімкненим на весь темний час доби.

Знаки із світлоповертальною поверхнею допускається застосовувати на ділянках доріг із стаціонарним освітленням, якщо буде забезпечено видимість знаків з відстані не менш ніж 100 м як у світлий, так і в темний час доби.

В одному поперечному перетині дороги допускається встановлювати не більше як три знаки, без урахування дублюючих знаків і табличок до дорожніх знаків.

15 квітня 2013 року в Україні набули чинності деякі зміни до Правил дорожнього руху, згідно з якими змінюються розмітка та знаки, а з жовтня по квітень ближнє світло фар є обов'язковим для автомобілів цілодобово.

Так, згідно з постановою Кабінету Міністрів України від 11 лютого 2013 р. №111, з метою зниження ризику виникнення дорожньо-транспортних пригод на заміських дорогах ПДР доповнено вимогою, згідно з якою в період із 1 жовтня по 1 травня транспортні засоби зобов'язані рухатися за межами населеного пункту у світлий час доби із ввімкненими денними ходовими вогнями або ближнім світлом фар.

Крім того, передбачено посилення вимог до проїзду повз транспортні засоби з розпізнавальним знаком "Діти". У проєкті змін передбачено обов'язковість зниження швидкості водіями, що рухаються суміжною смугою, а в разі потреби - зупинення транспортного засобу з метою уникнення наїзду на дітей, що виходять з автобуса.

Також у нових ПДР посилено вимоги до застосування технічних засобів регулювання дорожнього руху, передбачено впровадження європейських зразків дорожніх знаків і дорожньої розмітки, а також введено нові терміни: "газон", "острівець безпеки", "денні ходові вогні", "маневрування", "регулювальник", "удосконалене покриття".

Світлофори. Світлофори призначені для регулювання руху транспортних засобів і пішоходів, мають світлові сигнали зеленого, жовтого, червоного і біло-місячного кольорів, які розташовані вертикально чи горизонтально. Сигнали світлофора можуть бути з нанесеною суцільною чи контурною стрілкою (стрілками), із силуетом пішохода, Х-подібні.

У світлофорах з вертикальним розташуванням сигналів сигнал червоного кольору – зверху, зеленого – знизу, а з горизонтальним: червоного – ліворуч, зеленого – праворуч.

Світлофори з вертикальним розташуванням сигналів можуть мати одну або дві додаткові секції з сигналами у вигляді зеленої стрілки (стрілок), що розташовуються на рівні сигналу зеленого кольору.

Сигнали світлофора мають такі значення:

а) зелений дозволяє рух;

б) зелений у вигляді стрілки (стрілок) на чорному фоні дозволяє рух у зазначеному напрямку (напрямах). Таке саме значення має сигнал у вигляді зеленої стрілки (стрілок) у додатковій секції світлофора.

Сигнал у вигляді стрілки, що дозволяє поворот ліворуч, дозволяє й розворот, якщо він не заборонений дорожніми знаками.

Сигнал у вигляді зеленої стрілки (стрілок) у додатковій (додаткових) секції, увімкнений разом із зеленим сигналом світлофора, інформує водія про те, що він має перевагу в зазначеному стрілкою (стрілками) напрямку (напрямах) руху перед транспортними засобами, що рухаються з інших напрямків;

в) зелений миготливий дозволяє рух, але інформує про те, що незабаром буде ввімкнений сигнал, який забороняє рух.

Для інформування водіїв про час (в секундах), що залишився до кінця горіння сигналу зеленого кольору, можуть застосовуватися цифрові табло;

г) чорна контурна стрілка (стрілки), нанесена на основний зелений сигнал, інформує водіїв про наявність додаткової секції світлофора і вказує інші дозволені напрямки руху ніж сигнал додаткової секції;

г) жовтий забороняє рух і попереджає про наступну зміну сигналів;

д) жовтий миготливий сигнал або два жовтих миготливих сигнали дозволяють рух і інформують про наявність небезпечного нерегульованого перехрестя або пішохідного переходу;

е) червоний сигнал, у тому числі миготливий, або два червоних миготливих сигнали забороняють рух.

Сигнал у вигляді зеленої стрілки (стрілок) у додатковій (додаткових) секції разом з жовтим або червоним сигналом світлофора інформує водія про те, що рух дозволяється в указаному напрямку за умови безперешкодного пропуску транспортних засобів, які рухаються з інших напрямків;

є) поєднання червоного і жовтого сигналів забороняє рух і інформує про наступне вмикання зеленого сигналу;

ж) чорні контурні стрілки на червоному і жовтому сигналах не змінюють значення цих сигналів та інформують про дозволені напрямки

руху при зеленому сигналі;

з) вимкнений сигнал додаткової секції забороняє рух у напрямку, вказаному її стрілкою (стрілками).

Для регулювання руху транспортних засобів по смугах проїзної частини, напрямок руху на яких може змінюватися на протилежний, застосовуються реверсивні світлофори з червоним Х-подібним сигналом і зеленим сигналом у вигляді стрілки, спрямованої вниз. Ці сигнали забороняють або дозволяють рух по смузі, над якою вони розташовані.

При вимкнених сигналах реверсивного світлофора, що розташований над смугою, позначеною з обох боків дорожньою розміткою 1.9, в'їзд на цю смугу заборонено.

Для регулювання руху трамваїв можуть застосовуватися світлофори з чотирма сигналами біло-місячного кольору, розташованими у вигляді літери "Т".

Рух дозволяється лише в разі ввімкнення одночасно нижнього сигналу і одного або кількох верхніх, з яких лівий дозволяє рух ліворуч, середній – прямо, правий – праворуч. Якщо ввімкнені лише три верхні сигнали – рух заборонено.

У разі вимкнення чи несправності трамвайних світлофорів водії трамваїв повинні керуватися вимогами світлофорів із світловими сигналами червоного, жовтого і зеленого кольорів.

Для регулювання руху на залізничних переїздах використовуються світлофори з двома червоними сигналами або одним біло-місячним і двома червоними, які мають такі значення:

а) миготливі червоні сигнали забороняють рух транспортних засобів через переїзд;

б) миготливий біло-місячний сигнал показує, що сигналізація справна і не забороняє руху транспортних засобів.

На залізничних переїздах одночасно із заборонним сигналом світлофора може бути ввімкнений звуковий сигнал, який додатково інформує учасників дорожнього руху про заборону руху через переїзд.

Якщо сигнал світлофора має вигляд силуету пішохода, його дія поширюється лише на пішоходів, при цьому зелений сигнал дозволяє рух, червоний – забороняє.

Для сліпих пішоходів може бути ввімкнений звуковий сигнал, який дозволяє рух пішоходів.

Сигнали регулювальника. Сигналами регулювальника є положення його корпусу, а також жести руками, в тому числі з жезлом або диском з

червоним світлоповертачем.

Для привертання уваги учасників дорожнього руху використовується сигнал, поданий свистком.

Регулювальник може подавати інші сигнали, зрозумілі водіям і пішоходам.

Вимога про зупинку транспортного засобу подається працівником поліції:

- а) жезлом або рукою, що вказує на цей транспортний засіб;
- б) за допомогою увімкненого пробліскowego маячка синього і червоного або лише червоного кольору та (або) спеціального звукового сигналу;
- в) за допомогою гучномовного пристрою;
- г) за допомогою спеціального табло, на якому зазначається вимога про зупинку транспортного засобу.

Водій повинен зупинити транспортний засіб у місці, на яке йому буде вказано, з дотриманням правил зупинки.

Забороняється самовільно встановлювати, знімати, пошкоджувати чи закривати дорожні знаки, технічні засоби організації дорожнього руху (втручатись у їх роботу), розташовувати плакати, афіші, рекламні носії та встановлювати пристрої, які можуть бути прийняті за знаки та інші пристрої регулювання дорожнього руху або можуть погіршити їх видимість та ефективність, осліпити учасників дорожнього руху, відволікти їхню увагу і поставити під загрозу безпеку дорожнього руху.

Лекція 6

ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ ОДР: ОГОРОЖІ ТА РОЗМІТКА

Види та призначення огорож. Огорожі на міських вулицях та дорогах посідають значне місце в номенклатурі заходів щодо організації руху транспорту та пішоходів і підвищення його безпеки. За функціональним призначенням огорожі на міських вулицях і дорогах можна поділити на дві основні групи: регулювальні, захисні.

Регулювальні огорожі влаштовують для спрямування, в першу чергу, пішохідних потоків у бажаному напрямку. Такі огорожі встановлюються в заборонених для переходу місцях: на перехрестях вздовж проїзної частини та на площах. Застосовуються вони також для розподілу потоків пішоходів у місцях їх масового скупчення: на входах до стадіонів, парків тощо.

До огорож, що призначені для регулювання руху транспорту,

належать також бетонні та кам'яні тумби, якими перегороджують проїзд транспорту до пішохідної зони або в міжквартальні території. Подібні тумби встановлюють і на ділянках високих насипів доріг та на узбіччях вздовж дороги. В даному випадку така огорожа ніяк не може запобігти перевертанню автомобіля, вона лише попереджає водія про небезпеку.

Як правило, регулювальні огорожі застосовуються легкої конструкції із збірних елементів. Елементи огорожі фарбують в яскраві кольори (наприклад, в червоний і білий).

У великих містах неодмінним елементом вуличної мережі є такі дорожньо-транспортні споруди, як мости, шляхопроводи, естакади, тунелі. За своїми планувальними особливостями ці споруди вимагають особливої уваги стосовно дотримання безпеки руху. В межах дорожньо-транспортних споруд рух транспорту і пішоходів часто здійснюється на певній висоті над рівнем води чи землі. ДТП в цих умовах можуть призвести до значно серйозніших результатів, ніж на міській вулиці чи дорозі, тому в межах дорожньо-транспортних споруд та транспортних вузлів особливо важливими стають захисні огорожі.

Захисні огорожі за конструктивними ознаками і принципом взаємодії з автомобілем при наїзді поділяються на три групи : еластичні, напівжорсткі, жорсткі.

Еластичні огорожі найчастіше влаштовують з металевих тросів, які закріплюються між стовпчиками і з'єднуються з ними за допомогою буферних прокладок. Енергія удару під час зіткнення автомобіля з еластичною огорожею поглинається опором огорожі при значному її переміщенні. Крім того, при цьому відбувається інтенсивне гальмування автомобіля внаслідок ковзання його по тросу.

Напівжорсткі огорожі влаштовують з фасонних металевих смуг, які закріплюються на стовпчиках чи на безперервному бар'єрному виступі. Смуги виготовляють зі сталі товщиною 2,5 – 4 мм і надають їм таку форму, щоб енергія удару під час наїзду автомобіля врівноважувалася деякою мірою за рахунок пружної деформації смуги. Сталеві смуги розташовують над рівнем проїзної частини на висоті 0,55 – 0,65 м, тобто приблизно на рівні центру ваги легкових автомобілів.

Огорожі жорсткого типу можна поділити на огорожі із залізобетонних брусів на стовпчиках або суцільному бордюрному виступі, огорожі з високих бордюрних виступів та на огорожі з гальмуючих бордюрних виступів.

Жорсткі та напівжорсткі огорожі застосовуються також для огороження проїзної частини в тунелях і під шляхопроводами для огороження проміжних опор тунелів і шляхопроводів. Від опори огорожа повинна розташовуватися на відстані не менше ніж 0,25 м (мінімальна ширина захисної смуги). Перед опорою огорожа продовжується на відстань не менше як півтори довжини автомобіля. Край виступаючої частини огорожі обладнується світловою сигналізацією.

Безпека руху на міських вулицях та дорогах значною мірою залежить від належного утримання огорожі та своєчасності її ремонту. Необхідно мати на увазі, що пошкоджена захисна огорожа не тільки припиняє виконувати своє функціональне призначення, але й може призвести до значного ускладнення дорожньої обстановки.

Огороджування доріг як засіб пасивної безпеки має велике значення для попередження небезпечних конфліктів транспорту з пішоходами або пом'якшення їх наслідків. Стосовно конфліктних ситуацій огорожі можна поділити на:

- силові, що запобігають зіткненням зустрічних автомобілів;
- силові, що запобігають з'їздам з проїзної частини на пішохідні шляхи, велодоріжки, автостоянки;
- силові, що запобігають з'їздам з дороги;
- ті, що попереджають водіїв та пішоходів (сигнали, бар'єри);
- ті, що охороняють, утруднюють порушення правил переходу (сітки, паркани);
- ті, що уберігають від засліплення світлом.

Особливо необхідні огорожі для забезпечення безпеки руху на мостах, естакадах, насипах, на кривих тощо.

Для відокремлення транспортних потоків від пішохідних будівельними нормами передбачається під час будівництва або реконструкції вулиць влаштовувати розділювальні смуги між проїзною частиною і тротуаром. Ширина цих смуг має бути для житлових вулиць 2 м, для вулиць інших категорій – 3 м. Але часто в поперечних профілях вулиць немає можливості передбачити ці смуги, що призводить до конфліктів і збільшує імовірність ДТП. Їх попереджують шляхом впровадження пішохідних огорож.

Пішохідні огорожі. Пішохідні огорожі застосовують для запобігання неконтрольованому виходу пішоходів на проїзну частину вулиць в найбільш небезпечних місцях.

До таких місць належать:

- зони зупинок громадського пасажирського транспорту;
- тротуари в транспортних тунелях, що використовуються й для пішохідного руху;
- зони наземних пішохідних переходів із світлофорним регулюванням;
- ділянки тротуарів, що безпосередньо примикають до проїзної частини та завантажені пішохідним потоком високої щільності.

Якщо тротуар розташований в безпосередній близькості до проїзної частини, то влаштування пішохідних огорож дозволяє зменшити кількість наїздів на пішоходів на 75 – 80%. Встановлення огорожі чинить такий самий вплив, як відокремлення тротуару від проїзної частини розділювальною смугою шириною 15 м.

Влаштування пішохідних огорож знімає з водіїв додаткове психічне навантаження, пов'язане з можливим виходом пішоходів на проїзну частину, дозволяє водіям рухатися з більшою швидкістю та займати місце по ширині дороги, що забезпечує безперешкодний обгін.

У разі, якщо пішохідні огорожі призначені переважно для запобігання використанню пішоходами смуги проїзної частини як уширення тротуару, то огорожується тротуар, на якому питома інтенсивність пішохідного руху перевищує 1000 люд./год на смугу. Якщо вздовж тротуару заборонені зупинки і стоянки транспортних засобів, то пішохідні огорожі необхідні при питомій інтенсивності пішохідного руху понад 750 люд./год на смугу.

Часто пішохідні огорожі необхідно встановлювати й за менших значень інтенсивності пішохідного руху, якщо необхідно попередити перетин дороги пішоходами в місцях, де переходи мають велику імовірність, але недопустимі за умови безпеки.

Особливу небезпеку для пішоходів становлять зони наземних пішохідних переходів зі світлофорним регулюванням і зони зупинок громадського транспорту.

Біля наземних пішохідних переходів зі світлофорним регулюванням огорожі слід встановлювати з обох боків дороги. Тим самим пішохідний потік скеровується на перехід. Протяжність огороженої ділянки дороги повинна бути не менше 50 м в кожен бік від переходу.

Біля зупинок транспорту допускається встановлення огорожі на розділювальній смузі по вісі дороги. При цьому огорожі мають перекривати ділянку, що дорівнює довжині зупиночного пункту плюс 20 м в кожен бік

від його меж.

Більше значення має каналізування пішохідного руху на регульованих перехрестях. Ці пункти вулично-дорожньої мережі, по-перше, визначають пропускну здатність мережі, по-друге, є місцем концентрації ДТП. Впорядкування пішохідного руху значною мірою сприяє підвищенню безпеки руху та зниженню транспортних затримок. Основна роль в каналізуванні руху пішоходів на перехрестях належить пішохідним огорожам.

На перехрестях, облаштованих світлофорним регулюванням, пішохідні огорожі встановлюють таким чином:

якщо наземний пішохідний перехід виконаний як продовження тротуару, огорожу влаштовують від пішохідного переходу на відстані не менше 30 м вглиб кварталу (зазвичай до зупинки громадського пасажирського транспорту);

якщо перехід віднесений вглиб кварталу на відстань понад 4 м від краю паралельної йому проїзної частини, то крім того, огорожу встановлюють вздовж заокруглення бордюрної огорожі на куті перехрестя.

Крім перелічених випадків, пішохідні огорожі можуть влаштовуватися й для обмеження пішохідного шляху, уширеного за рахунок проїзної частини. Це часто буває необхідно на вулицях історично сформованої частини міста. Недостатня пропускну здатність тротуару і можливість зменшення ширини проїзної частини – основні передумови до прийняття подібного рішення.

Дорожня розмітка поділяється на горизонтальну та вертикальну і використовується окремо або разом з дорожніми знаками, вимоги яких вона підкреслює або уточнює.

Горизонтальна дорожня розмітка встановлює певний режим і порядок руху. Наноситься на проїзній частині або по верху бордюру у вигляді ліній, стрілок, написів, символів тощо фарбою чи іншими матеріалами відповідного кольору згідно з пунктом 1 розділу 34 цих Правил.

Вертикальна розмітка у вигляді смуг білого і чорного кольору на дорожніх спорудах та елементах обладнання доріг призначена для зорового орієнтування.

Горизонтальна дорожня розмітка та її значення. Лінії горизонтальної розмітки мають білий колір. Жовтий колір мають лінії 1.4, 1. 10, 1. 17, а також 1.2, якщо нею позначаються межі смуги для руху маршрутних транспортних засобів.

Горизонтальна розмітка має таке значення:

1.1 (вузька суцільна лінія) – поділяє транспортні потоки протилежних напрямків і позначає межі смуг руху на дорогах, позначає межі проїзної частини, на які в'їзд заборонено; позначає межі місць стоянки транспортних засобів і край проїзної частини доріг, не віднесених за умовами руху до автомагістралей;

1.2 (широка суцільна лінія) – позначає край проїзної частини на автомагістралях або межі смуги для руху маршрутних транспортних засобів. У місцях, де на смугу маршрутних транспортних засобів дозволено заїзд іншим транспортним засобам, ця лінія може бути переривчастою;

1.3 – поділяє транспортні потоки протилежних напрямків на дорогах, які мають чотири і більше смуг руху;

1.4 – позначає місця, де заборонено зупинку та стоянку транспортних засобів. Застосовується самостійно або в поєднанні із знаком 3.34 (див. дод. 1) і наноситься біля краю проїзної частини або по верху бордюру;

1.5 – поділяє транспортні потоки протилежних напрямків на дорогах, які мають дві або три смуги; позначає межі смуг руху, за наявності двох і більше смуг, призначених для руху в одному напрямку;

1.6 (лінія наближення – переривчаста лінія, в якій довжина штрихів утричі перевищує проміжки між ними) – попереджає про наближення до розмітки 1.1 або 1.11, яка поділяє транспортні потоки протилежних або попутних напрямків;

1.7 (переривчаста лінія з короткими штрихами і рівними їм проміжками) – позначає смуги руху, а також напрямки головної дороги в межах перехрестя;

1.8 (широка переривчаста лінія) – позначає межу між смугою розгону або гальмування і основною смугою проїзної частини (на перехрестях, перехрещеннях доріг на різних рівнях, у зоні автобусних зупинок тощо);

1.9 – позначає межі смуг руху, на яких здійснюється реверсивне регулювання; поділяє транспортні потоки протилежних напрямків (при вимкнених реверсивних світлофорах) на дорогах, де здійснюється реверсивне регулювання;

1.10 – позначає місця, де заборонено стоянку. Застосовується самостійно або в сполученні із знаком 3.35 і наноситься біля краю проїзної частини або по верху бордюру;

1.11 – поділяє транспортні потоки протилежних або попутних

напрямків на ділянках доріг, де перестроювання дозволено лише з однієї смуги; позначає місця, призначені для розвороту, в'їзду і виїзду з майданчиків для стоянки тощо, де рух дозволено лише в один бік;

1.12 (стоп-лінія) – вказує місце, де водій повинен зупинитися за наявності знаку 2.2 або при сигналі світлофора чи регулювальника, що забороняє рух.

1.13 – вказує місце, де водій повинен, у разі потреби, зупинитися і дати дорогу транспортним засобам, що рухаються по дорозі, яка перетинає;

1.14.1, 1.14.2 («зебра») – позначає нерегульований пішохідний перехід, стрілки розмітки 1.14.2 вказують напрямки руху для пішоходів;

1.14.3 – позначає пішохідний перехід, де рух регулюється світлофором;

1.15 – позначає місце, де велосипедна доріжка перетинає проїзну частину,

1.16.1 – 1.16.3 – позначає напрямні островці в місцях поділу розгалуження або злиття транспортних потоків,

1.17 – позначає зупинки маршрутних транспортних засобів і таксі;

1.18 – вказує дозволені на перехресті напрямки руху по смугах;

1.19 – попереджає про наближення до звуження проїзної частини (ділянки, де зменшується кількість смуг руху в даному напрямку) або до лінії розмітки 1.1 чи 1.11, яка поділяє транспортні потоки протилежних напрямків. У першому випадку може застосовуватися в поєднанні із знаками 1.5.1 - 1.5.3;

1.20 – попереджає про наближення до розмітки 1.13;

1.21 (напис «СТОП») – попереджає про наближення до розмітки 1.12 коли вона застосовується в поєднанні із знаком 2.2;

1.22 – вказує номер дороги (маршруту);

1.23 – позначає смугу, призначену для руху лише маршрутних транспортних засобів.

Лінії 1.1 і 1.3 перетинати забороняється. Якщо лінією 1.1 позначено місце стоянки або край проїзної частини, суміжний з узбіччям, цю лінію перетинати дозволяється.

Як виняток, за умови забезпечення безпеки дорожнього руху, дозволяється перетинати лінію 1.1 для об'їзду нерухомої перешкоди, розміри якої не дають змоги здійснити її безпечний об'їзд, не перетинаючи цю лінію, а також обгону поодиноких транспортних засобів, що рухаються

із швидкістю менше 30 км/год.

Лінію 1.2 дозволяється перетинати в разі вимушеної зупинки, якщо цією лінією позначено край проїзної частини, суміжний з узбіччям.

Лінії 1.5 – 1.8 перетинати дозволяється з будь-якого боку.

На ділянці дороги між реверсивними світлофорами лінію 1.9 дозволяється перетинати, якщо вона розташована праворуч від водія.

При ввімкнених сигналах зеленого кольору у реверсивних світлофорах лінію 1.9 дозволяється перетинати з будь-якого боку, якщо вона поділяє смуги, по яких рух дозволено в одному напрямку. У разі вимкнення реверсивних світлофорів водій повинен негайно перестроїтися праворуч за лінію розмітки 1.9.

Лінію 1.9, що знаходиться ліворуч, при вимкнених реверсивних світлофорах перетинати забороняється. Лінію 1.11 дозволяється перетинати тільки з боку її переривчастої частини, а з боку суцільної – лише по завершенні обгону чи об'їзду перешкоди.

Лекція 7

ПРОЄКТУВАННЯ СВІТЛОФОРНИХ ОБ'ЄКТІВ У МІСТАХ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНИХ РЕЖИМІВ ЇХ РОБОТИ

Критерії впровадження світлофорного регулювання. Із зростанням інтенсивності транспортного потоку на головній дорозі можливості проїзду перехрестя з другорядних напрямків погіршуються. Збільшуються затримки часу й кількість ДТП.

Введення світлофорного регулювання ліквідує найнебезпечніші конфліктні крапки й підвищує безпеку руху.

У вітчизняній і закордонній практиці неодноразово вживали спроби встановлення критеріїв введення світлофорного регулювання. У різних країнах такими критеріями є:

- сумарна інтенсивність руху на перехресті, або інтенсивності по кожному напрямку,
- комбінація певної величини інтенсивності з певним числом ДТП за рік,
- інтенсивність пішохідного руху,
- швидкість ТЗ,
- геометричні параметри перехрестя.

Сьогодні відомо ряд нормативних положень щодо встановлення світлофорів на перехрестях і пішохідних переходах при наявності хоча б однієї з наведених нижче умов.

Умова 1. Задана у виді комбінацій критичних інтенсивностей руху на головній і другорядній дорогах. Введення світлофорного регулювання вважається виправданим, якщо інтенсивність конфліктуючих транспортних потоків не менш заданих комбінацій протягом 8 годин звичайного робочого дня.

Умова 2. Задана у виді комбінацій критичних інтенсивностей конфліктуючих транспортних і пішохідних потоків. Введення світлофорного регулювання вважається виправданим, якщо протягом 8 год. звичайного робочого дня по дорозі у двох напрямках рухається не менш 600 од./год. (для доріг з розділовою смугою 1000 од./год.) транспортних засобів і в той же час цю вулицю перетинають в одному найбільш завантаженому напрямку не менш 150 чел./год.

Умова 3. Світлофорне регулювання вводиться, коли умови 1–2 цілком не виконуються, але виконуються не менше ніж на 80%.

Умова 4. Задана певною кількістю ДТП. Введення світлофорного регулювання вважається виправданим, якщо за останні 12 місяців на перехресті відбулося не менш трьох ДТП (які могли б бути відвернуті при наявності світлофора), хоча б одна з умов 1–2 виконується не менш ніж на 80%.

Вищенаведені нормативні положення розроблені з урахуванням закордонного досвіду й специфіки наших умов. Дотримання цих умов повинно забезпечити економічну доцільність введення світлофорного регулювання.

Вихідними даними для розробки схеми пофазного роз'їзду є характеристики дорожнього руху на перехресті. Спочатку необхідно вибрати число фаз регулювання. При цьому слід завжди прагнути до мінімального числа фаз для забезпечення високої пропускної здатності перехрестя, якщо це не суперечить вимогам безпеки руху. Застосуванням трьох і більше фаз регулювання пов'язано з високою інтенсивністю транспортних лівоповоротних потоків або з високою інтенсивністю пішохідного руху.

Основні критерії впровадження світлофорного регулювання наведені в табл. 1.

Світлофорне регулювання рухом (СФР) є розширеним методом ОДР,

який вживається для підвищення пропускної здатності ВДМ в окремих напрямках, а також для забезпечення безпечних переміщень різних категорій учасників дорожнього руху.

Введення СФР на перехресті передбачає проведення великого обсягу досліджень спрямованих на вибір вихідних даних для розрахунку технології управління. Технологія управління СФР на перехресті може здійснюватися за фазами і сигнальними групами (окремими напрямками руху). Почергове надання права на рух передбачає періодичність або циклічність роботи світлофорного об'єкту.

Таблиця 1

Критерії впровадження світлофорного регулювання

Головна дорога	Другорядна дорога	Інтенсивність руху по головній дорозі у двох напрямках, од./год.	Інтенсивність руху по другорядній дорозі в найбільш завантаженому напрямі, од./год.
1 смуга руху в одному напрямку	1	750	75
		670	100
		580	125
		500	150
		410	175
		380	190
2 або більш смуги руху в одному напрямку	1	900	75
		800	100
		700	125
		600	150
		500	175
		400	200
2 або більш смуги руху в одному напрямку	2 або більш смуги руху в одному напрямку	900	100
		825	125
		750	150
		675	175
		600	200
		525	225
		480	240

Такт, фаза та цикл регулювання. Для кількісної і якісної

характеристики його роботи існують поняття такту, фази і циклу регулювання. Під тактом регулювання розуміється період дії певної комбінації світлофорних сигналів. Такти бувають основними і додатковими. Протягом дії основного такту дозволено рух певній групі транспортних і пішохідних потоків, а конфліктуючій групі рух заборонено. Під час дії додаткового такту виїзд на перехрестя заборонено. Метою застосування додаткового такту є забезпечення безпеки руху в перехідний період, коли рух попередньої групи потоків вже заборонений, а наступна група дозвіл на рух ще не отримала. Під фазою регулювання розуміється сукупність основного і наступного за ним додаткового такту. Під циклом регулювання розуміється сукупність всіх фаз, які періодично повторюються. При пофазному регулюванні забезпечується розподіл конфліктних потоків у часі. Вибір кількості фаз є рішенням компромісним.

З погляду безпеки руху кількість фаз повинно бути таким, щоб не було жодної конфліктної точки, але, разом з тим, збільшення кількості фаз веде до збільшення тривалості циклу і, що зовсім небажано, до збільшення непродуктивної частини циклу кількості і сумарної тривалості додаткових тактів. Управління за фазами є відносно простим методом ОДР на перехресті. Протягом однієї фази тривалість основних тактів по всіх напрямкам однакова. Тривалість основного такту у кожному напрямку залежить від інтенсивності руху по цьому напрямку, тому тривалість основного такту в циклі регулювання, як правило, визначає найбільш завантажений напрямок. Це призводить до того, що на інших напрямках існує надлишок зеленого сигналу, що небажано. З виникненням контролерів з програмним забезпеченням для окремих напрямків, стало можливим здійснювати регулювання по цим напрямкам. Тобто, на кожному напрямку використовується свій світлофор зі своєю програмою роботи. У цьому випадку, наприклад на менш завантаженому напрямку дозволяючий сигнал може бути виключений раніше, що приведе до більшого насичення цього напрямку. Пофазне регулювання передбачає роз'їзд транспортних засобів, який забезпечує розподіл конфліктуючих потоків.

При розробці схеми пофазного роз'їзду необхідно дотримуватися таких вимог:

1. Припускається сполучати в одній фазі лівий поворотний потік, що конфліктує із зустрічним потоком прямого напрямку, якщо інтенсивність лівого поворотного потоку не більше 120 авт./год.

2. Пішохідний і конфліктуючі з ним поворотні транспортні потоки

можуть сполучатися в одній фазі, якщо інтенсивність пішохідного потоку не перевищує 900 чол./год а інтенсивність кожного з поворотних транспортних потоків не перевищує 120 авт./год.

3. Смути руху необхідно закріплювати за визначеними фазами. Не планувати виїзд транспортних засобів, що одержують право руху в різних фазах, з однієї смуги.

4. Прагнути до того, щоб інтенсивність руху, яка у середньому припадає на одну смугу руху, не перевищувала 600...700 авт./год.

Якщо проїзна частина має три і більше смуг руху в одним напрямку, необхідно розглядати можливість поетапного переходу пішоходами вулиці протягом двох фаз регулювання з організацією островців безпеки.

Визначення потоку насичення. Поток насичення називають максимально можливу інтенсивність транспортного потоку через перехрестя при роз'їзді на дозволяючий сигнал світлофора нескінченно довгої черги транспортних засобів.

Після включення зеленого сигналу світлофора автомобілі починають рух не відразу, а з деякою затримкою t_c , що пов'язана з реакцією водія на сигнал і розгоном автомобіля. При цьому інтенсивність руху в перетині стоп-лінії зростає і досягає постійної величини, рівної потоку насичення I_H . Після вимикання зеленого сигналу інтенсивність знижується до нуля. Затримку в русі на початку основного такту t_0 називають стартовою $t_{ст}$. Це втрачений час у фазі, тому що практично рух тут відсутній. До втраченого часу слід віднести і проміжний такт t_n за винятком часу t_p - "прориву" на жовтий сигнал транспортних засобів, що не змогли вчасно зупинитися біля стоп-лінії. Таким чином, рух починається пізніше моменту включення сигналу, що дозволяє рух і закінчується пізніше моменту включення сигналу його заборони. Час, протягом якого фактично здійснюється рух, називають ефективною тривалістю фази t_{ef} . Процес роз'їзду черги нескінченної довжини протягом фази регулювання (повністю насичена фаза) показаний на рис. 2.

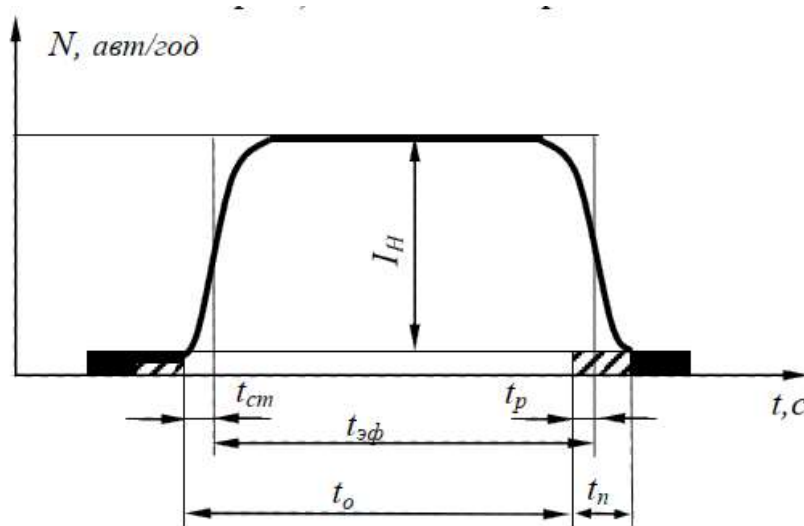


Рис. 2. Ефективна тривалість фази регулювання

Кількість ТО, які залишили перехрестя в середньому протягом $t_{эф}$, дорівнює числу ТО, які залишили перехрестя за час фази. Тоді інтенсивність руху в перетині стоп-лінії в даному напрямку може бути представлена прямокутником з висотою I_H , основою якого є $t_{эф}$.

Потік насичення - показник, що залежить від багатьох факторів: ширини проїзної частини (смуги руху), поздовжнього ухилу на підходах до перехрестя, стану дорожнього покриття, видимості перехрестя водієм, наявності в зоні перехрестя пішоходів і автомобілів, що стоять і т.д.

Потік насичення для кожного напрямку даної фази регулювання визначають шляхом натуральних спостережень у періоди, коли на підході до перехрестя формуються великі черги транспортних засобів. Обліковець включає в момент появи зеленого сигналу світлофора секундомір, підраховує кількість транспортних засобів, які пройшли стоп-лінію в даному напрямку, виключає секундомір в момент перетину стоп-лінії останнім автомобілем черги. Отриманий результат заносять в бланк обліку. Виміри виконують кілька разів. Потік насичення визначають для даної смуги руху.

Тривалість циклу регулювання визначається за формулою 1:

$$T = (1,5L + 5) / (1 - (y_1 + y_2 + \dots + y_n)), \quad (1)$$

де T – тривалість циклу в секундах;

L – сума всіх перехідних інтервалів в секундах, приймається по таблицям, див. додаток.

y_1 – фазовий коефіцієнт, який дорівнює найбільшому з відношень M/M_n підрахованих для всіх підходів до перехрестя, що обслуговуються фазою 1.

$y_2 \dots y_n$ – відповідні фазові коефіцієнти для фази 2,..., підраховуються аналогічним способом;

M – інтенсивність руху (в приведених одиницях) на підході до перехрестя, що розглядається в напрямках (руху), що обслуговуються даною фазою, одн./год.

M_n – потік насичення для цих же напрямків /напрямку/, одн./год.

Фазовий коефіцієнт (частка зеленого сигналу) розраховується за відношенням M/M_n .

Замір інтенсивності руху транспорту M виконується одночасно з визначенням потоку насичення на тому ж самому перехресті. Фіксуються всі транспортні засоби на обстежуваному підході до перехрестя за напрямком руху з виділенням видів транспорту, форма бланку обліку додається.

Час замірів 20-30 хв. На одному підході до перехрестя працює один спостерігач.

По закінченню спостережень підраховується загальна кількість транспортних засобів по напрямках в фізичних та приведених одиницях за годину, будується картограма потоків за напрямками і по формулі визначається величина фазового коефіцієнта. При цьому в розрахунку тривалості циклу використовується найбільше із значень Y (по головному и другорядному напрямках).

Оптимізація роботи світлофора методом лінійного програмування (у сітьовій постановці). При вирішенні класу транспортних задач широко застосовується алгоритм «опорних елементів», в якому використовується «платіжна матриця», а вихідне базисне рішення знаходиться методом «північно-західного» кута в матриці. Виявляється, можна вирішити наведену вище задачу методом лінійного програмування в мережевій постановці (яка була відома раніше), але зі специфічною термінологією та припущеннями. Нижче описується метод, який розроблений та застосовується нами при виконанні курсових та дипломних проєктів на кафедрі міського будівництва КНУБА .

Цей метод безпосередньо застосовується для ізольованих перехресть; на відміну від координованих систем регулювання руху він вимагає подальшого розвитку. Методика призначена для поліпшення роботи світлофорів, які працюють у жорсткому режимі, або в режимі

періодичного коригування тривалості світлофорних сигналів і циклу їх переключення в залежності від результатів вибіркової оцінки параметрів руху.

Усі подальші розрахунки будуються на оцінці середньої кількості ТЗ, які накопичуються за відповідний період часу і рухаються через перехрестя у відповідному напрямі. Коротко цю величину визначають як «потреба» (*demand*) . Потреба також може вимірюватись часом, який необхідний для пропуску групи ТЗ, що накопичилися, або відношенням цього часу до усього часового періоду, який розглядається, і усієї їх сукупності, коротко – «призначення».

Критеріями ефективності регулювання є середня затримка та довжина черги – зведення їх до мінімуму досягається призначенням найменшої тривалості циклу, яка можлива при даних умовах дорожнього руху. Застосування інших критеріїв, наприклад максимальної вірогідності звільнення перехрестя на протязі першої ж фази зеленого сигналу (фазою називається період часу, на протязі якого дозволяється рух лише визначених ТП призводить до збільшення тривалості циклу і, відповідно, до збільшення середньої затримки.

Спочатку мінімізуємо сумарний час призначення для усіх фаз «сумарне призначення», які складають цикл, без врахування затримок при старті потоків. Одночасно знаходять сукупність фаз, що забезпечують абсолютний загальний мінімум затримок і черг. Складність розрахунків залежить від структури фаз.

Обрані фази потім розташовують так, щоб число стартів було мінімальним. Усі стартові затримки враховуються шляхом деякого збільшення відповідних призначень. Далі підраховується мінімально необхідна загальна тривалість циклу, яка розподіляється за обраними фазами у необхідних пропорціях.

Проблема мінімізації сумарного призначення може бути вирішена з застосуванням лінійного програмування.

Спочатку треба точно визначити які транспортні та пішохідні потоки будуть пропускатися за час кожної фази. Потреби повинні бути повністю задоволені. Одночасно мінімізується сумарний час, який відводиться на фази, що складають цикл.

Однак подвійний симплексний метод виключає першу частину стандартного симплексного методу і є більш ефективним для вирішення систем другого типу. В інших випадках може бути більш прийнятним

перетворений симплексний метод.

Немає необхідності перебирати всі можливі комбінації фаз, щоб знайти оптимум, оскільки завдяки застосуванню симплексного методу з початкового повного набору фаз автоматично відбирається така їх сукупність, яка забезпечує мінімальний сумарний час на пропуск всіх потоків.

Вихідний набір фаз можна довільно змінювати, включати або виключати з нього фази, сумнівні з точки зору безпеки руху. Наприклад, знайдений оптимум може включати декілька «небезпечних» фаз. Можна дослідити вплив їх послідовного виключення з вихідного набору на кінцевий результат і вибрати прийнятне рішення.

Запропонована методика дозволяє значно зменшити витрати часу на проектування режиму світлофорного регулювання.

Лекція 8

ЗОВНІШНЄ ОСВІТЛЕННЯ І БЕЗПЕКА МІСЬКОГО РУХУ

Види освітлювальних установок. Основна задача освітлення – це створення сприятливих умов для безпечного руху транспорту і пішоходів.

У місті розрізняють такі види постійних освітлювальних установок:

- для вуличного освітлення (забезпечення освітленості, необхідної для безпеки руху транспорту і пішоходів);
- для архітектурно-художнього освітлення (створення світлової архітектури міста у вечірні години з виявленням найбільш цінних в архітектурному, історичному та художньому відношенні будівель, споруд, пам'ятників, фонтанів тощо, а також цілих комплексів);
- для рекламного освітлення (інформація населення про торговельні, побутові і культурні новини, оформлення вітрин магазинів, кіосків та ін.);
- для світлових сигналів (показчики транспорту і пішоходам напрямів руху, місць зупинок, стоянок, переходів тощо).

Всі види установок повинні працювати у взаємодії одне з одним, враховуючи яскравість дорожніх покриттів вулиць, площ і тротуарів, яскравість вітрин, світлової реклами і світильників, а також освітлених

пам'ятників і фонтанів, ступінь близькості, що виникає в полі зору людини.

Умови бачення водіїв автомобільного транспорту при штучному освітленні вулиць визначаються: фактичним контрастом між об'єктом розрізнення (перепони) і фоном, середньою яскравістю дорожнього покриття, осліплюючою дією освітлювальної установки і рівномірністю розподілу яскравості дорожнього покриття.

У практиці вуличного освітлення може бути два типи контрастів: негативний – темна перепона на світлому тлі (прямий силует) і позитивний – світла перепона на темному фоні (зворотний силует). У різних точках між світильниками контраст, як правило, не залишається постійним. Залежно від положення перепони відносно світильників можуть спостерігатися обидва види контрастів.

Яскравість перепони і фону рівні між собою в момент зміни виду контрасту. При цьому можливість зорового виявлення перепони водієм транспорту залежить від чутливості ока водія до малих різниць яскравості за різних співвідношень освітленості. Контрастна чутливість ока може зменшуватися за рахунок засліплення вуличного освітлення. В цьому випадку для зорового сприйняття перепони необхідний великий контраст яскравості. Коли перепона досягає контрасту, що перевищує порогове значення, перепона стає видимою. Відсутність видимості перепони – небезпечний фактор в умовах вуличного руху. Величина ділянки, де видимість відсутня, є однією з характеристик якості вуличного освітлення.

Згідно з нормативними документами, за вимогами, що висуваються до вуличного освітлення, вулиці, дороги, проїзди і площі поділяються на категорії А, Б, В. Категорії об'єктів за освітленістю встановлюються залежно від категорії вулиць, доріг і об'єктів, найбільшої інтенсивності руху транспорту в обох напрямках (од/год). Нормується середня яскравість покриття, кд/м^2 , середня горизонтальна освітленість покриття, лк.

Яскравість покриттів проїзних частин. Середня яскравість покриттів проїзних частин нормується, з одного боку, залежно від чисельності населення міста, а з іншого боку, при інтенсивному русі транспорту – залежно від ступеня інтенсивності руху.

Для рівномірної яскравості покриттів проїзних частин вулиць відношення максимальної яскравості покриття проїзної частини вулиць,

доріг і площ до мінімальної не повинно перевищувати 3 : 1 при нормі середньої яскравості більше 0,6 кд/м² та 5 : 1 – при нормі середньої яскравості 0,6 кд/м² та менше.

Середня яскравість покриттів тротуарів, що примикають до проїзної частини вулиць, доріг і площ, повинна бути не менше половини середньої яскравості покриттів проїзної частини цих вулиць, доріг і площ (табл. 8.64, [7]).

Середню горизонтальну освітленість на рівні покриття непроїзної частини вулиць, доріг і площ, бульварів і скверів, пішохідних вулиць і територій мікрорайонів міських поселень слід приймати згідно з таблицею 8.69, [7].

Норма освітлення трамвайних колій, розташованих на проїзній частині вулиць, повинна відповідати нормі освітлення вулиці. Середня горизонтальна освітленість відособленої трамвайної колії повинна бути 6 лк.

Середня горизонтальна освітленість покриття проїздів під шляхопроводами та мостами в темну пору доби повинна бути не менше 30 лк при довжині проїзду до 40 м, а при більшій довжині приймається за нормами освітлення тунелів.

Норми освітлення дозволяється підвищувати в столиці – м. Києві, містах-героях, історичних, курортних і портових містах, а також у найбільших і великих містах:

а) на 0,2 – 0,4 кд/м² – для освітлювальних установок вулиць, доріг і площ категорії А і Б з удосконаленими типами покриттів;

б) до 20 лк – для освітлювальних установок непроїзних частин площ категорій А і Б, площ перед заводами, головних входів на стадіони та виставки;

в) до 10 лк – для освітлювальних установок вулиць і доріг категорії Б з перехідними типами покриттів і головних входів до загальноміських парків.

У нічний час допускається зниження рівня зовнішнього освітлення міських вулиць, доріг і площ при нормованій середній яскравості більше 0,4 кд/м² або середньої освітленості понад 4 лк шляхом відключення не більше половини світильників.

В установках зовнішнього освітлення слід використовувати світильники з розрядними джерелами світла високого тиску, в тому числі

для установок освітлення вулиць і доріг з транспортним рухом – переважно з натрієвими лампами високого тиску.

На територіях автозаправних станцій і автостоянок, прилеглих до вулиць і доріг з транспортним рухом, світильники розсіяного світла повинні встановлюватися на висоті не менше 3 м при світловому потоці ламп до 6000 лм і не менше 4 м при світловому потоці понад 6000 лм. Для освітлення вказаних об'єктів не допускається застосовувати прожектори, які розташовуються на дахах і навісах і спрямовані в бік вулиць або доріг.

Для освітлення великих площ і транспортних розв'язок, в тому числі і в декількох рівнях опор заввишки 20 м і вище, світлові прилади, що встановлюються на них, повинні мати максимум сили світла під кутом не більше 65° до вертикалі. Висота світильників над дорожнім покриттям проїзної частини верхнього рівня транспортного перетинання повинна бути не менше 10 м.

Нормування рівня освітленості за яскравістю враховує світлові властивості поверхні дорожніх покриттів (світність, коефіцієнт відбиття, коефіцієнт поглинання, коефіцієнт пропускання). Це дає можливість ефективно впливати за зорове сприйняття окремих елементів проїзних частин і тротуарів, використовуючи різні дорожні матеріали (наприклад, білі й кольорові цементи), що може сприяти більш легкій орієнтації водіїв транспорту та пішоходів і, тим самим, підвищити ступінь безпеки вуличного руху.

Рівень освітленості проїзної частини вулиць, доріг і площ із перехідними й нижчими типами покриттів у містах і поселеннях регламентується величиною середньої горизонтальної освітленості, яка для вулиць, доріг і площ категорії Б повинна бути 6 лк, для вулиць і доріг категорії В при перехідному типі покриттів – 4 лк і при покритті нижчого типу – 2 лк.

Середню горизонтальну освітленість на рівні покриття непроїжджих частин вулиць, бульварів і скверів, пішохідних вулиць і територій мікрорайонів у містах і поселеннях слід приймати за нормативами в межах від 10 лк для непроїжджих частин площ категорій А і Б до 1 лк для прогулянкових доріжок.

Для вуличного освітлення як джерела світла використовують лампи накаливання й газорозрядні лампи – люмінесцентні, ртутні та інші з виправленою кольоровістю. Люмінесцентні лампи мають: світлову віддачу

вдвічі більшу за лампи накаливання, малу яскравість поверхні, якісну передачу кольорів. Завдяки більшим розмірам, ці лампи дають рівномірний розподіл яскравості дорожнього покриття, особливо під час атмосферних опадів. Під час проектування установок вуличного освітлення треба вводити коефіцієнт запасу, який враховує старіння ламп, запилення і старіння світильників, що дорівнює 1,3 – для світильників із лампами накаливання і 1,5 – для світильників із газорозрядними джерелами світла.

Типи світильників для вуличного освітлення. За характером світлорозподілу світильники, що використовуються у вуличному освітленні, поділяються на світильники з:

- широким несиметричним світлорозподілом;
- широким і середнім симетричним світлорозподілом;
- розсіяним симетричним світлорозподілом.

Вибір типу світильника виконується залежно від нормованого для даної вулиці значення середньої яскравості й ширини проїзної частини вулиці.

Для магістральних вулиць з інтенсивністю руху транспорту понад 500 од/год у обох напрямках доцільно використовувати:

1) при ширині проїзної частини до 24 м при однобічній і дворядній схемах розташування світильників – світильники з несиметричним бічним вузьким світлорозподілом у горизонтальній площині;

2) при ширині проїзної частини понад 24 м при дворядній і прямокутній схемах розташування світильників – світильники з несиметричним бічним широким світлорозподілом у горизонтальній площині;

3) при ширині проїзної частини до 18 м і осьовому розташуванні світильників по осях руху – світильники з несиметричним світлорозподілом у горизонтальній площині;

4) для освітлення перехресть – світильники з несиметричним чотирибічним світлорозподілом у горизонтальній площині.

Для освітлення вулиць з інтенсивністю руху 50 – 500 од/год в обох напрямках або з мінімальною горизонтальною освітленістю до 4 лк доцільно використовувати світильники з широким або середнім симетричним світлорозподілом.

Для освітлення бульварів і тротуарів можна використовувати світильники з розсіяним світлорозподілом (у спеціальній літературі є таблиці, за якими можна підібрати тип світильника залежно від галузі застосування).

Розміщення ліхтарів вуличного освітлення на вулицях виконується залежно від категорії й ширини вулиці. Опори (щогли) ліхтарів мають бути легкими за формою, світлого забарвлення, не бути громіздкими спорудами, що порушують і псують панораму вулиці як у темний, так і в світлий час доби. В даний час здебільшого використовують залізобетонні опори, які, незважаючи на велику висоту, можуть бути досить витонченими, навіть малопомітними в денний час.

В установках зовнішнього освітлення при середній яскравості дорожнього покриття $0,4 \text{ кд/м}^2$ і більше та середній освітленості 4 лк і більше слід використовувати переважно світильники з газорозрядними джерелами світла.

При проектуванні вуличного освітлення висоти встановлення світильників за умовами обмеження засліплення мають бути не менше 6 – 7 м.

При підвішуванні світильників на тросах висота їх над проїзною частиною повинна бути не менше 6,5 м. При встановленні світильників над контактною мережею трамвая або тролейбуса висота світильників, тросів і дротів вуличного освітлення над поверхнею проїзної частини повинна бути не менше 8 м при трамвайній лінії і 9 м при тролейбусній лінії. Середня горизонтальна освітленість уособленої трамвайної колії повинна бути 4 лк. Норма освітлення трамвайних колій, розташованих на проїзній частині вулиці, повинна відповідати нормі освітлення вулиці. Відстань від дротів вуличного освітлення до контактного дроту приймається не менше 1,5 м. Найменша висота підвішування світильників, за умови створення необхідного контрасту, становить від 4 до 14 м і визначається за кривими, побудованими залежно від величини світлового потоку лампи одного ліхтаря.

На вулицях із трамвайним або тролейбусним рухом для підвішування світильників вуличного освітлення зазвичай використовують щогли контактної мережі.

Слід обмежувати в містах та інших населених пунктах використання для освітлення вітрин і реклами вогнів зеленого і червоного кольорів, бо

вони змішуються з вогнями світлофорної системи регулювання вуличного руху, порушують правильну інформованість водіїв транспорту і сприяють виникненню нещасних випадків у вуличному русі.

Міські мости, шляхопроводи й естакади можна освітлювати різними засобами залежно від їхнього розташування у вуличній системі. Якщо вони входять до загального комплексу складного транспортного перетинання, освітлення їхніх проїзних частин можна виконувати світильниками, розташованими на високих опорах, або ж світильниками, розташованими безпосередньо на самих шляхопроводах і естакадах (безперервними рядами парпетних світильників на рівні очей водія – 0,8 – 1,2 м).

На великих площах можна використовувати ліхтарі на високих опорах (20 – 25 м і вище) зі встановленням на кожному декількох світильників. На площах з круговим рухом транспорту опори з світильниками слід розташовувати на зовнішньому боці проїзної частини, а не на центральному острові.

Вибір типу і параметрів освітлювальних установок для житлових вулиць з місцевим рухом виконується без розрахунків за типовими рішеннями освітлення вулиць з урахуванням зелених насаджень. При цьому слід мати на увазі, що основна мета освітлення таких вулиць – забезпечити безпеку пішоходів. Для цього необхідно рівномірно освітлювати тротуари, відтіняючи їхні бордюри, а також проїзну частину.

Лекція 9

МЕТОДИ ВИЯВЛЕННЯ АВАРІЙНО-НЕБЕЗПЕЧНИХ МІСЦЬ НА ВДМ

Основні терміни й визначення. Основні нормативи, які встановлюють терміни і визначення понять в галузі безпеки дорожнього руху: Державний стандарт України (ДСТУ) 2935-94. Безпека дорожнього руху та Галузеві комунальні норми України ГКН 02.05.009-01. Безпека дорожнього руху на міському електротранспорті. Приведемо основні визначення з них.

Аварійність - сукупність ДТП, які здійснили учасниками дорожнього руху.

Аналіз аварійності – виявлення повторів чи закономірностей виникнення ДТП та обставин, що сприяли їх виникненню.

Безпека дорожнього руху – характеристика дорожнього руху, що визначає аварійність.

Водій - особа яка керує транспортним засобом (ТЗ).

Дорожній рух – процес руху дорогами транспортних засобів та учасників дорожнього руху.

Дорожня обстановка – сукупність факторів, що характеризують дорожні умови, транспортний потік, учасників дорожнього руху та метеорологічні.

Дорожні умови – сукупність транспортно-експлуатаційних та ергономічних характеристик дороги, обладнання технічними засобами регулювання дорожнього руху та інших факторів, які впливають на експлуатаційні властивості, режим та безпеку руху.

ДТП - подія, що сталася під час руху транспортного засобу та призвела до загибелі чи поранення людей або до матеріального збитку.

Небезпека для руху – дорожня ситуація, в якій водій має негайно вжити ефективних заходів, щоб уникнути ДТП.

Активна безпека – сукупність конструктивних якостей транспортного засобу та дороги, що дає змогу шляхом активних дій учасників дорожнього руху запобігти ДТП чи знизити тяжкість її можливих наслідків.

Пасивна безпека – сукупність конструктивних якостей транспортного засобу та дорожніх споруд, що забезпечують виключення чи зниження тяжкості наслідків ДТП без активних дій дорожнього руху.

Видимість у напрямку руху - максимальна відстань, на якій з місця водія розпізнають межі між елементами дороги.

Інтервал – відстань між бічним габаритом транспортного засобу та об'єктом(суб'єктом), що знаходиться на дорозі.

Дистанція – відстань від передньої габаритної точки транспортного засобу до задньої габаритної точки транспортного засобу, що рухається попереду.

Гальмівний шлях – відстань, яку проходить транспортний засіб від початку приведення в дію органу керування гальмівної системи до кінця гальмування.

Зупиночний шлях – відстань, пройдена транспортним засобом від моменту виявлення водієм небезпеки для руху до моменту зупинки транспортного засобу внаслідок гальмування.

Зупинка – припинення руху транспортного засобу на час, що необхідний для посадки (висадки) пасажирів чи його завантаження (розвантаження), а також для виконання вимог сигналів регулювання дорожнім рухом.

Керування безпекою руху – процес впливу на учасників дорожнього руху, транспортні засоби, стан дороги і дорожній рух шляхом застосування науково-методичного, нормативного, технічного, технологічного, організаційного забезпечення з метою попередження виникнення ДТП та зниження тяжкості їхніх наслідків.

Реєстрація та облік ДТП. В Україні реєстрацію та облік ДТП вели органи Державтоінспекції згідно з положенням про «Порядок обліку дорожньо-транспортних пригод», затвердженого Кабінетом Міністрів України в червні 2005 р.

В листопаді 2015 року Державтоінспекція була ліквідована.

Основою для аналізу й розробки заходів щодо попередження подій є точні відомості про ДТП, що систематизовані в певні форми. В Україні статистику ДТП ведуть транспортні підприємства, патрульна поліція, МВС. До вищих організацій влади відповідно до встановленого положення статистичні дані представляють за спеціальною формою.

Основними документами, що фіксують ДТП, є картки ДТП, в яких за встановленою формою досить докладно реєструють факти та причини, що сприяють або обумовлюють їхнє виникнення. У картці також указують місце події, умови, стан транспортних засобів, інші подробиці. Облікова картка складається на основі первинних документів (протокол або довідка про ДТП, схема ДТП, протокол огляду транспортного засобу, протокол огляду місця ДТП, пояснення водіїв, показання свідків), Крім єдиної форми обліку ведуть ще внутрішній облік ДТП у транспортних підприємствах з метою виявлення матеріальних збитків, ступеня провини самих транспортних підприємств, для аналізу ДТП і розробки заходів щодо їхнього запобігання.

Форми обліку стосовно до умов роботи транспортних підприємств установлюють згідно з «Порядком обліку дорожньо-транспортних подій». Підсумкові оброблені дані можуть бути представлені в графічній формі у вигляді карт дорожньо-транспортних пригод. Такий аналіз ДТП прийнято

називати топографічним аналізом. Розрізняють три види топографічного аналізу: карту ДТП, лінійний графік ДТП, масштабну схему (ситуаційний план) ДТП. З метою виявлення небезпечних ділянок, де концентруються ДТП, і основних причин, що обумовлюють їхнє виникнення, доцільно кожен пригін позначати на плані міста умовним знаком. Методику нанесення цих знаків на карту виконують двома способами. Якщо потрібно за допомогою топографічного аналізу виявити місця концентрації ДТП у просторі (перетині, ділянці дороги, магістралі, місті, регіоні, країні і та ін.) необхідно на карту протягом хоча би 2-3 років наносити умовні знаки. Для того, щоб простежити деякі тенденції концентрації або зниження подій після здійснення яких-небудь заходів, на кожен нову карту наносять скоєні ДТП за один рік. При зіставленні річних карт можна з'ясувати число пригод, що сталися вулицях протягом ряду років. Іноді карти дорожньо-транспортних пригод заводять транспортні підприємства. У більшості великих міст трамвайно-тролейбусні підприємства ведуть карти обліку дорожньо-транспортних пригод на схемі транспортної мережі. Додатково до такої карти ведуть альбом, в якому на плані вулиць у масштабі наносять ситуацію на вулицях, дорожньо-сигнальні знаки, смуги регулювання руху, зупиночні пункти транспорту, опори контактної мережі і т.д. Загальний план розбитий на райони, і альбом складений порайонно. Такий метод обліку дає можливість у багатьох випадках чітко визначати причини подій, що залежать від місцевих умов, і вживати заходів до їхнього усунення. Якщо на карті місця пригод показують умовно, то на плані вулиць в альбомі абсолютно точно, де і яка відбулася подія, який був напрямок руху та інші дані. Крім того, окремі додаткові відомості можна приводити в таблицях, які прикладені до цих планів вулиць. Таке ведення обліку ДТП дає можливість повніше аналізувати причини подій і виявляти планувальні недоліки на окремих ділянках транспортних магістралей.

Вихідні дані, що необхідні для аналізу ДТП. Сам перебіг подій та їх наслідки ДТП виникають при взаємодії чотирьох основних елементів: дорожньої обстановки, транспортного засобу, водія та пішохода (перешкоди).

Якщо розглядати такий елемент як «дорожня обстановка», то вона сама по собі та її окремі деталі можуть бути технічною причиною ДТП, а саме: незадовільне планування доріг; недосконалість дорожнього покриття, споруд та засобів регулювання, дефекти дорожнього полотна; мала пропускна спроможність вулиць; незадовільна оглядовість, особливо

на перехрестях; погана видимість, зокрема і в темноті, в умовах туману, пересіченої місцевості, на поворотах; відсутність освітлення чи погана видимість дорожніх знаків та вуличних магістралей і вкрай несприятливі метеорологічні умови і т. ін.

Другий елемент - транспортний засіб - може бути найбільш активним у розвитку механізму ДТП. Всі автотransпортні засоби можна розділити на дві групи: 1. Транспортні засоби, що мають несправності, особливо тих агрегатів та вузлів, що впливають на безпеку руху. 2. Транспортні засоби справні, але за іншими технічними причинами об'єктивного характеру брали участь у ДТП.

Третій елемент ДТП - водій - потребує специфічного дослідження на місці пригоди у вигляді огляду з метою визначення його психофізіологічного стану (зокрема, чи не знаходився він у стані алкогольного сп'яніння, чи у хворобливому стані, а також які його навички управління).

Четвертим (і одним із найважливіших елементів ДТП) - є пішохід, який розглядається як перешкода або пасажир, якщо тому чи іншому спричинені тілесні ушкодження. На поведінку пішохода суттєво впливають: умови його знаходження на вулиці (дорозі), наявність тротуарів, переходів, загорож, поганий стан дороги і та ін. Таким чином, однією з особливостей огляду місця ДТП є необхідність дослідження на місці всіх його елементів, механізму дії та взаємодії.

Експертизу ДТП за участю трамвайних вагонів і тролейбусів на підприємствах міського електротранспорту проводять згідно з Положенням про порядок службового розслідування ДТП на міському електротранспорті і Правил дорожнього руху. Експертизу проводять у два етапи: - перший – це розслідування на місці скоєння ДТП; - другий – це розслідування на підприємстві або в його структурному підрозділі (депо), до якого належить рухомий склад - учасник пригоди. Для проведення технічної експертизи необхідна певна кількість вихідних відомостей, які використовує експерт, і які належать до фактичних даних про ДТП.

Акт проведення експертизи складається з трьох основних частин:

- 1) вхідні дані;
- 2) дослідницька частина;
- 3) висновки.

У постанові слідчого чи ухвалі суду про призначення експертизи, вихідні дані мають відображати:

- 1) час пригоди (дата, година, хвилина);
- 2) погодні умови (ясно, хмарно, сніг, туман, ожеледиця) та освітлення (відсутність такого, вуличні ліхтарі і та ін.) в момент скоєння пригоди;
- 3) характеристику ділянки дороги вулиці на місці пригоди: стан проїзної частини дороги (ширина і стан покриття або трамвайної колії), наявність розмітки, ухил, криві ділянки колії та дороги, дорожні знаки, розмітка тощо;
- 4) координати місця події (маршрут, вулиця, ділянка), наявні орієнтири (будова, опора контактної мережі тощо);
- 5) характер розташування та результати замірів слідів, що залишені на місці ДТП (слідів ковзання ("юз") коліс, бокового зміщення, тертя на проїзній частині та узбіччях, подряпин і та ін.);
- 6) розташування транспортних засобів та інших об'єктів (осколків скла, землі, що осипалася з транспортних засобів, а також інших їх деталей, чи їх фрагментів, що відділилися при первинному контакті) на місці ДТП;
- 7) вид пригоди (зіткнення, наїзд на перешкоду, пішохода, велосипедиста, транспортний засіб, падіння пасажирів, сходження з рейок, пошкодження контактної мережі тощо);
- 8) наслідки пригоди (загибель, травмування людей, матеріальні збитки);
- 9) відомості про потерпілих (прізвище, ім'я, та по батькові, рік народження, місце роботи, до якої лікувальної установи направлені, ким доставлені, їх стан і отримані травми);
- 10) відомості про осіб, які керували транспортними засобами;
- 11) відомості про очевидців пригоди (прізвище, ім'я, та по батькові, місце, роботи, адреса, контактні телефони); отримання пояснень у водія, кондуктора та очевидців стосовно обставин пригоди;
- 12) технічний стан транспортного засобу до та після ДТП (справність гальмівної системи, рульового керування, приладів освітлення, стан шин, підвіски);
- 13) наявні пошкодження рухомого складу, трамвайної колії, контактної мережі, інших транспортних засобів;

Крім того, посадовим особам підприємства, які проводили розслідування на місці скоєння ДТП, необхідно забезпечити: складання схеми ДТП, проведення фотографування місця пригоди, транспортних

засобів, слідів гальмування та об'єктів, які могли обумовити ДТП.

В цілому вихідні дані можуть носити об'єктивний та суб'єктивний характер. До об'єктивних належать відомості, що містяться у протоколах огляду місця ДТП, огляду та перевірки технічного стану транспортного засобу, відтворення обстановки та обставин події, при яких встановлюються об'єктивні значення параметрів, зокрема: видимості в напрямку руху, видимості конкретної перешкоди. До суб'єктивних належать відомості, що містяться у протоколах допитів свідків, потерпілих, підозрюваних, тобто матеріали, що містять дані "суб'єктивного сприйняття". При дослідженні механізму ДТП необхідно використовувати дані слідчих експериментів (відтворень обстановки події) та, в необхідних випадках, табличні дані, що містяться у спеціальній літературі. Всі дані, що зібрані на місці ДТП, у подальшому використовують при дослідженні механізму пригоди та встановлення її причин.

Лекція 10

АНАЛІЗ ДТП. ПОНЯТТЯ МІСЦЯ КОНЦЕНТРАЦІЇ ДТП

Причини ДТП. Виникнення ДТП може бути викликане одночасно декількома причинами. Одні з них — основні, інші — супутні. До супутніх відносяться в основному шляхово-транспортні умови: інтенсивність руху, стан дорожнього покриття, планувальна характеристика вулиць і доріг (видимість, ухили, криві і т.д.), улаштуваність доріг і т.д. Саме ці супутні причини обумовлюють концентрацію подій у певних місцях міських вулиць. Події, в основному, концентруються на магістральних вулицях з інтенсивним рухом транспорту й пішоходів і переважно в зонах перехресть. У цей час із загального числа всіх врахованих у країні подій близько 70% відбувається в містах і селищах міського типу і лише 30 %/про на міжміських і сільських дорогах.

Міські перехрестя й площі з перетинанням транспортних потоків в одному рівні є найнебезпечнішими ділянками вулиць. На них виникає до 50% усіх транспортних пригод із летальними випадками. Значна кількість пригод також має місце на кривих ділянках ухилів. Як відзначалося вище, найбільша кількість ДТП припадає на вулиці з інтенсивним рухом транспорту, причому ступінь аварійності на них багато в чому залежить від характеристики самих вулиць і проїзних частин.

Концентрація ДТП на мережі громадського пасажирського транспорту має свою специфіку. Найбільше пригод трапляється в зонах зупиночних пунктів, причому для безрейкового транспорту найбільше число подій припадає на зупиночні пункти, що розташовані безпосередньо перед перехрестям. Як правило, такі пункти розташовують перед пішохідними переходами, і пасажирів, що вийшли із тролейбуса або автобуса й прямуючі на протилежний бік вулиці, через неуважність можуть створити аварійну ситуацію. При розташуванні зупиночних пунктів за перехрестям перехід вулиці на протилежний бік здійснюється за тролейбусом або автобусом. У цьому випадку забезпечується краща видимість як для пішоходів, так і для водіїв транспорту. Для рейкового транспорту, що розташований на відособленому полотні, місцями концентрації подій є перетинання рейкових шляхів з дорогами в одному рівні, а також ділянки, що незадовільно освітлювані в темний період доби.

Підвищенню числа ДТП на перехрестях можуть сприяти не тільки недоліки в організації руху, але й несприятливі умови видимості, викликані неправильною забудовою, зеленими насадженнями, розміщенням на тротуарах кіосків і інших тимчасових і постійних споруд.

ДТП викликані різними причинами, і вивчення їх досить важливе для розробки заходів щодо дотримання правил безпеки руху.

На підставі вивчення й аналізу ДТП виявлено, що розміри аварійності й травматизму перебувають у прямій залежності від наступних основних факторів:

- 1) чисельності населення міста;
- 2) чисельності транспортних засобів у місті;
- 3) розмірів транспортної мережі;
- 4) коефіцієнта використання транспортних засобів;
- 5) стану доріг, їхнього улаштування й благоустрою;
- 6) технічного стану транспортних засобів.

Крім зазначених вище факторів існує ще цілий ряд інших, які значно впливають на виникнення аварійності й травматизму. У звіті Економічної комісії ООН у Європі наведені наступні основні причини ДТП, що тягнуть за собою летальні випадки й каліцтва:

- з вини водіїв - 20%;
- з вини пішоходів і велосипедистів - 5%;
- через технічну несправність транспорту - 5%;
- через незадовільні дорожні умови – 70%.

Дані Міжнародного конгресу з безпеки руху дають іншу картину. Тут основна причина подій убачається в недбалості або помилках водіїв і в несправності автомобілів.

ДТП, що виникли з вини водіїв, відбуваються внаслідок:

- 1) порушення сигналів світлофорів і знаків;
- 2) перевищення встановленої швидкості, особливо на перехрестях, при поворотах і на ухилах;
- 3) порушення правил руху в зонах зупиночних пунктів масового пасажирського транспорту;
- 4) керування транспортним засобом в нетверезому або хворому стані;
- 5) недотримання переважного права проїзду або встановлених правил обгону;
- 6) виїзду на лінію на несправній машині;
- 7) необережної поїздки при поганій погоді (туман, запітніле скло і т.д.) і слизькому покритті;
- 8) недотримання інтервалу між транспортними засобами по довжині або зазору в смугах руху.

ДТП, що виникають із вини пасажирів та пішоходів:

- 1) входу й виходу під час руху;
- 2) проїзду на виступаючих частинах транспорту;
- 3) ходіння по проїзній частині;
- 4) виходу із зупиненого транспортного засобу на проїзну частину;
- 5) переходу вулиці при червоному сигналі світлофора або в забороненому місці;
- 6) нетверезого стану пішохода.

Причинами створення ДТП є наступні технічні несправності рухомого складу:

- 1) недосконала або несправна гальмівна система чи рульове керування;
- 2) незадовільний стан ходових частин;
- 3) погана зовнішня освітленість транспортних засобів та світлова сигналізація;
- 4) несправні пристрої для автоматичного закривання дверей;
- 5) відсутність приладів і пристроїв, що сигналізують про перевищення припустимої швидкості руху, і цілий ряд інших.

ДТП, що пов'язані з дорожніми умовами, найбільше виникають із 10 причин неправильної організації дорожнього руху (невідповідність світлофорного регулювання, дорожніх знаків та розмітки), недостатньої

освітленості й слизькості проїзної частини, відсутності тротуарів, незадовільного стану дорожнього покриття і та ін. Виникнення кожної ДТП пов'язане, звичайно, з декількома причинами й факторами. У середньому на кожні 100 подій припадає близько 250 причин і факторів. Більшість ДТП, як показує статистика, пов'язана з об'єктивними факторами.

Види ДТП. Як правило, обставини виникнення ДТП доволі різноманітні. Аналіз цих обставин дозволяє виявити деякі загальні їх риси, що дозволило розробити класифікацію ДТП.

Для проведення слідчої й експертної практики рекомендують загальну класифікацію ДТП по видах:

1. Зіткнення транспортних засобів:

- при попутному русі;
- при зустрічному русі;
- на перетинанні доріг;
- при повороті (розвороті);
- при русі заднім ходом.

2. Перекидання транспортного засобу:

- на прямій ділянці дороги;
- на повороті дороги.

3. Наїзд:

- на пішохода;
- на транспорт, що стоїть;
- на нерухомому перешкоду;
- на пішохода;
- на велосипедиста;
- на гужовий транспорт;
- на тварин.

4. Падіння пасажирів або вантажу. Падіння пасажирів може бути при русі транспортного засобу, при вході та виході з рухомої одиниці, при мимовільному відкритті дверей.

5. Схід вагонів з рейок: на прямій ділянці, на повороті або стрілочному переводі.

6. Некерований з'їзд із проїзної частини дороги:

- з прямої ділянки дороги;

- з повороту дороги;
- з нерівностей дороги.

7. Обрив контактного проводу мережі електричного транспорту.

Визначення місць концентрації ДТП. Місце концентрації ДТП – це перехрестя вулиць і доріг, зупинок пасажирського транспорту загального використання, пішохідні переходи, залізничні переїзди, штучні споруди і інші елементи ВДМ.

Ділянки концентрації ДТП – це частина вулиці між перехрестями довжиною більше 50 м, на яких виникло певна кількість ДТП, вказане нижче в табл. 2:

Таблиця 2

Критерії визначення місць (ділянок) концентрації ДТП

Міста	Кількість населення, тис.чол.	Кількість ДТП протягом 1 року	Кількість ДТП протягом 2 років	Кількість ДТП протягом 3 років
Найкрупніші	Більше 800	3	5	6
Крупні	250-1000	3	4	5
Великі	100-250	-	3	4
Середні і малі	до 100	-	-	3

Місця, в яких кількість ДТП досягає приведених в таблиці величин позначається, як місце концентрації ДТП шляхом обведення цієї зони контуром жовтогогарячого кольору і підлягає негайної реєстрації.

На кожне місце концентрації ДТП заводиться картка обліку. До неї заносяться всі аварії, які виникли у даному місці. В карточці фіксуються також час і обставини пригоди, її наслідки, дорожні умови і недоліки в ОДР. В карточці фіксуються всі результати проведених обстежень у вигляді масштабної схеми відповідної ділянки ВДМ з відображенням геометричних параметрів ВДМ та інших відомостей про дорожні умови та існуючу схему ОДР. В картку заносяться заходи, які пропонується виконати для усунення недоліків в організації руху і поганих дорожніх умов, які призвели до виникнення місця (ділянки) концентрації ДТП. Обстеження місць (ділянок) концентрації ДТП виконуються з метою установлення і фіксації існуючих дорожніх умов і недоліків ОДР. Обстеження проводяться візуально і, у випадку необхідності, із застосуванням спеціальних приборів і методів. При цьому вивчаються

безпосередньо місце (ділянка) концентрації ДТП і прилеглі до неї ділянки зони впливу (для перехрестя не менше 50 м, для перегону – 100 м в кожен бік).

За результатами обстежень дорожніх умов і виявлення недоліків в ОДР намічаються заходи по їх усуненню.

Ефективність заходів щодо ліквідації місць (ділянок) ДТП визначається після їх впровадження під час картографічного аналізу аварійності. Заходи вважаються ефективними, якщо через календарний рік кількість скоєних на них ДТП не досягає межі, відміченої в таблиці.

Заходи щодо підвищення безпеки руху на ВДМ. Для успішного й ефективного розв'язання питань, що пов'язані з безпекою руху, необхідно здійснити ряд заходів. Всі ці заходи можуть бути розділені на основні чотири групи:

- 1) організаційно-технічні;
- 2) планувальнореконструктивні;
- 3) регулювальні;
- 4) агітаційно-масові.

До першої групи заходів варто віднести широке розгортання науководослідних робіт для всебічного вивчення умов вуличного руху, вишукування шляхів його раціоналізації й розробку заходів щодо безпеки. До організаційно-технічних заходів відносяться:

- 1) організація систематичного обліку ДТП з розбивкою їх за категоріями, місцем, часом і причинами виникнення;
- 2) систематичне проведення обстеження інтенсивності та умов руху транспорту й пішоходів;
- 3) ретельний відбір кадрів для підготовки водійського складу, систематичний медичний огляд і перевірка знань правил дорожнього руху й технічної експлуатації. Вимогливий підхід до видачі водійських прав;
- 4) організація систематичного технічного огляду рухомого складу з метою виявлення технічних несправностей, які можуть сприяти виникненню ДТП.

До планувально-реконструктивних заходів відносяться:

- усунення істотних недоліків планування вулиць: розширення їх проїзної частини, зм'якшення подовжного профілю проїзної частини, збільшення радіуса кривих у плані, поліпшення відстані видимості на перетинаннях і кривих за рахунок зносу будинків, споруджень і зелених насаджень, реконструкція мостів, шляхопроводів, тунелів;

- зниження складності перехресть шляхом спорудження перетину в різних рівнях;

- спорудження позавуличних переходів у місцях масових пішохідних потоків;

- створення відособлених трамвайних шляхів;

- реконструкція транспортних площ шляхом зміни конфігурації, влаштування розділових і направляючих островців.

До регулювальних заходів відносяться:

- встановлення дорожніх знаків та нанесення розмітки;

- відділення проїзної частини від тротуарів шляхом посадки зелених насаджень або розташування металевих огорожень;

- устаткування наземних пішохідних переходів островами безпеки;

- спорудження безпечних посадкових площадок з огороженням їх металевими чи залізобетонними бар'єрами;

- застосування розділових смуг на широких проїзних частинах;

- перевід вулиці на однобічний рух;

- перевід частини транспортного потоку (з урахуванням складу) на рух по інших вулицях;

- зміна схеми роз'їзду транспортних засобів на перехресті і перерахунок світлофорного циклу та ін.

Агітаційно-масові заходи складаються в доведенні до населення через засоби масової інформації, рекламу на дорогах, підприємствах і інше правил дотримання безпеки руху.

Лекція 11

СИСТЕМА ВОДІЙ – АВТОМОБІЛЬ – ДОРОГА. ХАРАКТЕРИСТИКИ СИСТЕМИ І ЇХ ВИЗНАЧЕННЯ

Зв'язок між елементами системи. Застосування системи «Водій - рухома одиниця –дорожнє середовище» для аналізу проблеми безпеки руху.

Пересування рухомої одиниці відбувається за траєкторією, яка розташована в матеріально-просторовому середовищі. Останнє характеризується набором елементів дорожньої обстановки, планом і профілем.

До складу дорожнього середовища входить дорога та об'єкти дорожнього середовища, які в сукупності формують ситуацію руху.

Безпека руху обумовлена надійністю елементів системи «водій-автомобіль (рухома одиниця)- дорожнє середовище» (у деяких джерелах - ВАДС) у їхній взаємодії. Дана система є складною, оскільки нею керують прямі й зворотні зв'язки. Всі її компоненти об'єднані між собою причинно-наслідковими зв'язками. Дана система характерна певною взаємодією між компонентами, що визначають її цілісність.

Взаємодія окремих елементів системи ВАДС здійснюється в процесі керування транспортним засобом. У згаданому вище ланцюзі водій розглядається як керуюча ланка. Водій одержує коливання від транспортного засобу. Цей зв'язок ураховує вплив переміщень кузова, поперекового й поздовжнього ухилів дороги, вібрації на зміну траєкторії й швидкості руху. При розгляді водія як людини, що випробовує коливання, тряску, ці зв'язки є основними. Основними вони є для пасажирів, що перебувають у салоні. Водій, оцінюючи ситуацію руху, формує керуючі впливи, які змінюють траєкторію й швидкість руху транспортного засобу. Керуючі впливи від водія передаються через органи керування. Впливи реалізуються шляхом повороту кермового колеса, натискання на педалі робочої гальмової й ходової системи й характеризується кутом повороту кермового колеса, положенням педалей, а також зусиллями, що прикладають до кермового колеса й педалей. Таким чином, водій впливає на ходову частину транспортного засобу, змінюючи швидкість обертання коліс і кут їхнього повороту. Ці параметри є вихідними характеристиками транспортного засобу.

Розглядати ланцюг зв'язку «Рухома одиниця - дорожнє середовище» можна, виходячи з наступних міркувань. Ходова частина транспортного засобу впливає на дорожнє середовище. Результатом цього впливу є перетворення дорожнього середовища, зміна просторових координат транспортного засобу. Зміна кута повороту керованих коліс приводить до зміни положення автомобіля щодо об'єктів середовища в поперековому перерізі дороги. Водій не тільки мусить ураховувати дорожню ситуацію, але й стежити за роботою органів і приладів транспортного засобу.

Водій масового пасажирського транспорту має (крім цих функцій) ще стежити за пасажирами в салоні під час руху перегонами і під час посадки й висадки на зупиночних пунктах. Водій для даної обстановки, орієнтуючись ситуацією на дорозі, виконує керуючі впливи, тобто програму руху транспортного засобу, використовуючи зв'язок «Водій - рухома одиниця». Взаємодія елементів системи ВАДС аналізується в

динаміці механізму ДТП, в якій виділяються початкові стадії: виникнення небезпечної ситуації, момент аварійності, настання наслідків. Аналіз обстановки, що передуює моменту виникнення небезпеки, при розслідуванні ДТП, необхідний для того, щоб можна було з'ясувати, чи відповідав пропонованим вимогам безпеки руху стан окремих елементів зазначеної вище системи. Це дозволяє іноді виявити такі недоліки, які не тільки сприяють здійсненню ДТП, але й впливають на правову оцінку й кваліфікацію злочину.

Особливості рухомого складу. Як будь-який об'єкт, рухомий склад (РС) утворюється з елементів: агрегатів, систем, вузлів, деталей. Об'єкт може перебувати в наступному стані:

- 1) справності (несправності);
- 2) працездатності (непрацездатності);
- 3) у граничному стані.

Об'єкт є справним, якщо він відповідає пропонованим до нього вимогам. При порушенні хоча б одного з них він вважається несправним. Стукіт двигуна або ушкоджений кузов - це несправності РС. Різниця в значенні цих двох несправностей величезна: РС із ушкодженим кузовом зберігає всі свої основні властивості (об'єкт продовжує функціонувати), а відмова двигуна призводить до відмови РС. Тому від широких понять «справний» і «несправний стан об'єкта» переходять до більше вузького: «працездатний - непрацездатний стан».

Працездатним є такий стан об'єкта, при якому він здатний виконувати задані функції із установленими нормативно-технічною документацією параметрами, а непрацездатним - стан, коли значення хоча б одного параметра не відповідає встановленим вимогам до виконання заданих функцій.

Стан об'єкта стає граничним, коли його подальша експлуатація має бути припинена за тими або іншими причинами: вимогам безпеки, непереборному зниженню ефективності, необхідності в капітальному ремонті або списанні і та ін.

Перехід об'єкта із граничного стану в справне вважають ремонтом, з непрацездатного в справне - відновленням. Надійність об'єкта - це властивість виконувати задані функції, зберігаючи в часі значення встановлених експлуатаційних показників у заданих межах, що відповідають заданим режимам і умовам використання, технологічного обслуговування, ремонту, зберігання й транспортування. У зв'язку із цим

визначенням важливо підкреслити наступне: надійність - складна властивість, що складається з більш простих (безвідмовності, ремонтпридатності, довговічності). До властивостей, з яких складається надійність, відносяться: безвідмовність - властивість об'єкта безупинно зберігати працездатний стан протягом деякого часу (наробітку); довговічність - властивість об'єкта зберігати працездатність до граничного стану з необхідними перервами для технічного обслуговування й ремонту; ремонтпридатність - властивість об'єкта, що полягає в його пристосованості до попередження й виявлення причин виникнення відмов, до ремонту й технічного обслуговування. Одні особливості РС полегшують забезпечення надійності, інші обумовлюють підвищення до неї вимог, вплив третіх не є однозначним.

Особливості РС, що утрудняють забезпечення його надійності:

1. РС - складний виріб, що нараховує тисячі деталей не тільки механічних, але також гідравлічних, пневматичних і електричних систем і агрегатів.

2. РС - це машина з яскраво вираженими динамічними процесами, що супроводжуються значними (механічним, тепловим, електричним і т.п.) навантаженнями деталей і робочих поверхонь.

3. Складність конструкції РС приводить до того, що в його виготовленні бере участь велика кількість заводів - суміжних підприємств.

4. Умови експлуатації РС носять випадковий характер і мають імовірнісні характеристики дорожніх умов, швидкостей руху, наповнюваності, режиму руху.

5. Особливості навантаження РС полягають у тому, що мінливі режими й умови руху визначають для різних агрегатів і систем РС різні режими роботи. У такий спосіб надійність РС залежить від багатьох фахівців із самими різними професійними якостями: тих, які його проєктують, виготовляють, експлуатують, відновлюють і т.д. Перераховані особливості приводять до різних наслідків, з яких варто підкреслити одне: термін служби РС, його систем і агрегатів, вузлів і деталей - величина непередбачувана, випадкова.

Особливості водія як ланки в системі керування ТЗ. Людина є чільною ланкою в цій системі ВАДС і виконує пріоритетні функції. Людина-водій може в будь-який момент вмішатися в роботу системи керування, здійснювати корекцію за своїм розсудом.

Можна виділити такі особливості водія в системі керування ТЗ:

1) Коли людина стає водієм, вона попадає в умови, що генетично не властиві людині. Головним фактором тут є збільшення швидкості руху в 10 і більше раз. Це веде до підвищення швидкості надходження інформації, з якої має справлятися «сенсорний вхід» людини (його органи почуттів), швидкості її переробки - прийняття й реалізації рішення, з яким мусить справлятися «моторний вихід» людини (рухові реакції). Виникнення багатьох ДТП найчастіше пояснюється перевищенням у процесі руху навантажень на органи почуттів водія, діапазон сприйняття яких обмежений. Навантаження на психіку водія при водінні транспортним засобом по дорозі поза межею міста становлять 35,1 % і зростають до 58,9 % від гранично допустимих при водінні в умовах міста.

2) Водій при русі в транспортному потоці змушений діяти в нав'язаному йому темпі, без можливостей зупинитися, при необоротності прийнятих рішень і важких наслідків помилок. Периметр транспортного засобу в десятки разів перевищує розміри тіла людини.

3) Специфіка умов водіння ТЗ полягає в тому, що в більшості випадків керування відбувається в непередбаченій дорожній обстановці. Водієві не відомі завдання й наміри інших учасників руху. Людина-водій практично не має змоги спілкування з іншими учасниками руху. Для нього стерті індивідуальні особливості інших водіїв.

4) Водій перебуває в режимі високої пильності, однак очікування аварійної ситуації призводить до сильного нервового стомлення. Одноманітні умови викликають психологічну інерцію.

5) Поданні водієві вказівки, включаючи й обов'язкові, будуть прийняті й виконані з імовірністю менше 1 (тільки 80% користуються ременями безпеки, хоча доведено їх незаперечне).

6) Водій, як оператор, здійснює одночасне керування декількома контурами й зворотними зв'язками: - керує траєкторією, швидкістю й дистанцією; - спостерігає за зовнішньою обстановкою й усередині транспортного засобу, причому домінуючою є зовнішній простір; Робочі операції, які виконує водій при керуванні ТЗ, відрізняються від діяльності операторів інших складних систем (наприклад, чергового пульта керування енергосистемою). Функції операторів полягають у прийомі й переробці інформації, що надходить, прийнятті рішень, що управляють діями і контролем за їхнім виконанням. Діяльність водія набагато складніша діяльності оператора. Характер і обсяг одержуваної водієм інформації в процесі руху ТЗ безупинно змінюються. При цьому основну її

частину водій одержує шляхом безпосереднього спостереження за дорожньою обстановкою. Інформація від приладів у процесі ведення ТЗ для нього має другорядне значення.

7) Характеристика особистісних якостей керуючих дій водія не може бути в точності передбачуваною. Це стосується й сукупності водіїв.

8) У процесі руху беруть участь різні водії, тому неоднакові й створювані ними моделі однієї й тієї ж дорожньо-транспортної ситуації (модель, створювана у свідомості водія динамічна).

9) Для водія властиві свої, характерні для нього помилки. Якщо розглядати чотири етапи виділення джерела небезпеки, його оцінка, ухвалення рішення і його реалізації, то на кожний може бути дано три відповіді: «так», «ні», «помилково». Статистично стійке порушення тих самих правил.

10) Водієм може стати будь-яка людина середніх здатностей із практично задовільним здоров'ям. Для цього не потрібно ретельного психологічного відбору, наприклад, як для пілотів.

11) Складна дорожня обстановка, погодні умови, година доби, мікроклімат у кабіні й інші фактори впливають на психіку водія. На діяльність водія впливає мікроклімат його робочої зони. Число помилок середнього за своїми психофізіологічними можливостями водія при зміні температури в кабіні транспортного засобу від +20 до +38 °С збільшується від 5 до 1000 за 1 годину. Відповідно до досліджень, найбільш сприятливою температурою в кабіні з погляду найменшої кількості чинених водієм помилок керування є +20 °С.

Людині, як біологічному об'єкту, властиві певні психофізіологічні якості:

1) Сприйняття (відчуття): зорове, слухове, дотикальне. Завдяки зоровим відчуттям до людини надходить близько 85% усіх відомостей, що необхідні для керування ТЗ.

2) Увага: активна, пасивна. Увага дозволяє зосереджувати свідомість водія на якому-небудь об'єкті або явищі з одночасним відволіканням від інших. Активна увага - коли водій сам вибирає об'єкти, на яких він концентрує увагу (пішоходи, зустрічні й попутні транспортні засоби і т.д.); пасивна, або ненавмисна увага, що зосереджує на зневацька виниклих об'єктах і явищах.

3) Мислення: судження, прогнозування, умовивід. Для діяльності водія характерне так зване оперативне мислення, спрямоване на досягнення найближчої мети. Для оцінки ситуації водій має сприйняти її

особливість і характер, після чого зрівняти з подібною ситуацією, що спостерігалася їм раніше й збереглася в пам'яті.

4) Пам'ять: довгострокова й короткочасна. Пам'ять - це процес сприйняття, збереження й відтворення інформації. Довгострокова пам'ять дозволяє на тривалий час запам'ятовувати відомості й прийоми дій, які пов'язані із професією. Всі знання й досвід водія зберігаються в довгостроковій пам'яті. Короткочасну пам'ять використовує водій для запам'ятовування ним великого обсягу поточної, постійно мінливої інформації. Наприклад, зберігши в пам'яті дорожню обстановку, водій може перемкнути свою увагу на панель приладів.

5) Реакція водія. Реакція водія при керуванні ТЗ характеризується правильністю, точністю, своєчасністю й швидкістю. Реакція водія може бути правильною, але неточною (наприклад, можна повернути кермове колесо в потрібному напрямку, але занадто круто, що може привести до втрати стійкості). Тривалість реакції - інтервал часу між моментом появи небезпечного сигналу й закінченням відповідної дії. Тривалість реакції залежить від накопиченого досвіду, віку, стану здоров'я, тренуваності організму, швидкості руху, дорожніх умов і інших якостей. Тривалість реакції складається із двох періодів: латентного (схованого), який вимірюють часом від моменту появи подразника до початку руху, і моторним, вимірюваним часом руху. Для пошуку правильного рішення в критичній ситуації водій мусить мати певні якості: швидкість реакції, гостроту зору, передбачливість, винахідливість, упевненість, концентрацію уваги, рішучість, витримку, акуратність.

Лекція 12

ЕКОЛОГІЯ І ТРАНСПОРТ.

Автотранспорт як основне джерело забруднення повітря. Сьогодні в Україні досить гостро стоять проблеми забруднення довкілля від транспортної інфраструктури. Це безпосередньо вплив автомобільного, залізничного, авіаційного та водного транспорту, а також антропогенний вплив на навколишнє середовище під час проєктування, будівництва та експлуатації лінійних транспортних об'єктів.

Серед усіх транспортних засобів автотранспорт залишається основним джерелом забруднення атмосферного повітря та порушення екологічної рівноваги. Для транспортних засобів

використовують пальне з різних видів нафтопродуктів і мастил, леткі фракції яких у складі відпрацьованих газів дизельних та бензинових двигунів внутрішнього згоряння забруднюють практично всі об'єкти довкілля.

Автомобільний транспорт є джерелом небезпечних хімічних забруднень атмосферного повітря, водоймищ, сільськогосподарських зон, а також шуму та вібрації, що може впливати на стан здоров'я населення. Кожен автомобіль при згорянні 1 кг бензину використовує 15 кг повітря, зокрема, 5,5 кг кисню. При згорянні 1 т пального в атмосферу викидається 200 кг окису вуглецю.

На частку автотранспорту припадає близько 55 % шкідливих надходжень загального обсягу, що включають понад 200 різних сполук, у тому числі: оксиди вуглецю, свинцю, азоту, формальдегіди, зокрема домішки ароматичних вуглеводів, бензопірен, канцерогени, у тому числі й ПАВ, серед яких чимало мутагенів. Вирішити цю проблему можливо через виробництво і впровадження нових (альтернативних) видів екологічно безпечного пального, наприклад, водню.

Основна перевага водню як палива у тому, що транспорт працює майже безшумно, а з вихлопної труби замість двоокису вуглецю й інших речовин, що забруднюють навколишнє середовище, виходить водяна пара без усяких домішок. Інша, не менш важлива перевага цього виду палива – його безпека. Річ у тім, що в бензобаку, крім бензину є ще і повітря, що при визначених умовах може привести до вибуху пального. Водень перебуває в баках під тиском, і повітря в ці баки потрапити не може. Вони настільки міцні, що навіть у разі важкої дорожньо-транспортної події можна не боятися вибуху пального.

Автотранспорт також спричиняє негативний вплив акустичним (шумовим) забрудненням на центральних магістралях. Результати акустичних вимірів та соціологічні дослідження свідчать, що головним джерелом акустичного забруднення у місті є автотранспорт. Приблизно кожний другий житель міста страждає від створюваного ним шуму.

Водночас джерелом значного шуму є відкриті ділянки метрополітену і міські трамваї. Шкідливий вплив не тільки на населення, а й на споруди спричиняє вібрація уздовж ліній метрополітену. На сьогодні спостерігається тенденція до розширення площ акустичного дискомфорту на забудованих територіях. Недосконалість законодавчо-нормативної бази, відсутність економічних важелів регулювання допустимих рівнів звуку є причиною зростання акустичного забруднення міста.

Рівні акустичного забруднення у місті можуть справляти негативний вплив на здоров'я і самопочуття населення, у тому числі збільшувати кількість серцево-судинних захворювань.

Акустична оцінка, проведена санепідслужбою та фахівцями Інституту гігієни і медичної екології Академії медичних наук України, засвідчила, що в зоні впливу загальноміських магістральних вулиць еквівалентні рівні шуму лише на відстані 50 м від проїзної частини вулиці відповідають гігієнічним нормативам, районних – 30 м, вулицях міського значення – 25 м.

У зв'язку з окресленими питаннями зусилля органів державної влади і природоохоронних служб, передусім, мають бути спрямовані на попередження та зменшення шкідливого впливу транспорту на довкілля і здоров'я населення, шляхом упровадження організаційних заходів щодо створення швидкісних автомагістралей без припинення транспортного руху, об'їзних автошляхів, використання неетильованого бензину і скрапленого природного газу та інших заходів.

Перехід громадського транспорту на водневе паливо дасть змогу не тільки значно зменшити залежність Європи від поставок нафти, а і скоротити викиди вихлопних газів, а також знизити рівень шуму в містах.

Технології використання водневого палива вже досягли такого рівня, що в найближчій перспективі стане можливим масове виробництво відповідних транспортних засобів. Для їхньої експлуатації необхідна, проте, інфраструктура і, насамперед, мережа автозаправних станцій.

Одна з проблем озеленення невеликих міст, незважаючи на повне дотримання принципів озеленення – знищення зелених насаджень автомобільним транспортом у місцях несанкціонованих стоянок, насамперед поблизу торгових зон міст. Складною є ситуація і навколо будівництва великих магістральних шляхів. Під час активного будівництва вирубється велика кількість дерев.

Внаслідок тривалого будівництва та інтенсивного антропогенного впливу екосистеми біля проєктованої дороги втрачають енергетичні зв'язки між живими компонентами у середині системи. Зокрема, стає неможливим функціонування екологічних коридорів на територіях порушених під час будівництва. Залишаються не розробленими нормативні інструкції з охорони тваринного і рослинного світу під час проєктування, будівництва та експлуатації лінійних об'єктів. Нині склалася ситуація, коли нехтують екологічними вимогами при будівництві автомобільних доріг та залізниць. А найприкріше те, що ці дороги, які

дехто називає автобанами, насправді є дуже невисокої якості. Вони не відповідають елементарним екологічним вимогам і розривають досі цілісні екосистеми на дрібні резервації. Усе це може мати непоправні наслідки для природи. Адже економія коштів, нехтування екологічною безпекою рано чи пізно обернуться величезними втратами.

Озеленення – запорука підвищення безпеки руху. Дослідники і проєктувальники стверджують, що високі естетичні якості дороги є запорукою підвищення безпеки. Естетичні якості важко оцінити кількісними показниками. Одним з важливих естетичних елементів доріг та дорожніх споруд є озеленення. Зелені насадження доріг складають дерева, чагарники, газони, ділянки природного ландшафту.

Озеленення переслідує ряд цілей:

- поліпшити естетичні якості дороги;
- створити затінок;
- сприяти поліпшенню навколишнього середовища;
- одержати економічну вигоду;
- обмежувати небажані та небезпечні контакти, з'їзди з дороги;
- зменшити засліплюючу дію фар.

Озеленення в цілому, особливо останні перелічені аспекти, мають відношення до безпеки. Проте озеленення деревами може небезпечно скоротити відстань видимості. Посадка дерев за земляним полотном в одній лінії також негативно впливає на безпеку. Дерева знаходяться в безпосередній близькості від проїзної частини. Крім того, лінійна посадка дерев створює монотонність і негативно впливає на психіку водіїв.

Посадка дерев – елемент естетичного оформлення дороги. Дерева розміщуються з урахуванням оточуючого ландшафту, частіше за все групами за дорожнім полотном. Дорога створює забруднення навколишнього середовища. Тому вздовж дороги рекомендується лише посадка декоративних рослин стійких порід.

Дослідження необхідної бічної видимості, що були проведені в Австрії, показали, що дерево має стояти не ближче 3 м від проїзної частини, поздовжня відстань між деревами – не менше 35 м; проїзна частина озелених доріг має бути не вузкою за 8,5 – 9 м. За умови дотримання цих вимог небезпека на озелених дорогах стає такою ж, як і на неозелених. В той же час озеленення дає ряд переваг – оптичне трасування, естетичний вигляд, затінок.

Кущі та чагарники на дорогах можуть бути використані як елемент розділення проїзної частини та велодоріжок, пішохідних шляхів, місцевих проїздів. На розділювальній смузі спеціальні посадки кущів сприяють зменшенню засліплюючої дії фар автомобілів зустрічного потоку. Часто таке озеленення поєднується зі стінками, сітками, огорожами.

Газон найчастіше використовується як вид озеленення розділювальних смуг, відкосів, країв земляного полотна й один із способів озеленення смуг відведення.

У зв'язку зі збільшенням завантаження доріг росте рівень забруднення придорожніх територій свинцем та іншими шкідливими компонентами. Тому необхідно поставити питання про посадку на придорожніх смугах декоративних газопоглинаючих насаджень та технічних культур.

Шумопилезахисні зелені смуги повинні створюватися з 3-6 рядів густих деревно-чагарникових насаджень шириною від 10 до 30 м.

Шляхи зменшення шкідливого впливу транспорту:

- використання підземного простору – підземна урбаністика;
- диференціація видів транспорту по спеціальним смугам (за швидкістю), розділення їх в різних рівнях;
- створення вулиць з переважно пішохідним рухом (зменшується рівень шуму на 20 – 30% від загального рівня, а із загазованості досягає 50 – 70% початкових показників – за зарубіжними даними);
- одним з планувальних прийомів шумозахисту житлової забудови міжмагістральної території (ММТ) є величина розриву між лінією житлової забудови і проїзною частиною магістральної вулиці або дороги. Проте зона дискомфорту приміагістральної території становить сотні метрів. За нормативами лінія забудови мікрорайону може бути віддалена, наприклад, від проїзної частини магістральної вулиці загальноміського значення на 22 – 30 м. На цих відстанях рівні звуку зменшуються лише на 2 – 8 дБА, тобто незначно;
- розміщення спеціальних захисних смуг зелених насаджень може додатково знизити рівень шуму не більше як на 2 – 3 дБА. Крім того, листя на деревах і кущах тримається недовго. Шумозахисні якості зелених насаджень помітно проявляються лише тоді, коли вони сформовані у вигляді спеціальних багаторядних посадок (максимально до 10 – 12 дБА). За зменшення ажурності крон дерев і збільшення щільності їхнього листя підвищується ефект шумозахисту. Для здобуття більшого ефекту вже у

фронтальній підзоні використовують густокронні дерева з обов'язковим заповненням підкоронового простору підліском і чагарниками. Особливо доцільно використовувати шумозахисні смуги зелених насаджень під час проектування магістральних доріг і магістральних вулиць безперервного руху;

- найефективнішим планувальним прийомом захисту від шуму є зонування ММТ, при якому поблизу від транспортних магістралей розміщуються заклади культурно-побутового обслуговування, комунальні підприємства, адміністративно-господарські заклади. У зоні, більш віддаленій від транспортних магістралей, розміщується основний житловий масив підвищеної поверховості, дитячі заклади, школи й місця відпочинку (будівлі більшої поверховості – подалі від магістралі);

- сприятливими в акустичному відношенні є рішення, за яких житлові групи формуються з будинків ламаної, криволінійної конфігурації в плані;

- створення шумозахисних екранів і стінок, споруд, що включають будинки обслуговування (магазини, кафе, ресторани), гаражі, автомобільні стоянки (висотою 8-10 м);

- за умов нового будівництва як придорожні екрани використовують: укоси, виїмки, підвищення рельєфу місцевості або спеціальні земляні вали – кавальєри, які відсипають з ґрунту котлованів будинків і корит замощення проїздів. Під час проектування екрануючих споруд передбачається їхнє багатоцільове призначення (окрім шумозахисту можуть бути опорами для підземних пішохідних переходів або використовуватися для реклами та ін.);

- перспективне використання вздовж магістралей спеціальних типів житлових будинків, що виконують роль шумозахисних екранів (можуть бути значної довжини і захищати від шуму цілий мікрорайон). Це може бути будівля галерейного типу з віднесенням всіх квартир у протилежний від транспортної магістралі бік;

- удосконалення конструктивних рішень існуючих транспортних засобів, спрямоване на зменшення їхньої шумності, рівнів вібрації, токсичності, а також розробка нових систем міського транспорту (монорейкового, трубопровідного пасажирського транспорту). Траси рейкового транспорту повинні прокладатися виключно за межами проїзної частини міських вулиць, переважно на спеціально виділеному полотні, а трасуватися по незабудованим територіям, а також у тунелях, виїмках, на

естакадах. Всі ці заходи дозволять знизити негативний вплив транспорту на навколишнє міське середовище;

- влаштування шумозахисних вікон в будинках;
- винесення житла з перших поверхів будівель і влаштування там об'єктів нежитлового призначення (офісів, торговельних, видовищних приміщень, закладів громадського харчування тощо).

Список літератури

1. *ДБН Б 2.2-12:2019*. Планування та забудова територій. К.: Мінрегіон України, 2019, 177 с. (чинні з 1.10.2019).
2. *ДБН В 2.3-5:2018*. Вулиці та дороги населених пунктів. К.: Мінрегіон України, 2018, 55 с. (чинні з 1.09.2018).
3. *ДСТУ 4100-2014*. Знаки дорожні. Загальні технічні умови. Правила застосування. К.: Мінекономрозвитку України, 2015. – 106 с. (чинний від 01.07.2015).
4. *ДСТУ 2587:2010*. Безпека дорожнього руху. Розмітка дорожня. Загальні технічні вимоги. Методи контролювання. Правила застосування. К: Держспоживстандарт України, 2011.- 56 с. (чинний від 1.04.2011).
5. *ДСТУ Б В.2.3-11-2004*. Споруди транспорту. Огородження дорожнє перильного типу. Загальні технічні умови. К.:Держ. Комітет України з буд-ва та арх-ри, 2004. – 12с. (чинний від 02 липня 2004р.).
6. *ДСТУ Б В.2.3-12-2004*. Споруди транспорту. Огородження дорожнє металеве бар'єрного типу. Загальні технічні умови. К.:Держ. Комітет України з буд-ва та арх-ри, 2004. – 21с. (чинний від 02 липня 2004 р.).
7. *ДБН В.2.5-28-2018*. Природне і штучне освітлення. – К.: Мінрегіон України. 2018. – 133 с. (чинні з 28.02.2019 р.).
8. *ДСТУ 3090-95*. Безпека дорожнього руху. Організація робіт з експлуатації міських вулиць та доріг. Загальні положення. К. 1995. –10 с. (чинний з 01.07.1996 р.)
9. *Закон України «Про дорожній рух»*. – К. – 1992 (від 28.01.93 №2953 – XII).
10. *Закон України «Про основи містобудування»*. – К. – 1992 (від 16 листопада 1992р. №2780 – XII).
11. *Закон України «Про транспорт»*. – К. – 1994(від 10.11.94 №233/94– ВР).

12. Закон України «Про регулювання містобудівної діяльності». К. 2011 (від 17 лютого 2011р. №3038 – VI).
13. Кабінет міністрів України. Розпорядження. Про схвалення Стратегії підвищення рівня безпеки дорожнього руху в Україні на період до 2024 року від 21 жовтня 2020 р. № 1360-р Київ.
14. Бакуліч О.О., Дзюба О.П., Єресов В.І. та ін. Організація та регулювання дорожнього руху. – К.: Знання України, 2014, 467 с.
15. Інженерне облаштування міських вулиць та доріг: навчальний посібник / М.М. Осетрін, Т.О. Шилова, П.П. Чередніченко, Г.Ю. Васильєва. – К.: КНУБА, 2021. – 219 с.
16. Лобашов О.О., Прасоленко О.В. Практикум з дисципліни «Організація дорожнього руху»: навч. посібник / О.О. Лобашов, О.В. Прасоленко. – Харків.: ХНАМГ, 2011. – 222 с.
17. Лобанов Е.М. Транспортная планировка городов / Е.М. Лобанов. – М.: Транспорт, 1990. – 240 с.
18. Довідник проєктувальника. Містобудування. / за заг. ред.. Т.Ф. Панченко. – К.: Укрархбудінформ, 2001. – 188 с.
19. Фишельсон М.С. Городские пути сообщения: учеб. пособие для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп / М.С. Фильшельсон. – М.: Высш. школа, 1980. – 296 с.
20. Правила дорожнього руху 2019. Офіційне видання. – К.: Видавництво Моноліт 2018. – 80 с.
21. Кременец Ю.А. Технические средства регулирования дорожного движения: учебник для автомоб.-дор. вузов и факультетов / Ю.А. Кременец, М.П. Печерский. – М.: Транспорт, 1981. – 252 с.
22. Кременец Ю.А. Технические средства организации дорожного движения: учеб. для вузов / Ю.А. Кременец. – М.: Транспорт, 1990. – 255 с.
23. Буга П.Г. Организация пешеходного движения в городах: Учеб. пособие для вузов. / П.Г. Буга, Ю.Д. Шелков. – М.: Высш. школа, 1980. – 232 с.

Навчальне видання

ВАСИЛЬЄВА Ганна Юріївна

ОРГАНІЗАЦІЯ І БЕЗПЕКА МІСЬКОГО РУХУ

Конспект лекцій
для студентів спеціальності
192 «Будівництво і цивільна інженерія»,
які навчаються за освітньою програмою
«Міське будівництво та господарство»

Комп'ютерне верстання *А.П. Селівестрової*

Підписано до друку 03.11. 2022. Формат 60 × 84 ^{1/16}.

Ум. друк. арк. 4,42. Обл.-вид. арк. 4,75.

Вид. № 12/IV-22. Зам. № /16-22

Видавець і виготовлювач

Київський національний університет будівництва і архітектури

Повітрофлотський проспект, 31, Київ, Україна, 03037

Свідомство про внесення до Державного реєстру суб'єктів
видавничої справи ДК № 808 від 13.02.2002