

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до кваліфікаційної роботи

Бакалавра

(освітній рівень)

**Дослідження безпеки дорожнього руху на окремих ділянках
вулично-дорожньої мережі обласного центру**

Виконав: студент (ка) 4 курсу, групи МНс-41

напряму підготовки (спеціальності) 275

**Транспортні технології (на автомобільному
транспорті)**

(шифр і назва напрямку підготовки, спеціальності)

Думанський В.О.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник

Цьонь О.П.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль

Цьонь О.П.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Рецензент

Олексюк В.П.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Зав. кафедри

Ляшук О.Л.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Міністерство освіти і науки України
 Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя
 (повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет інженерії машин, споруд та технологій

Кафедра автомобілів

Освітній рівень бакалавр

Напрямок підготовки 275 Транспортні технології (на автомобільному транспорті)

(шифр і назва)

Спеціальність

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри

Ляшук О.Л.

« _____ »

_____ 2021 р.

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА СТУДЕНТУ

Думанському Віталію Олеговичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) **Дослідження безпеки дорожнього руху на окремих ділянках вулично-дорожньої мережі обласного центру**

Керівник проекту (роботи)

Цьонь О.П., к.т.н., доцент

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом по університету від « 28 » січня 2021 року № 4/7-51

2. Термін подання студентом проекту (роботи) 21.06.2021

3. Вихідні дані до проекту (роботи) Перехрестя вулиць Замкова – Руська м. Тернопіль

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

Аналіз стану безпеки дорожнього руху на досліджуваному перехресті. Заходи щодо підвищення безпеки дорожнього руху на досліджуваній ділянці вулично-дорожньої мережі. Охорона праці та безпека життєдіяльності

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень, слайдів)

1. Титульний лист. 2. Мета, об'єкт, предмет дослідження. 3. Статистика ДТП. 4.

Кількість ДТП за видами. 5. Місця найбільшої концентрації ДТП у м. Тернопіль. 6. Склад транспортних потоків на перехресті вулиць Замкова – Руська з 8:00 до 9:00. 7. Склад транспортних потоків на перехресті вулиць Замкова – Руська з 17:00 до 18:00. 8. Недоліки досліджуваного перехрестя. 9. Шляхи підвищення БДР.

ЗМІСТ

ВСТУП	5
РОЗДІЛ I АНАЛІЗ СТАНУ БЕЗПЕКИ ДОРОЖНЬОГО РУХУ НА ДОСЛІДЖУВАНОМУ ПЕРЕХРЕСТІ	8
1.1 Сучасний стан безпеки дорожнього руху	8
1.2 Основні чинники впливу на безпеку дорожнього руху	12
1.3 Встановлення місць (ділянок) концентрації дорожньо-транспортних пригод м. Тернопіль	15
1.4 Результати досліджень транспортних потоків на окремій ділянці вулично-дорожньої мережі	22
1.5 Аналіз дорожньої інфраструктури на ділянці концентрації ДТП	26
РОЗДІЛ II ЗАХОДИ ЩОДО ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ ДОРОЖНЬОГО РУХУ НА ДОСЛІДЖУВАНІЙ ДІЛЯНЦІ ВУЛИЧНО-ДОРОЖНЬОЇ МЕРЕЖІ	28
2.1 Підвищення якості інформаційного впливу на учасників дорожнього руху	28
2.1.1. Інформаційне табло для водіїв	29
2.1.2 Зменшення кількості зовнішньої реклами	34
2.1.3 Заміна дорожніх знаків, що не відповідають ДСТУ 4100-2014	36
2.2 Облаштування пішохідних переходів на аварійно-небезпечних ділянках	37
2.3 Зниження інтенсивності руху на ділянках з підвищеною концентрацією ДТП	40
2.4 Моделювання стану безпеки руху у місті Тернопіль	41
РОЗДІЛ III ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ	49
3.1 Вплив дорожньо-транспортних ситуацій на безпеку людини	49
3.2 Стомлення, його причини та психофізіологічні механізми	50
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	52
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	53

ВСТУП

В умовах соціально-економічних перетворень значимість автомобільного транспорту в транспортній системі країни постійно зростає.

Швидкими темпами зростає його внесок в забезпечення мобільності населення. Повсякденне масове використання особистих автомобілів є одним з головних чинників формування нового способу життя. Розвиток ринків, товарів і послуг, малого і середнього бізнесу об'єктивно розширює сферу застосування вантажного автомобільного транспорту, що зумовлено його високою адаптованістю до ринкових умов.

Автомобільним видом транспорту виконується близько 80% від всіх перевезень, оскільки він є найбільш маневреним, рухливим (доставка «від дверей до дверей») та має високу швидкість доставки до місця призначення. Темпи нарощування парку особистих і комерційних автомобілів дозволяють говорити про масову автомобілізацію країни, яка носить незворотній характер.

Процес автомобілізації суперечливий. Забезпечуючи нову якість життя людей і сприяючи розвитку ринкової економіки, автомобілізація супроводжується і негативними наслідками, пов'язаними зі збитком від ДТП, забрудненням навколишнього середовища, перевантаженням доріг і міських вулиць, проблемами розвитку міського середовища, дестабілізацією роботи наземного пасажирського громадського транспорту, проблемою утилізації автотранспортних засобів і рядом інших факторів.

В даний час в усьому світі ДТП - основна причина смертності та інвалідності людей у віці від 3 до 35 років. ДТП тягнуть за собою щорічні втрати в розмірі від 1 до 3% внутрішнього валового продукту, а в країнах, що розвиваються витрати від ДТП ще вище.

Для світової економіки вже зараз збиток від ДТП становить близько 800 млрд. доларів США в рік. При цьому якщо в економічно розвинених країнах стан справ в області БДР останні 30 років стабілізується, то в країнах, що розвиваються ситуація погіршується за рахунок різкого зростання

автомобільного парку і недостатність фінансування діяльності, спрямованої на профілактику аварійності.

Проблема аварійності придбала характерної гостроти. Загальновідомо, що біля 75% ДТП стається в містах, причому більшість фіксується в зонах перетинів магістралей. Отже питання організації та безпеки руху установлює найважливіше містобудівне завдання, від правильного вирішення котрого залежать надійність і якість функціонування цілої міської транспортної системи та шансу здійснення потрібних інженерно-технічних вирішень, в тому числі і по зменшенні кількості ДТП.

Рішення проблеми що до безпеки дорожнього руху відноситься до найбільш пріоритетних завдань подальшого розвитку нашої країни. різні аспекти забезпечення БДР, в тому числі пов'язані з організацією руху транспортних засобів і пішоходів на вулично-дорожній мережі, не знайшли достатнього відображення в законах.

Провідна роль в правовому регулюванні забезпечення БДР належить закону України «Про безпеку дорожнього руху ». Однак, даний основний закон носить багато в чому рамковий характер і в силу цього лише в загальних рисах стосується розподілу компетенції при здійсненні роботи з оптимізації руху на автошляхах.

Для подальшої оптимізації БДР у населених пунктах держави потрібно обов'язково враховувати технічний стан автотранспорту, обладнання та інфраструктуру перехрестя та стан асфальтного покриття.

Метою кваліфікаційної роботи бакалавра є покращення безпеки дорожнього руху на вулично-дорожній мережі м. Тернопіль.

Об'єктом дослідження роботи є елементи вулично-дорожньої мережі м. Тернопіль.

Предмет дослідження: зміни показників рівня безпеки дорожнього руху залежно від інтенсивності транспортних потоків.

Для дослідження було обрано перехрестя вулиць Замкова – Руська м. Тернопіль.

РОЗДІЛ І АНАЛІЗ СТАНУ БЕЗПЕКИ ДОРОЖНЬОГО РУХУ НА ДОСЛІДЖУВАНОМУ ПЕРЕХРЕСТІ

1.1. Сучасний стан безпеки дорожнього руху

На даний час у всьому світі розвиток промисловості набирає досить швидкий темп, а також введення карантину посприяло тому, що за підтримання дистанції один від одного багато людей замінило вид пересування містом, з громадського на приватний, що в свою чергу сприяє різкому зростанню кількості транспортних засобів (ТЗ) на вулично-дорожній мережі (ВДМ). У міських умовах різкий ріст ТЗ призводить до високого рівня завантаження вулиць та збільшення дорожньо-транспортних пригод (ДТП) «- подія, що відбулася під час руху ТЗ, внаслідок чого загинули або були поранені люди чи завдані матеріальні збитки»[1], через велику інтенсивність руху. В свою чергу це призвело до глобальної проблеми з організації дорожнього руху не тільки в Україні, а і у всьому світі.

Дорожній рух в сучасних умовах характеризується високою динамічністю його учасників. Транспортні засоби оснащені двигунами високої потужності, що дозволяють інтенсивно прискорюватись і розвивати високу швидкість руху. Маючи значну масу і швидкість руху, транспортний засіб є джерелом підвищеної небезпеки, в зв'язку з чим існує ряд вимог, що до надійності транспортних засобів та їх водіїв.

Міська дорожня мережа містить велику кількість перетинів окремих доріг і магістралей. Найчастіше ці перехрестя знаходяться на одному рівні. У цьому випадку має місце перетинання потоків транспортних засобів і пішоходів, які називають конфліктуючими. З збільшенням інтенсивності конфліктуючих транспортних і пішохідних потоків підвищується небезпека виникнення дорожньо-транспортних пригод (ДТП).

Велику роль в забезпеченні безпечних умов руху грають технічні засоби регулювання: дорожні знаки, світлофори, розмітка, які встановлюють черговість, пріоритетність і допустимі напрямки руху транспортних засобів.

Для сучасних умов характерною є висока мобільність населення міст. Для переміщення використовуються як транспортні засоби, так і піший спосіб. Інтенсивні пішохідні потоки в районі магазинів, кінотеатрів, вокзалів ускладнюють дорожню обстановку. Причиною цього є недостатня організованість пішоходів, погане знання Правил дорожнього руху (ПДР).

На відміну від пішохода, водієм може стати і стає тільки та людина, яка за станом здоров'я відповідає встановленим вимогам, що вимагається з цієї категорії учасників дорожнього руху, а також пройшовши спеціальну підготовку і склавши теоретичний і практичний іспити в Державтоінспекції. Але незважаючи на жорсткість вимог, що пред'являються водієві транспортного засобу, за кермом нерідко виявляються особи, які з тих чи інших причин не можуть забезпечити безпечний рух. Йдеться про професійну придатність, якої в усі часи не приділялося належної уваги. При високій інтенсивності і щільності транспортного потоку в складних дорожньо-транспортних ситуаціях від водія транспортного засобу потрібно не тільки високий рівень підготовки і знання правил дорожнього руху, але також високий рівень психологічних і моральних якостей.

Загальною проблемою для всіх країн незалежно від рівня автомобілізації є диспропорція в темпах зростання чисельності автопарку і протяжності вулично-дорожньої мережі. Ця обставина сприяє перенасиченню вулично-дорожньої мережі транспортними потоками, ускладнення умов руху, зниження швидкості, затримок на перехрестях. Недостатня пропускна здатність вулично-дорожньої мережі призводить до виникнення коркових ситуацій.

Високий рівень автомобілізації створює істотні проблеми при організації стоянкового режиму. Значна кількість автомобілів, що стоять на вулицях міст, знижує пропускну здатність, створює перешкоди маршрутному транспорту. Постійне збільшення чисельності автопарку залучає до процесу дорожнього руху велику масу водіїв-новачків, що мають слабкі навички водіння автомобіля, що загострює питання забезпечення БДР.

Оцінка показників кількості аварій в Україні показує, що за декілька останніх років сталося більш ніж 1,3 млн. ДТП, у котрих згинуло більш 300 тис. та завдано небезпеки життю близько 1 млн. жителів. «Кожні 15 хвилин в Україні відбувається ДТП, кожні дві години помирає людина. Кожного дня в ДТП позбуваються життя майже 16 і зазнають важких каліцтв 104 особи. У 80 % ДТП винними є водії, 4,5 тис. людських життів – на їх совісті. Кожен рік з карти України схематично пропадає населений пункт із народонаселенням більш 6,6 тис. чоловік» [2, с.84].

ДТП за участі пішоходів не рідкість, воно постійно зростає, і в одночас доволі часто винуватцями стають самі пішоходи. Це здійснюється в більшості через високий рівень автомобілізації, збільшення кількості регульованих пішохідних переходів, у наслідку проведення професійних заходів. Але питання забезпечення безпеки руху і комфорту пішоходів є однією із найбільш авторитетних і замало розроблених заходів що до організації руху на сьогоденний час. Складність цього завдання полягає в тому, що поведінка пішохода найважче піддається контролю, а ніж поведінка водіїв, а в розрахунках режимів регулювання важко врахувати психофізіологічні чинники з усіма відхиленнями, властивими окремим групам пішоходів [3-10, 17, 21].

Дослідниками вираховано, що приблизно в середньому близько 20% пішоходів порушують ПДР, здійснюючи перехід на червоний сигнал світлофора, тобто в умовах небезпеки потрапити під колеса автомобіля . Потрібно навести визначення різних термінів, ось деякі з них[11-15, 30,31,32,17]:

– небезпека, як умова дії пішоходів. Під даним розуміють чіткі внутрішньо-індивідуальні фактори небезпеки (темперамент пішоходів, особистісні чинники, незнання місцевості);

– небезпека, як готовність до поведінки. Тримають більшість випадки, які пов'язані з загрозою та мають важливий вплив на поведінку пішоходів (емоційно-вольова реакція, увага, відчуття, втома);

– безпека, як підсумок поведінки. Суб'єктивно-негативний ефект індивідуальної поведінки в умовах небезпеки, приміром, у вигляді матеріального збитку.

Безпека у переміщенні пішоходів на регульованих переходах залежить від їх особистої дисциплінованості. Під час довгоочікуваного дозвільного сигналу світлофора імовірність скупчення пішоходів збільшується. Пішохід, коли опиняється у подібній обстановці, сприймає довколишнє оточення таким, яким воно є, привикає до нього, а опісля вже установлює перед собою чітку мету і започатковує зацікавлення. Подальшою фазою прийому рішення є те, що пішохід починає рухатися у потрібному напрямку, що спричиняє перехід через проїзну частину з високим ризиком на червоне світло [16,17,30,31].

Під час вивчення подій найпростіше віднести причину до людини, нібито вона повинна все контролювати та миттєво відреагувати на різкі зміни і якимось чином запобігти їхньому впливу на режим руху. Але це в певному розмірі не так.

Чимало ДТП які відбулися, не маючи зв'язку зі станом чи поведінкою водія, трапляються завдяки недосвідченості, поганого освітлення вулиць, некоректної роботи світлофорного регулювання, невідповідно встановлених дорожніх знаків, подій пов'язаних з технічним станом ТЗ, і т. д. Тому людина не може передбачити і запобігти всім тим випадкам котрі можуть виникнути на її шляху.

Вивчаючи якісь конкретні обставини, ми можемо спостерігати, що здебільше ці події викликані багатьма причинами. Фахівцями було встановлено що на 100 ДТП виникає до 260 причин та відповідних факторів.

Головними причинами аварійності на дорогах України є:

- технічний стан ТЗ;
- перевищення швидкісного режиму руху;
- керування у неадекватному стані;
- порушення правил проїзду перехресть та вимог до у своїй маневрування;

- порушення правил проїзду перехресть (проїзд на червоне світло сигналу світлофору, порушення пріоритетності проїзду і т. д.);

- недотримання дистанції;

- нехтування вимогами безпеки (перехід пішоходів дороги в непризначеному для цього місці, використання телефону під час керування ТЗ, невикористання ременя безпеки, перевищення допустимої кількості пасажирів в салоні автомобіля, водії не дотримуються режимів роботи та перевищують допустимі норми перебування за кермом, і т. д.);

- дорожні умови (До дорожніх умов варто віднести кліматичні умови, стан полотна дороги і умови видимості, які можуть бути пов'язані з ландшафтом місцевості та іншими факторами).

1.2. Основні чинники впливу на безпеку дорожнього руху

Безпека руху водія при несприятливих кліматичних умовах забезпечується, насамперед, увагою водіїв. Не варто розвивати занадто велику швидкість в умовах дощу, ожеледиці або снігопаду - це може привести до аварійної ситуації. При переміщенні за населеним пунктом необхідно включати ближнє світло, що дозволить водіям зустрічних машин бачити ваш ТЗ. При несприятливих дорожніх умовах безпеку руху також забезпечується майстерністю водія, але не варто бути занадто самовпевненим, так як це також може привести до аварійної ситуації.

Стан полотна дороги також має великий вплив на безпеку руху. Дорога з великою кількістю вибоїн і ям також може привести до аварійних ситуацій. В невеликих містах дорожні служби встановлюють «лежачі поліцейські», які робляться за принципом «чим вище, тим краще», що також призводить до поломок автомобіля.

Погана видимість є одним з найважливіших умов, що впливає на безпеку руху на дорогах. Дорожні служби зобов'язані встановлювати дорожні знаки і світлофори таким чином, щоб їх було добре видно водіям. До того ж, існує цілий ряд попереджувальних знаків, які інформують водія про важких дорожніх умовах.

Дорожні служби повинні стежити не тільки за станом дорожнього полотна, а й за станом узбіч. Дерева та інші зелені насадження не повинні заважати огляду водіїв, також на узбіччях повинні бути обладнані місця для зупинки автомобілів. В випадку рясних снігопадів на узбіччях повинні бути виставлені спеціальні знаки, вказують габарити дороги, а дорожнє покриття узбіччя після рясних дощів або сніготанення повинні бути укріплені.

Багато автомобілістів мріють про те, щоб всі дороги були ідеально рівними, але ландшафтні умови змушують дорожніх будівельників змінювати профіль дороги. Круті повороти, підйоми і інші дорожні умови також суттєво впливають на безпеку дорожнього руху.

В даний час існує безліч методик оцінки безпеки дорожнього руху, виходячи з існуючих дорожніх умов. Завдяки даним методиками розробники дороги можуть оцінити щільність руху, необхідність ремонту дорожнього покриття, умови видимості, визначити необхідність установки знаків дорожнього руху і світлофорів, а також встановити осередки можливих ДТП.

У своїй роботі Грицунь О.М. [4] розглядав процес збільшення черг транспортних засобів (ТЗ) перед стоп-лініями коли перехрестя були регульовані та на пішоходних пере.

Даний вибір певних складових цього дослідження потребує розглянути декілька припущень[4]:

1) Потрібне різнотривале СФР для кожного з видів перехресть, брати до уваги умови руху пішоходів та їх поведінку;

2) коли зменшується потік авто та є невеликою відстань переходу, пішоходи порушуючи правила переходять проїзну частину на заборонений сигнал світлофора;

3) потреби пішохода впливають та його рішення, що до руху;

4) Від зміни погодних умов залежить терпеливий час очікування пішоходами зеленого світла [4].

У цій роботі Грицунь О. М.[4], аргументовано частково довів припущення 2: що у певних районах міста де проживають люди (III) частина

осіб, які порушують правила дорожнього руху (ПДР) відповідає 7 – 13 %, а в центральній зоні міста (II) кількість порушників 10 – 14 %, неподалік транспортних вузлів ця цифра ще більша 17 – 20 %. Пояснюється це тим, що певні групи людей котрі рідко користуються засобами світлофорного регулювання більше порушують правила переходу, тому що тісно проживають там, де його немає. Ці люди не думають що світлофорні сигнали є важливими Вони у меншій мірі вважають сигнали світлофора значущими з боку БР і особистої безпеки коли вирішують перейти дорогу на заборонений сигнал. Вдалось ще засвідчити, що у дощову погоду перехожі бережно відносяться на ПЧ і у більшості епізодів частина ексцесів є фактично неприсутньою, за виключенням регульованих пішоходних переходів (тип I), що не може свідчити підтвердженню припущення 4[4].

Інші дослідники [Постранський Т. М., Бойків М. В.] розглядали вирішення проблеми підвищення БДР з огляду дорожніх умов та функціонального стану водія (ФС).

Зокрема в роботі [Бойків М. В.] розглянуто водіння в темну пору доби[34]. Автором роботи [Постранський Т. М.] «Закономірності надійної діяльності водія в системі «Водій-Транспортний засіб-Середовище»»[33] встановлено, що ФС водія МТЗ, а саме значення його показника активності постійних систем водія (ПАРС) доходить до найбільших значень під час руху у екстремальних гірських умовах та в межах населених точок за високого ступеня завантаження дороги. Щонайменші значення даного показника спостерігаються під час руху автомобільними дорогами у рівнинній місцині. Це показує про те, що такі умови руху реалізують щонайменший вплив на функціональний стан водія[25,33].

Також це доводить, що найбільший вплив на організм водія умов руху здійснюється у гірській місцевості, а його ПАРС починає набувати значення 7 балів при тривалості роботи понад 115 – 120 хв, в залежності від типу МТЗ та рівня завантаження автомобільної дороги. У випадку роботи водія МТЗ в

кордонах населеного пункту, то перевтома його організму наступає в середньому при 77 % від дозволеної тривалості руху (4 год.)[33].

1.3. Встановлення місць (ділянок) концентрації дорожньо-транспортних пригод м. Тернопіль

За статистикою національної поліції з 2018- по 31.12.2020 р, найбільша кількість аварій по дням тижня у м. Тернопіль стається в середу, а по годинам доби близько 17 год. У цей період відбувається 47% ДТП від їх загальної кількості .

За період 2020 р. року на вулично-дорожній мережі міста та області спостерігається динаміка росту ДТП - 2478 зареєстрованих, що на 9% більше в порівнянні з минулим роком – 2293 ДТП ,а у 2018 році ця цифра становила ще менше – 2325 ДТП (табл. 1.1.). Все це пояснюється поступовим збільшенням транспортних засобів у місті, та недостатньою пропускною спроможністю деяких вулиць. Одними з яких є вулиця Степана Бандери, Богдана Хмельницького , Руська, Анатолія Живова, Генерала Тарнавського та багато інших.

Таблиця 1.1

Загальна кількість скоєних ДТП за період з 2018 по 31.12.2020рр.

Регіон	Усього ДТП			ДТП з постраждалими								
				Усього			Загинуло			Травмовано		
	2018	2019	2020	2018	2019	2020	2018	2019	2020	2018	2019	2020
Тернопільська обл.	2325	2293	2478	576	513	552	75	107	64	847	674	679

За 2020 рік сталося 552 ДТП з постраждалими, у 2019 — 513, а у 2018 – 576. За 2020р. внаслідок автопригод загинула 64 осіб, 2019 року – 107 осіб, у 2018 – 75 осіб (рис. 2.2). Загальна кількість скоєних ДТП у з тяжкими

наслідками у 2019 році – загинуло 3 осіб; травмувалося 26; у 2018 році ця цифра була на порядок вища, і становила - 8 осіб загинуло і 36 осіб травмованих (рис. 1.1.)

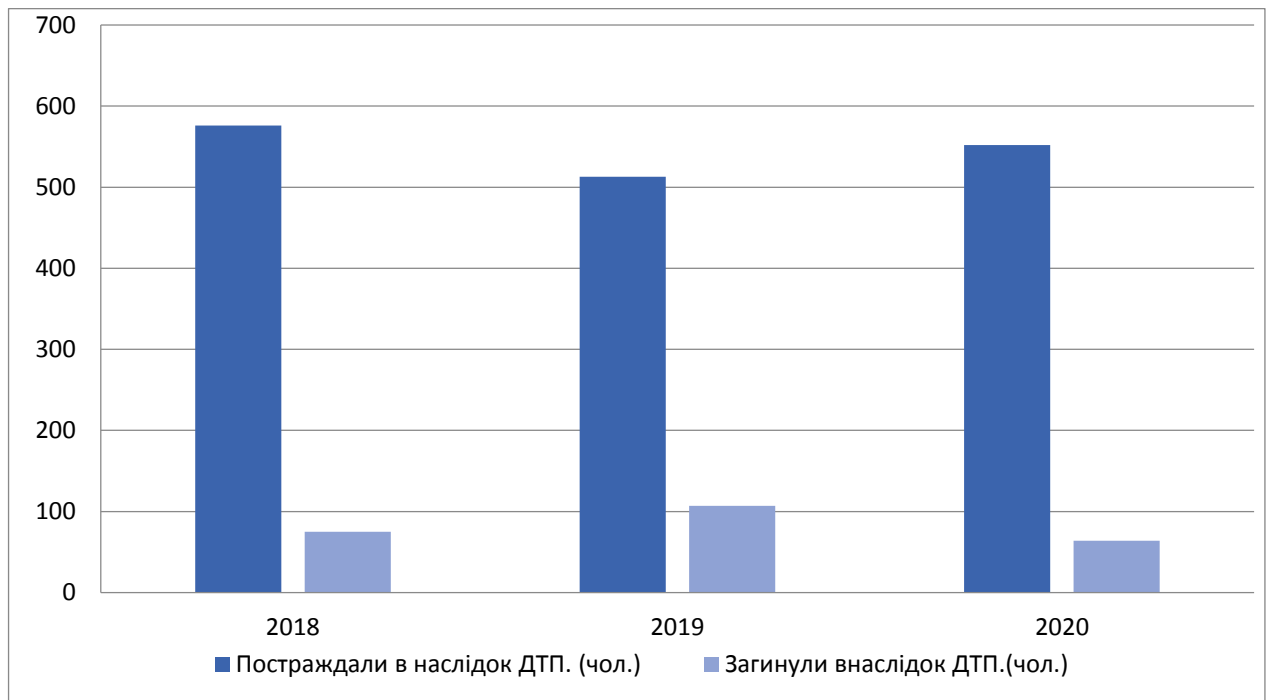


Рис. 1.1. ДТП з постраждалими за період з 2018 по 31.08.2020рр.

Наразі ми можемо спостерігати, що за попередні два роки в нашому місті іде стрімке збільшення кількості дорожньо-транспортних пригод в результаті яких гинуть або дістають травм люди.

Таблиця 1.2

Загальна кількість скоєних ДТП за період з 2018 по 31.12.2020рр. з тяжкими наслідками.

Регіон	ДТП з постраждалими								
	Усього			Загинуло			Травмовано		
	2018	2019	2020	2018	2019	2020	2018	2019	2020
Тернопіль обл.	7	6	-	8	3	-	36	26	-

Загалом у Тернопільській області у 2018-2020рр. зі всіх дорожньо-транспортних пригод які відбулися і в наслідок яких загинули чи були травмовані люди, 35% від загальної кількості – це аварії скоєні з вини пішоходів (табл. 1.3.).

Таблиця 1.3

ДТП з постраждалими , скоєні з вини пішоходів за період 2018-2020рр.

Регіон	ДТП з постраждалими								
	Усього			Загинуло			Травмовано		
	2018	2019	2020	2018	2019	2020	2018	2019	2020
Тернопіль обл.	9	10	3	0	1	1	9	9	2

Провівши аналіз аварійності міста можна побачити (рис. 1.2.), що основними причинами настання ДТП є:

- перевищення безпечного режиму швидкості під час пересування містом 52%;
- недотримання дистанції між автомобілями що рухаються у попутному напрямку 9%;
- керування транспортним засобом у стані алкогольного чи наркотичного сп'яніння 9%;
- злісне порушення правил маневрування 26%;
- порушення правил безпечного переїзду як перехресть так і колій 4%;

Класифікація ДТП за передумовами їх виникнення з вини водіїв ТЗ.



Рисунок 1.2. Класифікація ДТП за передумовами їх виникнення з вини водіїв ТЗ 2020р..

Кількість зареєстрованих дорожньо-транспортних пригод за видами (табл. 1.4.) їх виникнення говорить про те, що найбільший відсоток ДТП займають зіткнення транспортних засобів. Що говорить про несумлінне виконання правил дорожнього руху та недостатню уважність водіїв транспортних засобів під час пересування містом.

Таблиця 1. 4

Кількість ДТП за видами за період 2019-2020рр.

Види скоєних ДТП	Період	
	2019 р.	2020р.
Зіткнення	220	306
Перекидання	43	81
Наїзд на ТЗ що стоїть	5	11
Наїзд на перешкоду	72	87
Наїзд на пішохода	176	199
Наїзд на велосипедиста	43	52
Інші види ДТП	6	14

Відповідно до проведених аналізів аварійності, у місті офіційно існує 10 основних місць, де найчастіше трапляються дорожньо-транспортні пригоди. Це ділянки доріг, де часто стаються аварії з травмованими чи смертельними наслідками

Місцем концентрації ДТП можуть бути зупинки, перехрестя, залізничні переїзди або пішохідні переходи. А ділянки концентрації ДТП – це ті ж самі місця, але які простягаються на 50-150 метрів по дорозі. У список “проблемних” перехресть відносять ті, де за рік сталося не менше трьох ДТП з постраждалими або чотири – за 3 роки. У той же час, якщо водій перебував у стані алкогольного чи наркотичного сп’яніння або йому раптово стало погано тоді таку аварію не беруть до уваги.

Місця (ділянки) найбільшої концентрації ДТП у місті Тернопіль:

Ділянка №1 – вул. Протасевича - вул. Гайова, де зараз тривають ремонтні роботи;

Основний вид ДТП - наїзд на пішохода, наїзд на перешкоду, зіткнення ТЗ;

Ділянка №2 - Вул. Руська - вул. Замкова;

Основний вид ДТП - наїзд на пішохода, зіткнення ТЗ;

Ділянка №3 – вул. Вул. Руська – вул. Гоголя;

Основний вид ДТП - наїзд на пішохода, зіткнення ТЗ;

Місце №4 – перехрестя прос. С. Бандери – вул. Б. Хмельницького:

Основний вид ДТП – зіткнення ТЗ;

Місце №5 – Просп. С. Бандери - примикання до бульвару Данила Галицького;

Основний вид ДТП – зіткнення ТЗ;

Ділянка №6 – Вул. Тарнавського в районі будинків №3-5;

Основний вид ДТП - наїзд на пішохода, зіткнення ТЗ;

Місце №7 – перехрестя проспекту С. Бандери – вул. Клінічна.

Основний вид ДТП – зіткнення ТЗ, наїзд на пішохода;

Місце №8 – перехрестя вул. С. Будного – вул. Лучаківського;

Основний вид ДТП – зіткнення ТЗ;

Ділянка №9 – Просп. Злуки в районі заправки “Автотехсервіс”;

Основний вид ДТП - наїзд на пішохода, зіткнення ТЗ;

Місце №10 – вул. А. Живова, виїзд з міського автовокзалу до перехрестя з вул. Оболоня

Основний вид ДТП – зіткнення ТЗ, наїзд на пішохода.

Відповідно до вище перерахованих місць (ділянок) концентрації ДТП, я б хотів розібрати більш детально ділянку №2 вул. Замкова до перехрестя з вул. Руська (рис. 1.4), а також провести порівняння її із місцем №8 - перехрестя вул. С. Будного – вул Лучаківського (рис. 1.5), так як на цих локаціях постійно відбувається не менше трьох ДТП з постраждалими за рік.

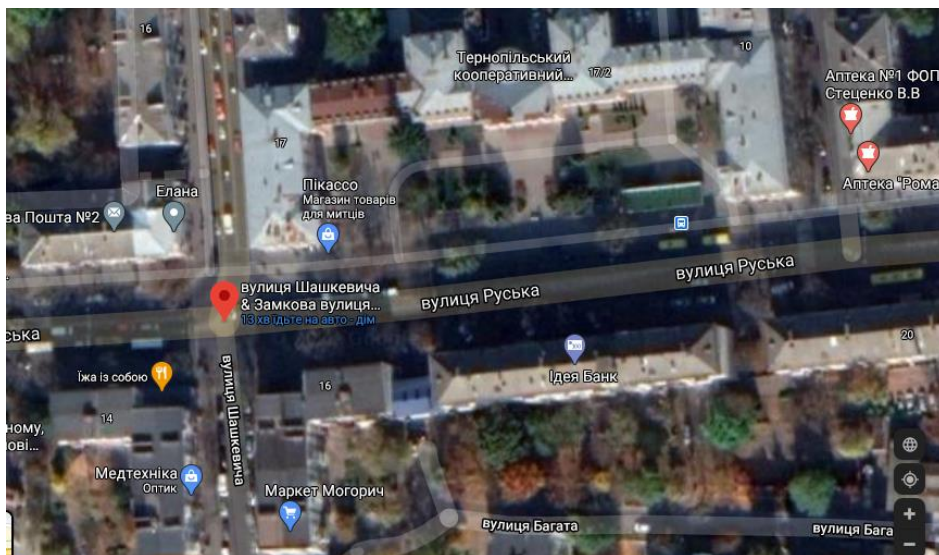


Рис. 1.4. Ділянка №2–вул. Замкова до перехрестя з вул. Руська

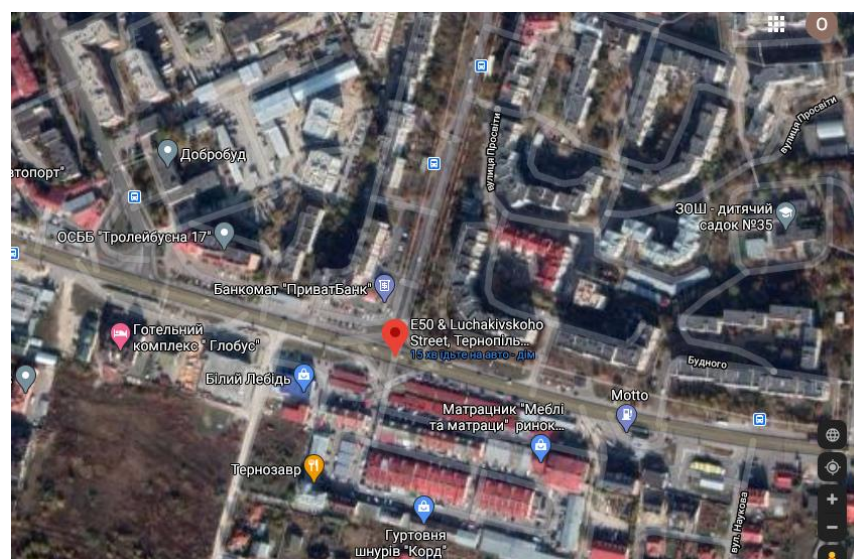


Рис. 1.5. Місце №8 перехрестя вул. С. Будного – вул Лучаківського

Відносно даних місць (ділянок) було складено таблицю (табл. 1.5 і 1.6) концентрації ДТП, яка відображує загальну картину по кількості транспортних пригод та тяжкість їх наслідків за період 2019-2020рр.

Таблиця 1.5

Кількість ДТП на місцях(ділянках) по видам за 2019-2020рр.

ДТП по видам:	Ділянка №2		Місце №8	
	2019р.	2020р.	2019р.	2020р.
а) зіткнення;	2	3	3	6
б) наїзд на пішохода;	0	1	1	0
с) наїзд на велосипедиста	0	0	0	0
Загальна кількість:	2	4	4	6

Таблиця 1.6

Кількість ДТП на місцях(ділянках) за тяжкість їх наслідків 2019-2020рр.

Місце (ділянка)	2019р.			2020р.		
	К-сть ДТП	Травмовано чол.	Важко- травмовані чол.	К-сть ДТП	Травмовано чол.	Важко- травмовані чол.
Ділянка №2	2	1	0	4	0	0
Місце №8	4	1	0	6	1	0

Проаналізувавши дані які наведені у табл. 1.5, 1.6, ми бачимо, що з роками кількість ДТП постійно зростає приблизно на 30-40%, як і тенденція росту кількості транспортних засобів що рухаються по дорогам міста.

1.4. Результати досліджень транспортних потоків на окремій ділянці вулично-дорожньої мережі

Таке поняття як «транспортний потік» пояснюється як сукупність різних видів ТЗ, що одночасно пересуваються по певній ділянці вулично-дорожньої мережі з різними динамічними і статичними параметрами.

Характеризувати транспортні потоки можна за такими показниками:

- швидкість руху;
- часовий інтервал;
- інтенсивність;
- щільність;
- склад транспортного потоку;

У місті Тернопіль вулиця Руська бере свій початок від «Церкви воздвиження Чесного Хреста Православної церкви України» аж до готелю «Avalon Palace» і є однією із головною вулиць, що зв'язують віддалені райони в одне ціле.

Отже, розглянемо транспортні потоки на ділянці концентрації ДТП №2, яка розпочинається від вул. Замкова до перехрестя з вул. Руська.

На даному перехресті усі напрямки руху транспорту регулюються світлофорами та пішохідними переходами.

Напрямки руху транспортних потоків:

- №1** - автомобілі рухаються прямо по вул. Руська в сторону Тернопільського озера;
- №2** – автомобілі рухаються по вул. Руська і повертають праворуч на вул. Шашкевича ;
- №3** – автомобілі виїжджають із вул. Замкова і повертають ліворуч, в сторону центра міста;
- №4** - автомобілі виїжджають із вул. Замкова і повертають праворуч, в сторону Тернопільського Озера;

№5 – автомобілі рухаються прямо зі сторони вул. Замкова в сторону вул. Шашкевича;

№6 – автомобілі рухаються зі сторони Тернопільського озера і повертають ліворуч на вул. Замкова.

Використовуючи зібрані дані щодо транспортних потоків складемо таблицю(табл. 1.7) кількості транспортних засобів які рухаються в кожному з напрямків, в період «години пік» - зранку період з 08:00 до 09:00, та ввечері з 17:00 до 18:00 год.

Таблиця 1.7

Рух транспортних засобів по напрямках на перехресті вулиць Соборна – Михайла Старицького.

Напрямок руху	Загальна кількість транспортних засобів по видам								Разом
	Ранок (8:00-9:00)				Вечір (17:00-18:00)				
	легковий	вантажний	пасажирський	Велосипеди (пішоходи)	легковий	вантажний	пасажирський	велосипеди	
1 (прямо)	347	10	42	22	283	7	45	12	768
2 (праворуч)	103	8	-	-	39	6	-	-	156
3 (ліворуч)	50	5	26	1	37	4	25	2	150
4 (праворуч)	141	5	-	2	142	6	-	4	300
5 (прямо)	137	7	-	6	223	7	-	1	681
6 (ліворуч)	341	9	-	1	429	8	-	1	789
Всього по видам:	1119	44	68	42	1153	38	70	20	

Результати досліджень у вигляді таблиці (табл. 1.7) показують, що найбільше завантажені такі напрямки як 1 та 6 (рух ліворуч) - де за години пік проїжджає 1557 транспортних засобів, а також 4, 5 – проїжджає 987 транспортних засобів за години пік.

Склад транспортних потоків на перехресті вулиць Замкова – Руська за годинами пік по кожному з напрямків ілюстровано на рисунку (рис. 1.6, 1.7) у вигляді діаграм.



Рис.1.6 Склад транспортних потоків на перехресті вулиць Замкова – Руська з 8:00 до 9:00.

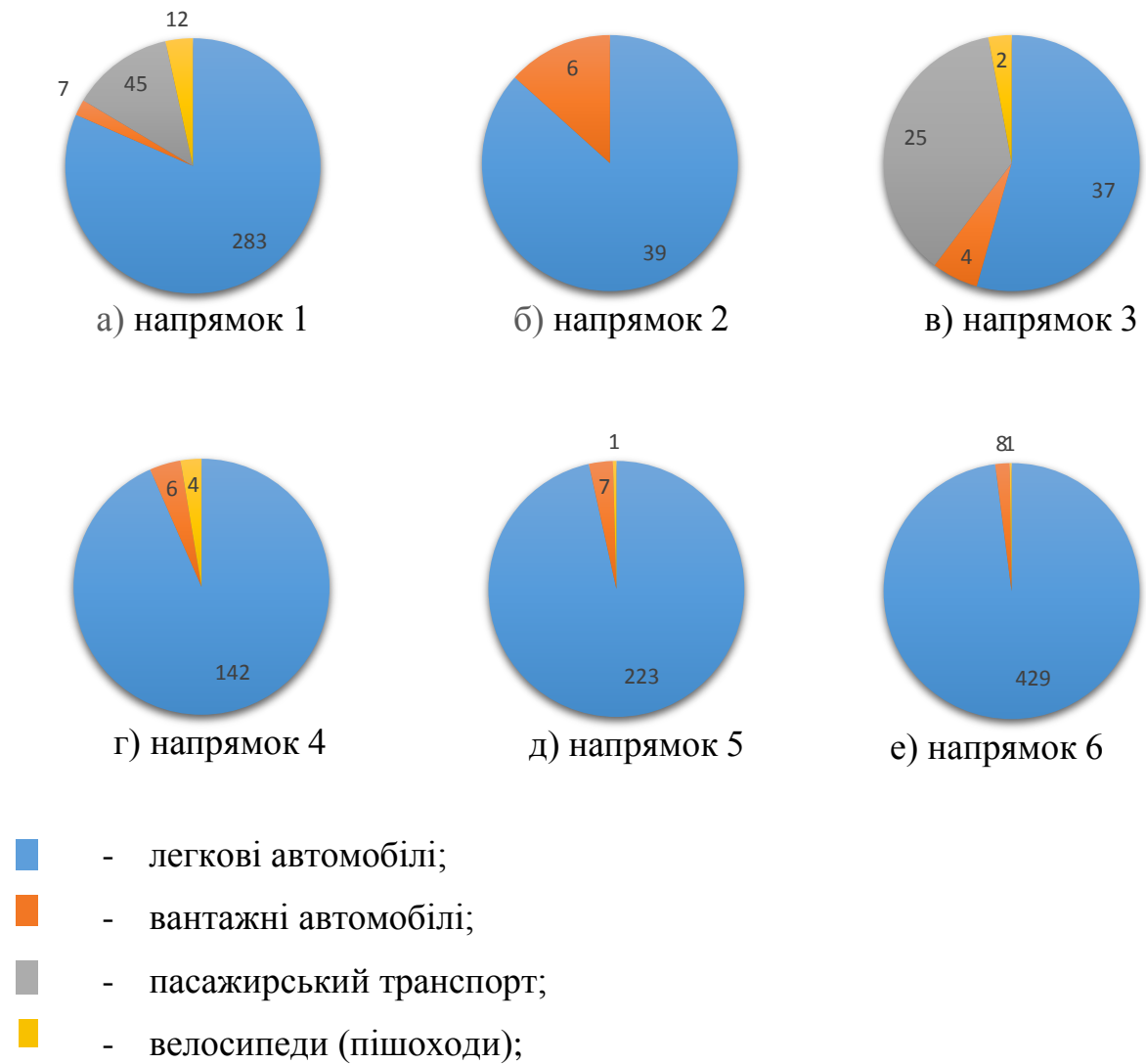


Рис.1.7 Склад транспортних потоків на перехресті вулиць Замкова – Руська з 17:00 до 18:00.

1.5. Аналіз дорожньої інфраструктури на ділянці концентрації ДТП

Однією з проблем яка впливає на безпеку дорожнього руху є неналежне облаштування автомобільних доріг відповідними знаками, розміткою, освітленням, огороженням, тощо. Відсутність хоча б одного з цих елементів створює підвищену небезпеку для учасників дорожнього руху, що в свою чергу може призвести до неминучих наслідків.

На сьогоднішній день інфраструктура даних місць (ділянок) концентрації ДТП знаходиться не в ідеальному стані та потребує прийняття негайних рішень за для підвищення безпеки на вулицях населеного пункту міста.

Станом на сьогодні дорожнє полотно перебуває у задовільному стані, для покращення безпеки руху транспортних засобів на деяких ділянках дорожнє полотно потребує проведення негайних ремонтних робіт. А саме, при під'їзді до перехрестя вул. Замкова та Руська присутні вибоїни у вигляді колій, та горбів, які залишаються після проїзду пасажирського транспорту у літній період часу, коли температура повітря підвищена (рис. 1.8).



Рис. 1.8. Стан дорожнього полотна на вул. Замкова у напрямку до вул. Руська

Ці нерівності створюють певний дискомфорт водіїв при проїзді цієї ділянки дороги, особливо коли на червоний сигнал світлофору потрібно пригальмувати, то присутнє таке відчуття, як будь то їдеш по старій, вбитій вщент дорозі.

Нещодавно була оновлена розмітка переважно на всіх вулицях міста, відтепер водіям буде значно краще орієнтуватися на під час руху.

На вулицях які перетинаються вздовж дороги встановлений металевий паркан який запобігає потраплянню на проїзну частину пішоходів, котрі недотримуючись ПДР переходять вулицю у непризначених для цього місцях, та за для непередбачуваного виїзду ТЗ за межі проїжджої частини де рухаються пішоходи.

На під'їздах і на самих перехрестях встановлені різного роду дорожні знаки, яких потрібно дотримуватись за для безпечного перетину перехрестя. Рух транспорту та пішоходів регулюється світлофорним регулюванням. На перехресті досліджуваної ділянки встановлені нові якісні світлодіодні світлофори із відображенням зворотного відліку часу, як для пішоходів, так і для водіїв ТЗ. Таким чином, під час наближення до перехрестя водій розуміє, скільки ще буде світитися певний сигнал світлофору і заздалегідь може прийняти рішення, загальмувати чи то прискоритись.

РОЗДІЛ II. ЗАХОДИ ЩОДО ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ ДОРОЖНЬОГО РУХУ НА ДОСЛІДЖУВАНІЙ ДІЛЯНЦІ ВУЛИЧНО- ДОРОЖНЬОЇ МЕРЕЖІ

2.1. Підвищення якості інформаційного впливу на учасників дорожнього руху

Залежно від виду ДТП і супутніх порушень ПДР пропонується проведення комплексу заходів в осередках аварійності.

Заходи щодо підвищення безпеки руху на ВДМ міста можна розділити на три основні напрями. Перше - організація руху безпосередньо на ВДМ, друге - розвиток транспорту загального користування та надання пріоритету в проїзді. З точки зору безпеки руху прийнятним методом може служити побудова планів координації світлофорних об'єктів з урахуванням руху громадського транспорту. Червоне світло сигналізація повинна проектуватися з урахуванням мінімізації його затримки. Третій напрям - контроль за дотриманням правил дорожнього руху.

Організація руху на вулично-дорожньої мережі передбачає диференціювання міських вулиць за призначенням - магістральні вулиці та вулиці місцевого руху. На ВДМ місцевого руху передбачаються заходи із заспокоєння руху. Введення обмеження швидкості руху до 30 км / год передбачає зменшення числа дорожньо-транспортних пригод на 20-25% і обсягів руху на 30%. Ці обмеження ефективні при контролі за їх виконанням з боку національної поліції і застосування заходів фізичного і психологічного обмеження швидкості руху. Для вулиць аварійності в центральній частині міста розроблено пропозиції щодо вдосконалення схеми організації руху і розміщення технічних засобів фото і відео фіксації порушень ПДР.

Важливим аспектом регулювання обсягів руху є введення обмежень на стоянку транспортних засобів на проїзній частині і облаштування вуличних стоянок. Їх повинні замінити наземні і підземні стоянки автомобілів. У сукупності з розвитком транспорту загального користування зазначені заходи

сприяють зростанню популярності транспорту загального користування. Очікуваний приріст обсягів перевезень 10-30%.

2.1.1. Інформаційне табло для водіїв

Однією з проблем, які намагаються вирішити за допомогою інформаційного забезпечення учасників дорожнього руху, є недостатня повага до правил дорожнього руху. Досвід показує, що звичайні попередження загального характеру про необхідність підвищення уваги при русі і безпечної манері керування автомобілем не мають достатнього ефекту. Багато учасників дорожнього руху вважають, що вони вже дотримуються достатню обережність, і що загальні заклики до пильності до них не відносяться.

В даний час технічні засоби фото - і відео фіксації, які реєструють швидкість і дистанцію між транспортними засобами, дають можливість, наприклад, попереджати про занадто високій швидкості, як окремого транспортного засобу, так і середньої швидкості руху. Транспортні засоби, які зберігають занадто коротку дистанцію, можуть попереджати про цьому табло, яке також видає інформацію про збільшення відстані. Таким чином, табло можуть давати актуальні відомості, даючи учасникам руху прямі вказівки на їх дії.

Табло із змінною інформацією, що регулюють рух і пристосовані до погодних умов, мають на меті зменшити небезпечні види поведінки учасників дорожнього руху (занадто висока швидкість, занадто мале відстань між автомобілями і т.д.), а також давати водіям "відгуки" про їх поведінці.

Табло із змінною інформацією, підключені до вимірювальних приладів, що фіксують поведінку водія, активізуються від руху транспортних засобів. Відомі спроби використовувати п'ять типів подібних табло:

1. Колективні інформаційні табло швидкості. Подібні табло до останнього часу мали вигляд щитів зі світловим текстом такого змісту: "XX відсотків перевищили швидкість за останню годину (день, тиждень)".

2. Колективні інформаційні табло обов'язки поступитися дорогою на пішохідному переході. Подібні табло мають вигляд щитів зі світловим текстом, показує частку водіїв, які нехтують обов'язком дати дорогу пішоходу за певний період часу (наприклад, тиждень). табло могло бути виконано у вигляді щита з текстом такого змісту: "XX відсотків водіїв відкидало обов'язком дати дорогу пішоходам на цьому перехресті за останній тиждень. Рекордна кількість - УУ відсотків".

3. Індивідуальні інформаційні табло швидкості. Подібні табло показують швидкість, при якій проїжджає повз кожен водій, коли швидкість занадто висока. На табло може з'являтися текст: "Ваша швидкість - XX км / год" або "Ви їдете надто швидко".

4. Індивідуальні інформаційні табло дистанції. Це табло, яке попереджає водіїв, що рухаються дуже близько за що їхав, про те, що дистанція занадто мала. Текст може бути, наприклад, таким: «Занадто близько! Збільшити дистанцію».

Автоматичні табло, що попереджають про затори. Подібні табло підключені до детекторів формування черг в дорожньому русі. Вони попереджають учасників дорожнього руху про черги і рекомендують вибрати інший маршрут. Ці табло можуть застосовуватися, в основному, на швидкісних автомобільних магістралях.

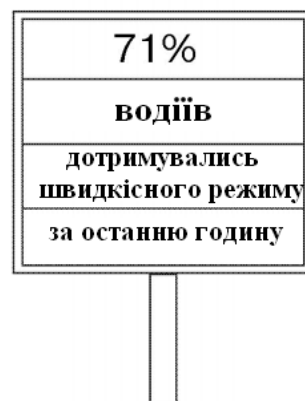


Рис. 2.1 - Колективне інформаційне табло

Переважаюча більшість цих досліджень знаходять, що подібні табло призводять до менших перевищень швидкості і меншою середньою

швидкості. Дехто вивчав також вплив на ДТП. Виявилося, що вплив колективних інформаційних табло швидкості пов'язано з тим, яка частина перевищують швидкість водіїв вказується на табло. Виявлено тенденцію, що чим менша частина загального числа водіїв, які перевищили швидкість, вказується, тим більше вплив це справляє.

Таблиця 2.1

Вплив колективних інформаційних табло на швидкість окремих автомобілістів, що перевищують допустимий швидкісний режим

Автор дослідження	Напис на табло (приклад)	Частка водіїв що переви- щили шви- дкість ‘до’ появи табла	Частка водіїв що переви- щили шви- дкість ‘після’ появи табла
Van Houten, Nau,	76% водіїв вчора дотримувалося рекомендовану швидкість	91%	78%
Marini, 1980	66% дотримувалося рекомендовану швидкість вчора за минулий тижд.	95%	85%
Van Houten, Nau, 1981	84% дотримувалося рекомендовану швидкість вчора за минулий тижд.	82%	71%
Van Houten, Nau, 1983	55% водіїв вчора дотримувалося рекомендовану швидкість	48%	43%
Sherer и др. 1986	84% дотримувалося рекомендовану швидкість вчора за минулий тижд.	37%	19%
Rogue, Roberts, 1989	56% дотримувалося рекомендовану швидкість вчора	44%	37%
Ragnarsson, Bjorgvinsson, 1991	90% дотримувалося рекомендовану швидкість вчора	41%	21%
Muskaug og Christensen, 1995	90-100% водіїв дотримувалося рекомендовану швидкість за останню годину	30%	16%

Було запропоновано кілька пояснень того, чому колективне інформаційне табло швидкості призводить до зниження швидкості, особливо якщо табло

відзначає невелика кількість водіїв, що перевищують швидкість. По перше, табло - це сигнал, що швидкість вимірюється. У деякої частини водіїв це асоціюється з поліцейським контролем. По-друге, вибір швидкості, очевидно, частково є соціально обумовленим: ніхто не хоче належати до невеликого меншини учасників руху, що відрізняються своїми діями. Деякі, можливо, вважають, що поліція не в змозі затримувати всіх перевищили швидкість, якщо їх частка становить, наприклад, 50%.

Вплив індивідуальних інформаційних табло, які інформуватимуть про швидкісних режимах швидкості вивчено в ряді досліджень. дослідження вивчають вплив на швидкість, а не на кількість ДТП.

Вплив колективного табло, що нагадує про обов'язок поступитися дорогою пішоходам, було досліджено канадськими дослідниками. У першому дослідженні цих авторів табло було встановлено на двох вулицях у місті Дартмут. В одному місці частка водіїв, які дотримуються обов'язок дати дорогу пішоходам, збільшилася з 22 до 51%. В іншому місці частка водіїв, які дотримуються обов'язок поступки дороги пішоходам, росла від 12,5 до 33,4%. У більш пізньому дослідженні частка водіїв, які дотримуються обов'язок дати дорогу, росла з 54 до 71% в одному місці і з 9 до 52% в іншому, з 44 до 65% в третьому місці.

Випробування індивідуального інформаційного табло із зазначенням дистанції в Англії показали, що табло дійсно призводить до збільшення дистанції між транспортними засобами. Частка водіїв, що допускають менше, ніж безпечна дистанція в часі до попереду їде автомобіля, знизилася на 30%, коли вимірювання швидкості вироблялося на відстані 400 м від табло, і на 15%, коли вимір вироблялося на відстані 800 м від табло. На відстані 1900 м від табло частка водіїв з неприпустимо малою відстанню до попереду їде знизилася на 5-10%. Затори на автомагістралях нерідко з'являються раптово для водіїв. Так як швидкість руху на автомагістралях висока, є велика небезпека наїзду ззаду.

Автоматичні табло, що попереджають про затор на автомагістралі, випробовувалися в Німеччині, Великобританії і Канаді. Тільки німецьке дослідження розглядає вплив табло на поведінку водіїв. Дослідження показало, що частота перестроювання з однієї смуги автомагістралі на іншу росла, коли табло попереджало про черги. Багато водіїв також вирішили змінити маршрут руху відхилитися від швидкісної магістралі, якщо така можливість була. Вплив табло зі змінною інформацією наведено в табл. 2.2

На тих ділянках дорожньої мережі, де встановлювалися табло зі змінною інформацією, кількість ДТП скоротилася. Поки табло випробували лише на самих "аварійних" ділянках доріг. Наведені цифри ґрунтуються на відносно малій кількості ДТП, і в дослідженнях не враховується регресійний ефект або загальний розвиток ситуації з ДТП. Фактичне вплив табло, отже, може виявитися набагато більш низьким. Проте, є підстави вважати, що табло зі змінною інформацією дозволяють скоротити кількість ДТП, так як швидкість фактично знижує на тих ділянках дороги, де є ці табло.

Таблиця 2.2

Вплив табло зі змінною інформацією на аварійність

Степінь тяжкості ДТП	Відсоткова зміна кількості ДТП		
	Вид ДТП, на який діє захід	Краща оцінка	Межі результатів
Коллективне табло швидкості			
незначна	Всі види ДТП	-46	-62/-24
Індивідуальне табло обов'язковості надати перевагу в русі пішоходам			
ДТП з травматизмом	ДТП за участю пішоходів	-65	-95/+199
Індивідуальне табло швидкості			
ДТП з травматизмом	Всі види ДТП	-41	-78/+59

Аналогічні міркування можуть бути віднесені до табло зі змінною інформацією, який попереджає про обов'язок дати дорогу пішоходам. Ті перехрестя, на яких встановлювалися табло і які надалі досліджувалися зазначеними авторами, були особливо схильні до ДТП. Тому частина зниження, мабуть, є результатом регресійного ефекту. Так як повага до обов'язки поступитися дорогу покращився, можна вважати, що табло дійсно мали позитивний вплив на безпеку дорожнього руху.

Там, де встановлюються індивідуальні табло із зазначенням рекомендованої дистанції, спостерігається менш помітне зниження аварійності. Зниження статистично не обґрунтовано.

Автоматичне попередження про затори на швидкісних магістралях дозволяє скоротити кількість ДТП з наїздом ззаду на попереду їде автомобіль з травматизмом на 15%. Кількість ДТП з матеріальними збитками зростає на такий же відсоток. Пояснення цієї тенденції невідомо. Німецьке дослідження показало, що попередження про черги призвело до більш частого гальмування, збільшенню кількості перестроювання з однієї смуги на іншу і відхилення руху від швидкісної автомагістралі. Підвищена частота подібного маневрування може привести до збільшення небезпеки зіткнень, які при зниженій швидкості призводять до ДТП з матеріальними збитками.

2.1.2 Зменшення кількості зовнішньої реклами

На сьогоднішній день на просторах ВДМ дуже велика кількість рекламної продукції (білборди, різного роду вивіски, таблички, і т.д.), на яку під час руху відволікаються водії ТЗ. В результаті неуважні водії можуть спричинити ДТП, відповідно до протоколів національної поліції причиною яких, стали не рекламні щити, а неуважність водіїв, які не впорались з керуванням ТЗ і здійснили зіткнення з авто яке рухалось попереду. Закордонні норми по розміщенню рекламної продукції поблизу проїжджої частини говорять про те

що увага водіїв була сконцентрована на дорозі, ЗДР, а будь-якого роду інформація яка може відволікти водія суворо заборонена.



Рис. 2.2 – Приклад розміщення реклами на вулиці С. Бандери м. Тернопіль

Отже, за для безпеки руху водіїв потрібно викоринити рекламну продукцію яка розташована поблизу автомобільної дороги, подати зміни в закон “Про автомобільні дороги”, встановивши норми за якими буде проводитись регулювання розташування реклами. Тому що безпека громадян головніша, а ніж нав’язування продуктів продажу чи надання послуг.

2.1.3. Заміна дорожніх знаків, що не відповідають ДСТУ 4100-2014



Рис. 2.3 - Знаки дорожнього руху які не відповідають ДСТУ 4100-2014, та потребують заміни.

Дорожня розмітка та знаки є головними інфраструктурними факторами безпеки, адже вони грають дуже важливу інформативну роль для учасників дорожнього руху. Саме ці ЗОР повинні давати повну інформацію для водіїв, велосипедистів і пішоходів про правила руху по даній ділянці, необхідну траєкторію та рекомендовану швидкість руху, про фактори небезпеки на дорозі та складні місця.

У м. Тернопіль є дуже багато застарілих знаків дорожнього руху (ЗДР) які не відповідають ДСТУ 4100-2014. Загальні технічні умови. Правила застосування. Це стосується і нових, які розміщені після вступу в силу поточного ДСТУ.

Велика кількість ЗДР мають порушення ДСТУ:

- На звороті ЗДР відсутнє маркування (наклейка виробника), з загальною інформацією від виробника;
- По окружному периметру відсутні ребра жорсткості;
- Нестійкі до деформації, під дією зовнішнього впливу багато ЗДР деформовані, що погіршує їх зчитування водієм;
- Елементи кріплення зроблені з наскрізними отворами на поверхні знаку;

- Кріплення що тримають ЗДР ненадійні, з часом втрачають свою функцію.
- Колір плівки втратили яскравість, мають відшарування і тріщини. Така технічна невідповідність ЗДР державному стандарту призводить до передчасної втрати важливих для безпеки характеристик, зокрема світловідбиваючих властивостей, візуальної та фізичної цілісності знаків, контрастності, внаслідок чого вони не виконують свою робочу функцію, та можуть бути непомітними для водіїв і вимагають регулярної заміни на нові.



Рис. 2.4 - Дорожні знаки котрі відповідають всім вимогам ДСТУ 4100-2014 (приклад).

Більш детальну увагу потрібно приділити інформаційно-вказівним знакам. Вони повинні надавати водіям необхідну інформацію для подальшого правильного орієнтування. Це важливо як для міського транспорту так і для транзитного, щоб правильно вибрати маршрут і здійснити необхідні маневри.

2.2. Облаштування пішохідних переходів на аварійно-небезпечних ділянках

Проведення досліджень ВДМ показало що в даний час пішоходам характерна така риса як «межа терплячого очікування», вона становить

приблизно 30 с. Відповідно коли час спливає, зростає відсоток людей, які порушуючи правила дорожнього руху переходять перехід на заборонений сигнал світлофора та не звертаючи увагу на інтенсивність потоку ТЗ.

Вирішенням цієї проблеми може стати, в забезпеченні увімкнення світлофору не рідше ніж одного разу на одну хвилину. Що в подальшому зменшить кількість порушників, які випробовують свою удачу перебігаючи проїжджу частину. Ще одним важливим фактором є особливість зору людини що рухається через пішохідний перехід. Тому для покращення орієнтування пішоходів під час переходу в темну пору доби необхідним є встановлення якісного точкового освітлення та використання освітлювальних покажчиків.



Рис. 3.4 Освітлення проїжджої частини

Пішохідні огороження та обмежувальні стовпчики встановлюють, щоб запобігти неконтрольованому виходу пішоходів на проїжджу частину вулиць в найбільш небезпечних місцях, та виїзду ТЗ за межі проїжджої частини.

До місць підвищеної небезпеки перш за все відносять: зони зупиночних пунктів МТЗ; тротуари в транспортних тунелях, використовуваних і для пішохідного руху; зони наземних пішохідних переходів зі світлофорним регулюванням; ділянки тротуарів, безпосередньо прилягають до проїзної частини і завантажені пішохідним потоком високої щільності.



а) пішохідні огороження;

б) обмежувальні стовпчики;

Рис. 2.5 Види огороження для підвищення зони безпеки пішоходів.

Якщо пішохідні огорожі призначені в основному для виключення використання пішоходами смуги проїжджої частини і в якості розширення тротуарів, то вони можуть бути встановлені з одного боку проїжджої частини. В цьому випадку захищається тротуар, на якому питома інтенсивність пішохідного руху перевищує 1000 осіб / год на смугу. Якщо ж біля тротуару заборонені зупинки і стоянки ТЗ, то пішохідні огорожі необхідні при питомій інтенсивності пішохідного руху понад 750 осіб / год на смугу. Часто пішохідні огорожі необхідно встановлювати і при менших значеннях інтенсивності пішохідного руху, якщо потрібно запобігти перетин дороги пішоходами в місцях, де переходи мають велику ймовірність, але неприпустимі за умовами безпеки. Пішохідні огороження повинні встановлюватися з обох сторін проїжджої частини або по осі дороги.

Їх протяжність визначається довжиною небезпечної ділянки, але повинна бути не менше 50 м. Встановлення огорожі по осі дороги допустима при наявності наступних умов: є центральна розділювальна смуга, піднесена над проїжджою частиною, ширина проїжджої частини для одного напрямку руху не перевищує 10,5 м; вуличне освітлення забезпечує хорошу видимість огорожі з тротуару в темний час доби.

При необхідності влаштування розривів в пішохідних огорожах (для забезпечення проїзду в придорожні володіння, проходу від місця зупинки МТЗ і ін.), що знаходяться на протилежних сторонах вулиці, рекомендується витримувати відстань не менше 15 м між протилежними розривами, вздовж вулиці.

2.3. Зниження інтенсивності руху на ділянках з підвищеною концентрацією ДТП

Алгоритм зменшення завантаження автошляхів включає в себе виконання організаційних заходів, які забезпечують зниження інтенсивності руху до межі, що забезпечують підвищення швидкості пересування та БР. Важливим методом зменшення завантаження автошляхів є правильна організація перевезень, що дозволяє зменшити холості пробіги вантажних або пасажирських транспортних засобів, тобто задати необхідний об'єм транспортної роботи при меншому загальному пробігу автотранспорту.

Знизити завантаження також можливо шляхом розподілу потоків або усуненням відповідних джерел розвитку і тяжіння пасажиро - і вантажопотоків. Розподіл потоків здійснювати можна як і у просторі і за терміном доби.

Розподіл в просторі можливо досягнути шляхом використання додаткових смуг або дублюючих шляхів для пропускання потоку, для прикладу, застосуванням паралельних вулиць, що раніше не мала задовільного технологічного стану і не застосовувалася, або методом обхідної дороги для населеного пункту і винятком таким чином руху транспортного потоку через нього. Прикладом для місцевого розподілення транспортних потоків є дозвіл лівих та правих поворотів на пересіченні доріг не тільки в один ряд, а в два і більше в залежності від складу потоків за напрямками і технічних можливостей пересічення. Запровадження одностороннього руху по двох паралельних магістралях, дозволяє підвищити їх пропускну спроможність, що можна також

віднести до шляхів, що впроваджують принцип зменшення сумарного завантаження проїзної частини.

Розподіл в часі досягається для пішохідних потоків зміщенням початку і кінця роботи в великих, близько розташованих підприємствах, а для транспортних потоків - зміщенням та їх оптимальним розподілом часу для виходу і повернення автомобілів сусідніх підприємств, годин роботи близько розташованих складів і т.п. Ефективним заходом зменшення завантаження проїзної частини є ліквідація об'єктів, які утворюють пішохідні і транспортні потоки, або зменшення їх розмірів. Коли не має резервних шляхів сполучення цей метод стає оптимальним. В умовах населеного пункту скорочення пішохідних потоків, які перетинають проїзну частину, можливо досягнути оптимальним розташуванням і дублюванням по два боки вулиці найбільш відвідуваних об'єктів.

Для зниження частини потоків в перевантажених зонах оптимальним заходом є ліквідація та перенесення складів, торгових баз, некапітальних виробничих підприємств та інших вантажоутворюючих об'єктів. Такі роду заходи не можуть бути забезпечені службою, що відповідає за організацію руху і вимагають задіяння відповідних органів. Однак роль фахівців з організації руху полягає в підготовці об'єктивних матеріалів на основі досліджень руху, які обґрунтовують необхідність таких рішень.

2.4 Моделювання стану безпеки руху у місті Тернопіль

Оскільки в наше завдання входить розробка моделей для прогнозування стану БР на загальноміському рівні, то як фактори ми будемо розглядати тільки ті, які впливають на потенційну небезпеку руху на ВДМ міста в цілому.

Фактори і які ми будемо враховувати при моделюванні як незалежні змінні, наступні:

а) зовнішні фактори: X_1, X_2, X_3, X_4 ;

б) фактори, що формують рух: X_5, X_6, \dots, X_{13} ;

в) фактори, що пов'язані із планувальною структурою ВДМ: $X_{14}, X_{15}, \dots, X_{24}$.

З математичної точки зору необхідно одержати залежності:
 $Y_1 = f(X_1, X_2, \dots, X_{24}); Y_2 = f(X_1, X_2, \dots, X_{24}); Y_3 = f(X_1, X_2, \dots, X_{24})$.

Першим кроком моделювання було встановлення тісноти зв'язків між незалежними змінними шляхом побудови матриці парних кореляцій (перевірка на мультиколінеарність). Якщо парний коефіцієнт кореляції перевищував 0,8 з рівнем значущості 0,05, один з показників виключали. Таким чином, були виключені наступні показники: $X_6, X_9, X_{11}, X_{12}, X_{13}, X_{20}, X_{22}$. Тут і далі розрахунки виконувалися за допомогою програми STATISTICA у середовищі Windows.

Припустимо, що аналітичне вираження функції відгуку може бути представлене у вигляді:

- лінійної моделі: $y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_nx_n$,

- полінома другого порядку: $y = a_0 + \sum_{i=1}^n a_i x_i + \sum_{i=1}^n a_{ii} x_i^2 + \sum_{i < j} a_{ij} x_i x_j$,

- статичної моделі: $y = a_0 \cdot x_1^{a_1} \cdot x_2^{a_2} \cdot \dots \cdot x_n^{a_n}$.

З використанням множинного регресійного аналізу окремо для кожної залежної змінної отримані моделі всіх видів. Адекватність моделей установлювали за коефіцієнтом множинної детермінації (R^2) і коефіцієнтом апроксимації (MAPE). Після усунення незначущих змінних була отримана адекватна залежність:

$$Y_3 = 1,9478 \cdot X_7^{0,73} \cdot X_{10}^{0,18} \cdot X_{18}^{-0,67} \cdot X_{19}^{1,14} \cdot X_{24}^{0,06}, \quad (2.1)$$

$R^2=0,808$ – зв'язок достатньо сильний,

MAPE=15,8% - точність моделі гарна,

$$F(5,174)=152,13.$$

Розрахункові значення F -критерію підтверджують надійність отриманої регресійної моделі ($F > F_{табл}(5,174)=2,26$) при рівні значущості 0,05.

Для подальших розрахунків були введені частинні коефіцієнти стану БР - K_i , які враховують вплив кожного окремого показника на БР в місті. Методом регресії розраховані залежності коефіцієнтів стану БР від відповідних показників окремо для залежних змінних Y_1 і Y_2 (табл. 2.3).

Таблиця 2.3

Частинні коефіцієнти стану безпеки руху в місті

Частинні коэф-ти	Залежності для визначення частинних коефіцієнтів стану БР	
	Y_1 , ДТП/1000 легк. авт.	Y_2 , ДТП/1000 жит.
K_2	$K_2 = 2,3697 - 1,431X_2$	$K_2 = 2,036 - 1,0289X_2$
K_4	$K_4 = 2,0474 - 1,6774X_4 + 0,8066X_4^2$	
K_5	$K_5 = 1,2161 - 0,0005X_5$	
K_7	$K_7 = 1,6122 - 0,4805X_7 + 0,1278X_7^2$	$K_7 = 1,6809 - 0,4636X_7 + 0,1246X_7^2$
K_8	$K_8 = 2,985 - 0,0175X_8$	
K_{10}	$K_{10} = 1,8114 - 0,0043X_{10}$	$K_{10} = 1,259 - 0,0036X_{10} + 1,964 \cdot 10^{-5}X_{10}^2$
K_{14}	$K_{14} = 1,486 - 0,003X_{14} + 8,129 \cdot 10^{-6}X_{14}^2$	
K_{15}	$K_{15} = 2,2677 - 2,2377X_{15} + 1,3056X_{15}^2$	
K_{16}		$K_{16} = 1,887 - 0,0192 + 0,0002X_{16}^2$
K_{17}	$K_{17} = 1,518 - 0,3034X_{17} + 0,0644X_{17}^2$	
K_{18}	$K_{18} = 1,1582 - 0,081X_{18} + 0,0381X_{18}^2$	$K_{18} = 0,9675 + 0,0849X_{18}$
K_{19}	$K_{19} = 0,7814 + 0,0419X_{19}$	$K_{19} = -0,3904 + 0,286X_{19} - 0,0102X_{19}^2$
K_{23}		$K_{23} = 1,4998 - 0,1829X_{23} + 0,0429X_{23}^2$

Одержати надійні залежності для деяких частинних коефіцієнтів стану БР в місті від відповідних показників не вдалося. Тому в таблиці вони відсутні.

Нижче наведений приклад одержання регресійної залежності для одного з частинних коефіцієнтів стану БР – K_8 за залежною змінною Y_1 .

Всю сукупність наявних статистичних даних по показнику X_8 (рівень автомобілізації населення) розбиваємо на інтервали. Для кожного інтервалу визначаємо середнє значення рівня автомобілізації й відповідне йому середнє для інтервалу значення Y_1 (табл. 2.4).

Таблиця 2.4

Розрахунок частинного коефіцієнта стану безпеки руху K_8

Середнє значення X_8	Середнє значення Y_1	K_8
54,5717	11,1533	1,9682
61,1191	10,9509	1,9325
68,9760	10,7080	1,8896
76,7133	10,0283	1,7697
81,2438	9,0850	1,6032
83,9620	8,5190	1,5033
93,2600	6,7755	1,1957
96,4021	6,5947	1,1638
100,7225	6,3463	1,1199
109,0363	6,2525	1,1034
113,5664	6,0014	1,0591
119,6067	5,6667	1

Інтервалу з мінімальним значенням Y_1 присвоюємо значення коефіцієнта стану БР $K_8=1$. Коефіцієнти стану БР для інтервалів, що залишилися, розраховуємо шляхом поділу значення Y_1 відповідного інтервалу на мінімальне значення Y_1 . На рис. 2.6 наведена залежність K_8 від X_8 .

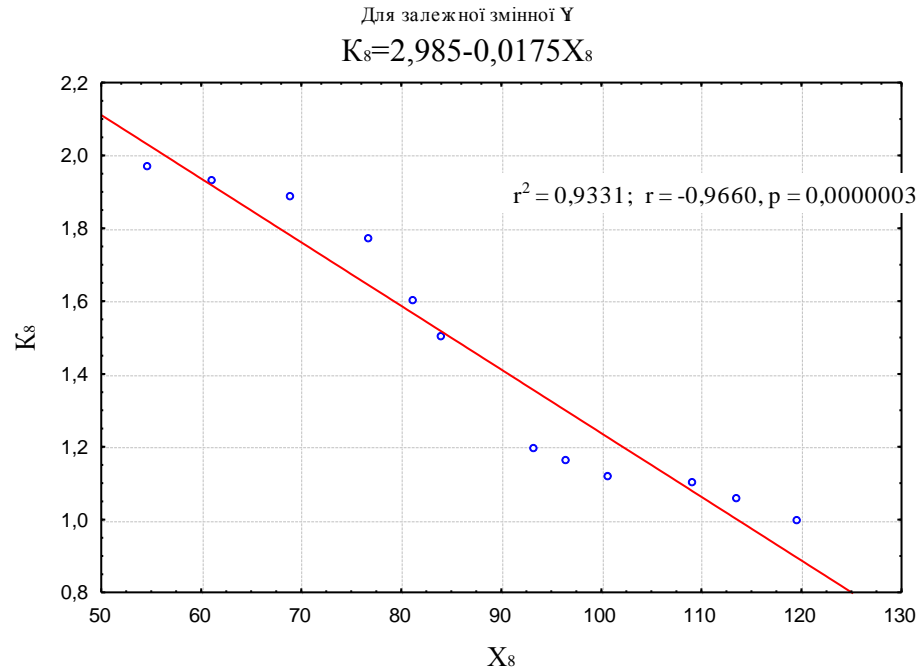


Рис. 2.6 - Залежність K_8 від X_8 для залежної змінної Y_1

Остаточні моделі встановлювалися з використання регресійного аналізу й методу групового обліку аргументів і мають такий вигляд:

$$\begin{aligned}
 Y_1 = & 0,147 + 7,064K_8 - 8,501K_{10} - 6,174K_{14} - 14,945K_{15} + 6,062K_{18} + 12,075K_{24} + \\
 & + 4,518K_8K_{10} - 4,965K_8K_7 - 4,584K_{10}K_7 + 15,857K_7 + 4,131 \cdot K_{10}^2 + 1,791K_8^2 \cdot K_{10} - ; \\
 & - 3,848K_{10}^2 K_8
 \end{aligned} \tag{2.2}$$

$$Y_2 = -25,621 + 3,417K_7 + 14,611K_{10} + 4,782K_{19} + 4,461K_{24} . \tag{2.3}$$

Перевірка адекватності моделей здійснювалася за коефіцієнтом кореляції (R), коефіцієнтом множинної детермінації (R^2), коефіцієнтом апроксимації ($MAPE$) (табл.2.5).

Таблиця 2.5

Перевірка адекватності моделей

Модель	R	R^2	$MAPE$	F
Y_1	0,804	0,646	13,58 %	$F(13,166)=33,0$ 3
Y_2	0,703	0,495	13,12 %	$F(4,175)=42,8$

За F -критерієм підтверджена значущість коефіцієнтів кореляції в отриманих моделях. За R^2 : (2.2) – зв'язок достатньо сильний, (2.3) – зв'язок середній. За $MAPE$ - якість регресійних моделей гарна й достатня для цілей містобудівного проектування.

Перетворимо формули (2.2) і (2.3) шляхом заміни змінних відповідними залежностями з табл. 2.3. З урахуванням позначень, прийнятих у масиві вихідної інформації, одержимо остаточні моделі для прогнозування стану БР в містах ДО:

$$\begin{aligned}
 Y_1 = & 13,42 + 0,001\left(\frac{A}{N} - 122,5\right)^2 - 0,93\left(\frac{N}{S} - 1,88\right)^2 + 0,0025\frac{A}{nL}\left[0,036\frac{A}{N} + \left(\frac{N}{S} - 1,91\right)^2\right] - \\
 & - 0,042\frac{A}{S}\left(1 - 0,26\frac{N}{S}\right) - 50,2 \cdot 10^{-6}(S - 172,4)^2 - 31,6\left(\frac{S}{l^2} - 0,67\right)^2 + 2309\left(\frac{S_{ВДМ}}{S} - 0,011\right)^2 - \\
 & - 51329\left(\frac{S_{ТП}}{S} - 0,011\right)^2 - 1,3 \cdot 10^{-4}\left(\frac{A}{nL} - 181,9\right)^2 + 1,24 \cdot 10^{-6}\frac{A^3}{NnL}\left(\frac{1}{nL} - 1,92\frac{1}{N}\right), \quad \frac{ДТП}{1000 \text{ лег.авт.}},
 \end{aligned} \quad (2.4)$$

$$\begin{aligned}
 Y_2 = & 8,05 + 0,43\left(\frac{N}{S} - 1,86\right)^2 + 2,87 \cdot 10^{-4}\left(\frac{A}{nL} - 91,7\right)^2 - 49000\left(\frac{S_{ВДМ}}{L} - 0,014\right)^2 - \\
 & - 15960\left(\frac{S_{ТП}}{S} - 0,012\right)^2, \quad \frac{ДТП}{10000 \text{ жит.}},
 \end{aligned} \quad (2.5)$$

$$Y_3 = 313,04 \cdot \left(\frac{N}{S}\right)^{0,73} \cdot \left(\frac{A}{nL}\right)^{0,18} \cdot \left(\frac{S_{ВДМ}}{S}\right)^{-0,67} \cdot \left(\frac{S_{ВДМ}}{L}\right)^{1,14} \cdot \left(\frac{S_{ТП}}{S}\right)^{0,06}, \quad \frac{ДТП}{100 \text{ км ВДМ.}}, \quad (2.6)$$

де N – чисельність населення міста, тис. жит.;

A - кількість зареєстрованих у місті легкових автомобілів, од.;

n – частка легкових автомобілів від загального парку автомобілів у місті;

S – площа території міста, км²;

l – довжина найбільшої осі міста, км;

L - довжина вулиць і доріг з удосконаленим покриттям, км;

$S_{ВДМ}$ - площа вулиць і доріг з удосконаленим покриттям, км²;

$S_{ТР}$ – площа пішохідних доріжок і тротуарів, км².

Отримані математичні моделі підтверджують кількісну залежність показників БР від параметрів, що характеризують розпланування ВДМ, рівень автомобілізації і демографічну ситуацію в місті й дозволяють установити характер цих залежностей.

Моделі не вимагають значного обсягу вихідних даних для прогнозування стану БР в місті. Отже, можна говорити, що розроблені нами моделі інформаційно забезпечені.

Розроблені моделі не враховують все різноманіття факторів, що впливають на БР. У моделі не ввійшли показники, що характеризують ОДР на ВДМ міст, рухомість населення на індивідуальному й міському пасажирському транспорті й інші, які могли б значно підвищити якість моделей.

Дослідження отриманих моделей привело до висновків, які можуть надати істотну допомогу при проектуванні міст.

Розраховані середні коефіцієнти еластичності по деяким показникам, що входять у розроблені моделі (табл. 2.6).

Коефіцієнт еластичності показує, на скільки відсотків зміняться прогнозовані значення показників стану БР в місті, якщо змінити на 1 % одну з незалежних змінних,

Таблиця 2.6

Коефіцієнти еластичності

Показник	Коефіцієнт еластичності (ранг)			Сума рангів (підсумковий ранг)
	Y_1	Y_2	Y_3	
L	0,16 (5)	0,4 (2)	0,84 (1)	8 (3)
$S_{ВДМ}$	0,29 (3)	0,24 (4)	0,47 (3)	10 (4)
A	0,4 (2)	0,996 (1)	0,18 (4)	7 (2)
N	1,24 (1)	0,31 (3)	0,73 (2)	5 (1)
$S_{ТР}$	0,17 (4)	0,078 (5)	0,059 (5)	14 (5)

що входить у модель, при постійних значеннях інших змінних. Знання значень коефіцієнтів еластичності дозволяє дати рекомендації із пріоритетного використання методів підвищення БР в містах.

Привласнимо ранг кожному з показників за ступенем впливу його зміни на результуючі значення показників Y_1, Y_2, Y_3 (табл. 2.6). Найбільший вплив на зміну стану БР в місті роблять показники, для яких сума рангів за Y_1, Y_2, Y_3 найменша.

Таким чином, на зміну Y_1 найбільший вплив роблять зміни показників N і A , на Y_2 – A і L , на Y_3 – L і N . У цілому на зміну стану БР в місті найбільший вплив роблять зміни показників N і A . Для того, щоб виробити керуючі впливи, необхідно кількісно оцінити, як реагує стан БР в місті на зміну цих показників.

РОЗДІЛ III ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

3.1. Вплив дорожньо-транспортних ситуацій на безпеку людини

Безпека життєдіяльності розглядає питання охорони праці, довкілля та екології. Завдання забезпечення безпеки життєдіяльності людини зводяться до теоретичного аналізу небезпечних та шкідливих чинників у місці існування людини, комплексній оцінці багатфакторного впливу небезпечного і шкідливого впливу на здоров'я людини та прогнозуванню надзвичайних ситуацій. У межах практичних завдань з охорони праці та безпеки життєдіяльності входять завдання забезпечення безпеки дорожнього руху (БДР) та запобігання дорожньо-транспортним пригодам (ДТП) та їх наслідкам.

Поряд із позитивною роллю, яку автомобільний транспорт відіграє у розвитку економіки, існують і негативні чинники, пов'язані з процесом автомобілізації. До них відносяться забруднення довкілля, містобудівні проблеми, пов'язані з виділенням міського простору для руху і стоянок транспортних засобів, ріст дефіциту нафтопродуктів тощо. До найбільш негативних чинників процесу автомобілізації належать дорожньо-транспортні пригоди та їх наслідки, що характеризуються загибеллю та пораненням людей, матеріальними збитками від пошкодження транспортних засобів, вантажів, дорожніх або інших споруд, виплатою відшкодування у зв'язку з інвалідністю та тимчасовою непрацездатністю тощо.

У більшості випадків розроблення заходів, спрямованих на підвищення БДР, базується на ретельному аналізі причин та умов виникнення ДТП, прогнозуванні розвитку ситуації, а також визначенні найбільш ефективних напрямів боротьби з аварійністю.

3.2. Стомлення, його причини та психофізіологічні механізми

Проблема стомлення є вельми складним науково-практичним питанням, яке досліджують представники різних наук – фізіологи, психологи та інші спеціалісти.

Втома – сукупність тимчасових змін у фізіологічному і психічному стані людини, які з'являються внаслідок напруженої чи тривалої діяльності і призводять до погіршення її кількісних та якісних показників. Стан втоми залежить від звички людини до фізичного та розумового напруження. Якщо таких звичок немає, то втома може настати на самому початку роботи. Суб'єктивне відчуття втоми називається змореністю (стомленістю).

Стомлення проявляється в різних сферах. Тому розрізняють техніко-економічні, фізіологічні, психологічні і медичні ознаки стомлення.

До числа техніко-економічних ознак втоми входять зниження виробітку, зростання браку й інше. До фізіологічних ознак – зменшення витривалості, тремтіння у пальцях, подовження часу зорово-моторної реакції, зростання температури шкіри голови і рук, інші показники. Психологічні ознаки втоми – це відчуття змореності, загальмованість психічних процесів, інші ознаки. Медичними показниками стомлення є травматизм і виробничо-обумовлені захворювання.

Стомлення за своєю біологічною суттю є нормальним фізіологічним процесом, який супроводжується певними змінами функціонального стану і виконує захисну роль в організмі, оберігаючи його від надмірного перенапруження і можливого, у зв'язку з цим, ураження і виснаження.

Перенапруження визначається як несприятливий, граничний між нормою і патологією функціональний стан окремих фізіологічних систем або органів, зумовлений надмірними або тривалими навантаженнями або напруження цих систем або органів. У результаті перенапруження знижується резистентність організму людини до різноманітних несприятливих впливів.

Виникнення втоми обумовлено багатьма причинами, які можуть бути неоднаковими при різній діяльності людини. В одних випадках зниження працездатності залежить від зменшення енергетичних запасів, в інших цей фактор не має жодного значення.

Зниження працездатності при втомі обумовлюється змінами у проведенні нервових імпульсів через синапси у центральній нервовій системі та у м'язах.

У працюючих м'язах також можуть знижуватись запаси енергетичних речовин. Окрім того, стомлююча робота призводить до зниження активності ферментів, які каталізують хімічні реакції.

Таким чином, причини стомлення складні і різноманітні.

Втома після важкої, але потрібної людині праці супроводжується позитивним емоційним станом.

Розрізняють фізичне і розумове стомлення. Крім того, виділяють первинну втому, яка розвивається досить швидко, на початку робочого дня і є ознакою недостатнього закріплення трудових навичок. Вона переборюється у процесі праці, в результаті чого виникає «друге дихання» – значне підвищення працездатності. Розрізняють вторинну, або таку, що повільно розвивається, втому – власне стомлення, яка виникає приблизно через 2,5-3 години від початку роботи та для зняття якої необхідний відпочинок.

У зв'язку зі змінами психічного стану ряд психофізіологів пропонують виділяти три стадії втоми. На першій стадії прояв відчуття стомленості є незначним, продуктивність праці не знижена; друга стадія характеризується значним зниженням продуктивності праці та вираженими психічними змінами (дефекти пам'яті і мислення, ослаблення волі, витримки, самоконтролю); третя стадія оцінюється як гостра перевтома.

Головними ознаками перевтоми при фізичній діяльності є тимчасова відмова від роботи в результаті порушення функціонування хоч би однієї з чисельних ланок рухової системи. Чим вища потужність виконуваної роботи, тим вища вірогідність того, що такою ланкою буде нервово-м'язовий апарат.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Отже ФС водія переважно показує його втому, яка позначається на БДР.

На сьогоднішній день інфраструктура ділянок концентрації ДТП знаходиться не в ідеальному стані та потребує прийняття негайних рішень за для забезпечення безпеки дорожнього руху на вулично-дорожній мережі міста.

Для покращення безпеки руху на ВДМ потрібно:

- проведення негайних ремонтних робіт на деяких ділянках ВДМ;
- оновити розмітку, переважно на всіх вулицях міста;
- встановити нові якісні світлодіодні світлофори із відображенням зворотного відліку часу, як для пішоходів, так і для водіїв ТЗ;
- замінити старі дорожні знаки;

Заходи щодо підвищення безпеки руху на вулично-дорожньої мережі (ВДМ) міста можна розділити на три основні напрями. Перше організація руху безпосередньо на ВДМ, друге розвиток транспорту загального користування та надання пріоритету в проїзді. З точки зору безпеки руху прийнятним методом може служити побудова планів координації світлофорних об'єктів з урахуванням руху громадського транспорту. Червоне світло сигналізація повинна проектуватися з урахуванням мінімізації його затримки. Третім напрямком є інформаційний вплив на водіїв ТЗ.

Діяльність доведення використання ММ ОДР за для підвищення БМР на періоді розробки проекту КСОДР зведено до отаких фаз: статистична обробка показників ДТП; прояв небезпечних ділянок ВДМ; вивчення небезпечних ділянок й встановлення чому відбулося те, чи інше ДТП; формування переліку способів підвищення БМР на небезпечних ділянках ВДМ; оцінка наслідків застосування певних методів підвищення БМР на ВДМ; обрахунок економічної ефективності варіантів підвищення БМР та прийом правильного рішення про доцільність вживання ММ ОДР; дослідження найкращої системи усунення аварійно-небезпечних ділянок ВДМ.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Про Правила дорожнього руху: Постанова Кабінету Міністрів України № 1306 від 10 жовтня 2001 р. - Київ // [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1306-2001-%D0%BF/paran16#n16>.
2. Джагупов Г. В. Удосконалення адміністративно-правового регулювання безпеки дорожнього руху / Г. В. Джагупов, В. Ф. Ненюк // Право і Безпека. – 2003. – № 2’2. – С. 84–86.
3. Системологія на транспорті. Ергономіка / [Гаврилов Е. В., Дмитриченко М. Ф., Доля В. К. та ін.] ; під ред. М. Ф. Дмитриченка. – [5-та книга] – К. : Знання України, 2008. – 256 с.
4. Грицунь О. М. Обґрунтування раціональних режимів світлофорного регулювання з урахуванням характеристик транспортних потоків і поведінки пішоходів: Дис. Канд. Техн. Наук: 05.22.01. – Львів, 2019. – 167 с.
5. Системологія на транспорті. Ергономіка / [Гаврилов Е. В., Дмитриченко М. Ф., Доля В. К. та ін.] ; під ред. М. Ф. Дмитриченка. – [5-та книга] – К. : Знання України, 2008. – 256 с.
6. Давідіч Ю. О. Теоретичні основи ергономічного забезпечення автотранспортних технологічних процесів : автореф. дис. доктора технічних наук: 05.22.01, 05.01.04 / Ю. О. Давідіч – Х : ХНАМГ, 2007. – 38 с.
7. Давідіч Ю. О. Ергономічне забезпечення транспортних процесів: навч. посібник / Ю. О. Давідіч, Є. І. Куш, Д. П. Понкратов; – Х. : ХНАМГ, 2011. – 392 с.
8. Williamson, A. & Feys, A. Causes of accidents and the time of day. *Work & Stress*. 1995. Vol. 9. Is. 2-3. P. 158-164.
9. Бабков В. Ф. Дорожные условия и организация движения / В. Ф. Бабков – М.: Транспорт, 1970. – 256 с.
10. Коноплянко В. И. Организация и безопасность дорожного движения / В. И. Коноплянко. – М.: Транспорт, 1991. - 183 с.

11. Штефан Штрик. Комплексные исследования дорожно-транспортных происшествий (опыт Германии) / Штефан Штрик // Наука и техника в дорожной отрасли. – 2014. – № 2. – С. 5 – 8.
12. Хомяк Я. В. Организация дорожного движения / Я. В. Хомяк. – К. : Вища шк. Головное изд-во, 1986. – 271 с.
13. Бабков В. Ф. Дорожные условия и безопасность движения: Учебник для вузов. / В. Ф. Бабков М.: Транспорт, 1993. – 271 с.
14. <http://www.sai.gov.ua/ua/people/5.htm>
15. Воркут А. И. Грузовые автомобильные перевозки / А. И. Воркут – К. : Вища школа, 1986. – 447 с.
16. Лобанов Е. М. Проектирование дорог и организация движения с учётом психофизиологии водителя / Е. М. Лобанов. – М. : Транспорт, 1980. – 311 с. 117
17. Клеббельсберг Д. Транспортная психология / Д. Клеббельсберг. ; пер. с нем. В. Б. Мазуркевич. – М. : Транспорт, 1989. – 367 с.
18. Давідіч Ю. О. Розробка графіка руху транспортних засобів при організації вантажних перевезень: навч. посіб. / Ю. О. Давідіч. – Х. : ХНАМГ, 2010. – 345 с.
19. Гюлев Н. У. Особливості ергономіки та психофізіології в діяльності водія: навч. посібник / Н. У. Гюлев. – Х. : ХНАМГ, 2012. – 185 с.
20. Ильин Е. П. Теория функциональной системы и психофизиологические состояния / Е. П. Ильин // В кн. : Теория функциональных систем в физиологии и психологии. – М. : Наука, 1978. – С. 325 – 346.
21. Гаврилов Э. В. Теоретические основы проектирования и организации дорожного движения с учетом закономерностей поведения водителей: дис. докт. техн. наук: 05.22.10 / Э. В. Гаврилов. – Х., 1990. – 450 с.
22. Руководство по физиологии труда / под ред. М. И. Виноградова. – М. : Медицина, 1969. – 407 с.

23. Баевський Р. М. Ритм серця у спортсменів / Р. М. Баевський. – М. : Фізкультура і спорт, 1996. – 143 с.
24. Баевський Р. М. Математический анализ изменений сердечного ритма при стрессе / Р. М. Баевський, О. Н. Кириллов, С. З. Клецкин. – М. : Наука, 1984. – 222 с.
25. Ковалишин В. В. Швидкісні режими руху автомобіля у гірських умовах з урахуванням психофізіологічних особливостей водія : дис. кандидата технічних наук: 05.22.01 / В. В. Ковалишин. – Х. :ХНАМГ, 2013. – 171 с.
26. Абдурахманов Т. М. Психофизиологические параметры водителей автотранспорта до и после работы / Т. М. Абдурахманов // Медико-биологические проблемы трудовой деятельности водителей автомобилей. – 1979. – С. 102 – 103.
27. Научная организация труда и управления в дорожном строительстве / В. М. Сиденко, О. Т. Батраков, Э. В. Гаврилов, Г. Е. Липский – К. : Вища школа, – 1976. – 176 с. 118
28. Мищерякова Т. Г. Психофизиологическое обеспечение профессиональной деятельности железнодорожников и восстановительная медицина / Т. Г. Мищерякова, В. М. Звоников // Вестник восстановительной медицины. – 2002. – №1. – С. 43 – 52.
29. Шапенко Є.М. Визначення комплексу факторів, які впливають на роботу водіїв на маршрутах міського пасажирського транспорту / Шапенко Є. М. // Вісник НТУ.- К.: НТУ – 2012. – Вип. 26. С. 355-358.
30. Буга П. Г. Организация пешеходного движения в городах / П. Г. Буга, Ю. Д. Шелков. – М. : Высшая шк., 1980. – 232 с.
31. Гаваев А. С. Анализ поведения пешеходов при пересечении проезжей части / А. С. Гаваев, А. А. Гаваева // Организация и безопасность дорожного движения : материалы VII Всероссийской научно практической конференции, 4 апреля 2014 г. – Тюмень : тюмгнгу, 2014. – С. 62 – 65

32. Грицунь О.М. Аналіз поведінки пішоходів на регульованих перехрестях / О.М. Грицунь // Міжвузівський збірник «Наукові нотатки». – Луцьк, 2016. – Випуск 55. – С. 90 – 95.

33. Постранський Т. М. Закономірності надійної діяльності водія в системі «Водій-Транспортний засіб-Середовище» / Т. М. Постранський // Автореф. Дис. Канд. Техн. Наук: 05.01.04. – Львів, 2015. – 164 с.

34. Бойків М. В. Безпечні режими руху транспортних засобів у темну пору доби з урахуванням функціонального стану водія / М.В. Бойків // Дис. Канд. Техн. Наук: 05.22.01. – Львів, 2015. – 175 с.