

Кужель В. П., к.т.н., доц.

ДО ПИТАННЯ ВИЗНАЧЕННЯ ДАЛЬНОСТІ ВИДИМОСТІ ДОРОЖНІХ ОБ'ЄКТІВ В ТЕМНУ ПОРУ ДОБИ ПРИ НАЯВНОСТІ ТА ВІДСУТНОСТІ СВІТЛА ФАР ЗУСТРІЧНОГО ТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ

Наведені розроблені схеми та алгоритми експериментальних досліджень з визначення дальності видимості об'єктів на дорозі при наявності та відсутності світла фар зустрічного транспортного засобу.

Фактори зростання кількості ДТП в темну пору доби: незадовільна освітленість проїзної частини (для більшості доріг повна її відсутність), незадовільний технічний стан систем освітлення, підвищена втомлюваність водіїв, послаблення контролю з боку поліції (у водіїв і пішоходів виникають відчуття самовпевненості і безкарності), засліплення водіїв фарами зустрічних автомобілів [1, 2]. Зі спеціальної літератури [3–8] відомо, що одним з ключових технічних питань, яке ставиться перед експертом при експертизі ДТП, є питання про наявність у водія технічної можливості запобігти ДТП гальмуванням. Тому розслідування ДТП, які сталися в темну пору доби включає в себе вирішення наступних головних питань [1, 2]: 1) Чи відповідала вибрана водієм швидкість руху автомобіля відстані видимості дороги; 2) Чи мав водій автомобіля технічну можливість запобігти ДТП в момент виникнення небезпеки (перешкоди) для руху; 3) В випадку перевищення водієм швидкості, що визначається за дальністю видимості дороги, чи знаходиться дане перевищення в причинному зв'язку з фактом даного ДТП?

Розглянемо алгоритм визначення загальної видимості дороги і конкретної видимості нерухомого об'єкту при відсутності світла фар зустрічного транспортного засобу. Після того як ділянка проведення експерименту буде огорожена і будуть проведені необхідні роботи по реконструкції місця пригоди, в місці наїзду розміщується об'єкт, видимість якого необхідно встановити. З місця водія спостерігач і поняті визначають місце, до якого дорога проглядається, наприклад, межа правої кромки проїзної частини з обочиною. Для цього посилають від стоячого ТЗ вперед по дорозі одного з учасників експерименту, що несе світловідбивач. Світловідбивач слід нести уздовж правої межі проїзної частини на висоті не більше 15-20 см, періодично повертаючи його активною стороною до водія-спостерігача. Водій-спостерігач, орієнтуючись на пробіски світловідбивача, вказує (по рації або моргнувши світлом фар), в якому місці повинна зупинитися людина, що несе світловідбивач (в місці, до якого межа проїзної частини і узбіччя проглядаються), після чого вимірюється відстань від передньої частини ТЗ до цього місця. Це і буде відстанню видимості дороги у напрямку руху. Після встановлення відстані видимості дороги ТЗ, з якого визначається видимість, зі швидкістю 3-4 км/год. рухається у напрямку об'єкта, конкретну видимість якого необхідно встановити. Водій-спостерігач зупиняє ТЗ на місці, з якого об'єкт можна розпізнати за зовнішніми ознаками (силуетом, окресленням ніг, елементам одягу і т.д.).

Вимірявши відстань від передньої частини ТЗ до розпізнаного об'єкту, отримуємо відстань конкретної видимості даного об'єкту з місця водія.

Наведемо алгоритм визначення загальної видимості дороги і конкретної видимості рухомого об'єкту при відсутності світла фар зустрічного транспортного засобу за умови рухомої перешкоди. Виходячи зі швидкості транспортного засобу і рухомого об'єкту (наприклад, пішоходу визначаються відстані, що вони проходять за одну секунду.

При цьому транспортний засіб встановлюється передньою частиною на межі ділянки (зазвичай наїзд здійснюється передньою частиною), а об'єкт – встановлюється на рівні місця початкового контакту з ним при наїзді.

Отже, з цього положення визначається видимість дороги і конкретна видимість велосипедиста. Методика визначення видимості дороги не відрізняється від вище наведеної методики при визначенні видимості дороги і конкретної видимості нерухомого об'єкту при відсутності зустрічного об'єкту.

З місця водія спостерігач і поняті визначають місце, до якого дорога проглядається, наприклад, межа правої кромки проїзної частини з обочиною.

Максимальна відстань від передньої частини ТЗ, на якій з місця водія чітко розрізняються елементи дороги на шляху руху, - називається відстанню видимості дороги.

Далі ТЗ і об'єкт рухаються на межі наступних ділянок. Видимість дороги в цьому випадку визначається за необхідності, якщо вона змінюється внаслідок зміни дорожніх умов, наприклад, перехід від підйому до спуску, зміна радіусу закруглення дороги і т.д. На прямих і рівних ділянках дороги видимість дороги, зазвичай, змінюється незначно. Відстань від передньої частини ТЗ до об'єкту, якому з'явилась чітка можливість розрізнити об'єкт за його характерними ознаками, і буде відстанню конкретної видимості об'єкта.

Запропоновано експериментальне дослідження впливу засліпленості водія, що створюється фарами зустрічного автомобіля, на дальність видимості об'єктів на дорозі. Отже, з метою дослідження впливу засліпленості водія фарами зустрічного автомобіля на зміну дальності видимості об'єкта в темний час доби був проведений натурний (дорожній) експеримент. Розроблена схема проведення експерименту з поясненнями зображених елементів, структурних частин та розмірів приведена на рис. 1.

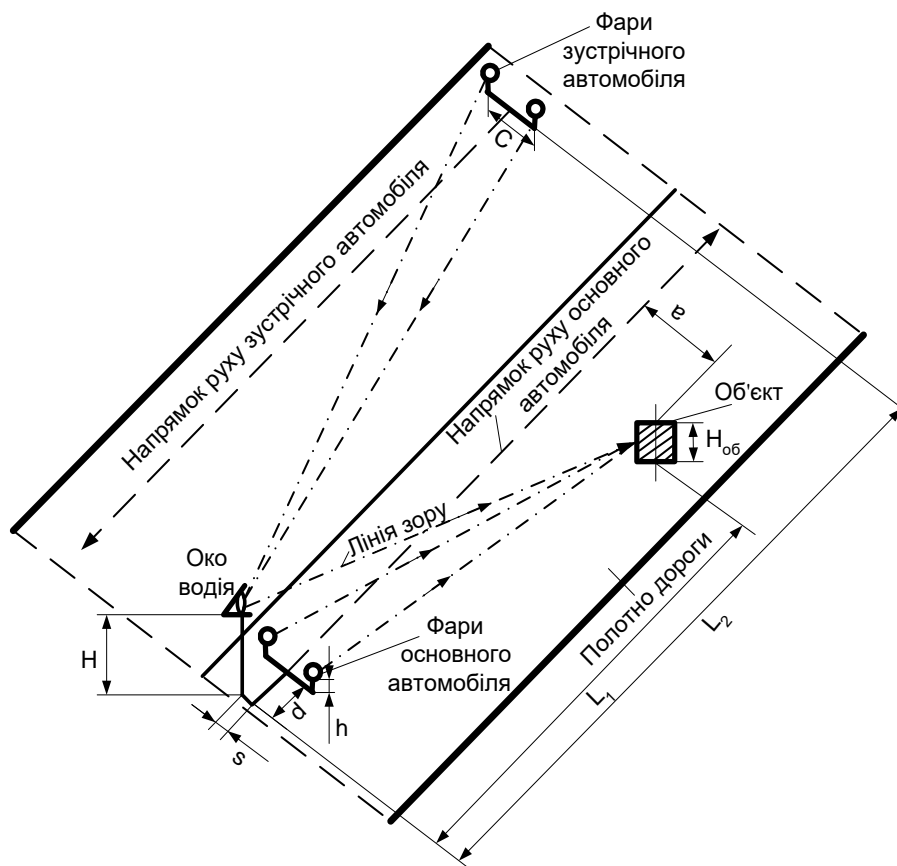


Рис. 1 – Схема до експерименту з визначення дальності видимості об'єкту на дорозі при наявності світла фар зустрічного транспортного засобу

Ділянка автомобільної дороги довжиною 500 м, на якій проводився експеримент, була огорожена для того, щоб світлові прилади інших транспортних засобів не могли впливати на видимість. Характеристики обраної ділянки дороги: горизонтальна, протяжністю біля одного кілометра з твердим асфальтобетонним покриттям, негоризонтальність не перевищує 1,5%. Швидкість вітру під час випробувань не перевищувала 4 м/с, температура повітря знаходилась в межах 15-25°C. У даному експериментальному дослідженні брали участь 5 спостерігачів з гостротою зору 0,9...1,0. Як допоміжні засоби були використані: 20-метрова рулетка, світловідбивач, крейда для розмітки проїзної частини, пронумеровані фішки.

Експериментальні дані були отримані при дослідженнях засліплення, що створюється фарами з галогенними лампами типу Н4 (12 В, 60-55 Вт), встановленими на автомобілях, що пересуваються по стандартній дорозі з двома смугами руху (ширина проїзної частини 7,5 м, відстань між автомобілями 3 м). Слід також зазначити, що ділянка дороги між автомобілями була розбита крейдою і фішками на ділянки по 10 м (рис. 2).

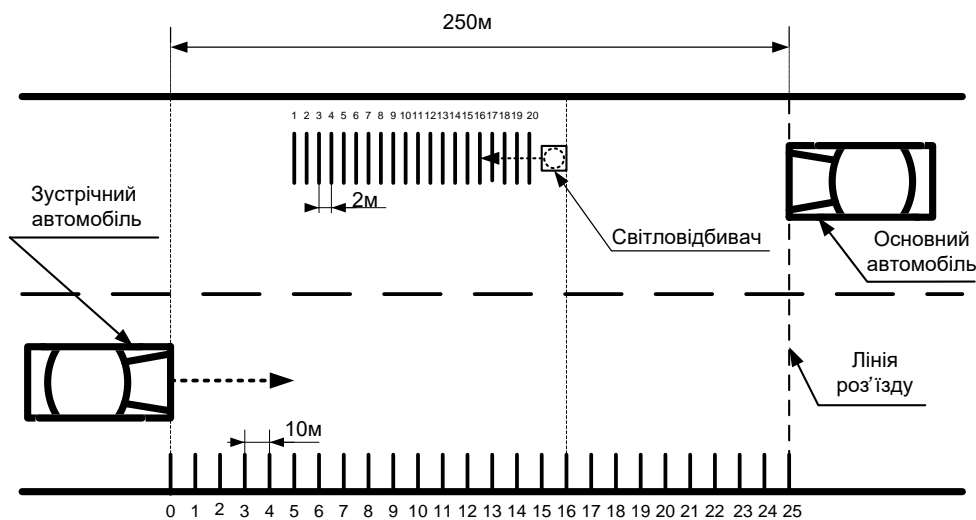


Рис. 2 – Розташування транспортних засобів на початку експерименту

Алгоритм проведення експерименту:

1. Транспортні засоби (основний автомобіль і зустрічний автомобіль) – учасники експерименту – були розміщені в напрямку їх руху на відстані 250 м один від одного.
2. Спостерігачі з місця водія (по черзі) мали можливість визначати відстань, на якій вони розрізняють елементи дороги (чітко розрізняють світловідбивач), для об'єктивності використовувались 5 спостерігачів.
3. Видимість елементів дороги визначалася найбільшою відстанню, на якій ще розпізнається права границя проїзної частини й узбіччя.
4. При визначенні видимості елементів дороги попереду по правому узбіччю посилався один учасник експерименту зі світловідбивачем, який учасник періодично повертав активною поверхнею убік спостерігачів.
5. Спостерігачі за відблисками світловідбивача вказували на місце, де елементи дороги ще розпізнаються, після чого вимірювалась відстань від передньої частини транспортного засобу до цього місця.
6. Відстань, яка була вказана спостерігачами, і є видимістю дороги в напрямку руху, яку потрібно було визначити.
7. Потім автомобілі зближувались (зближення автомобілів проводилося від відстані між ними 250 м до 0 м - до моменту їх зустрічного роз'їзду, причому рухався лише один автомобіль, а інший залишався нерухомим) і хід проведення експерименту повторювався.

8. Усереднені результати вимірювань за пунктом 6 зводились у графік для подальшого аналізу.

Отже дослідження показали, що необхідна для розрізнення об'єкта освітленість зростає зі збільшенням відстані до нього, тобто вважати значення освітленості постійним не вірно. Для ближнього світла фар освітленість найбільш інтенсивно зростає при зменшенні відстані до автомобіля з 40 до 10 м, а для дальнього світла фар – з 70 до 10 м.

Висновки: 1. При проведенні натурних експериментів в темну пору доби слід враховувати велику кількість факторів. 2. Наявність сліпучої блискучості фар зустрічних автомобілів суттєво знижує видимість дороги і дорожніх об'єктів (майже на 25%). А це, в свою чергу, зменшує величину безпечної швидкості руху транспортних засобів по дорогам загальної мережі. На ділянці 0,2 км водії в тій чи іншій мірі втрачають видимість. 3. Пішохід у світлому одязі має на 30% більше шансів бути розпізнаним в темну пору доби, а отже ймовірність попадання його в ДТП значно нижча, ймовірність розпізнавання пішохода у одязі зі світловідбиваючими елементами ще вища, що підтверджує необхідність застосування цих елементів на одязі пішоходів в темну пору доби.

Список літературних джерел

1. Кужель В. П. Обґрунтування схем та розробка алгоритмів проведення досліджень з визначення дальності видимості дорожніх об'єктів в темну пору доби / В. П. Кужель, А. М. Клименчук // НАУКОВІ НОТАТКИ. Міжвузівський збірник. Випуск 46 (травень - червень 2014). – Луцьк. – 2014. – С. 324 – 331

2. Експертний аналіз дорожньо-транспортних пригод / [Галаса П. В., Кисельов В. Б., Куйбіда А. С. та інші.]. – Київ: Експерт-сервіс, 1995. – 192 с.

3. Использование специальных познаний в расследовании дорожно-транспортных происшествий / [Кривицкий А. М., Шапоров Ю. И., Фальковский В. В. и др.] : под общ. ред. : канд. техн. наук Кривицкого А. М. и канд. юрид. наук Шапорова Ю. И. – Мн. : Харвест, 2004. – 128 с.

4. Кужель В. П. Методика зменшення невизначеності в задачах авто технічної експертизи ДТП при ідентифікації дальності видимості дорожніх об'єктів в темну пору доби : Монографія / В. П. Кужель, А. А. Кашканов, В. А. Кашканов. ВНТУ, 2010. – 200 с.

5. Волков В. П. Совершенствование методов автотехнической экспертизы при дорожно-транспортных происшествиях. Совершенствование методов автотехнической экспертизы при дорожно-транспортных происшествиях. Монография / В. П. Волков., В. Н. Торлин, В. М. Мищенко, Кашканов А. А. и др. Харьков : ХНАДУ. 2010. – 476 с.

6. Кужель В. П. Оцінка дальності видимості дорожніх об'єктів у темну пору доби при експертизі ДТП за допомогою нечіткої логіки / В. П. Кужель // Вестник Харьковского национального автомобильно-дорожного университета. – 2008. – №41. – С. 91–95.

7. Кашканов А. А. Вплив засліпленості водія на вибір безпечних режимів руху / А. А. Кашканов, В. П. Кужель // Вісник ВПІ. – 2003. – № 5. – С. 63–66.

8. Кужель В. П. Дослідження особливостей сприйняття дорожньої обстановки водієм в темну пору доби / В. П. Кужель // Вісник Житомирського державного технологічного університету. Серія : Технічні науки. №3 (62), Том 2, 2012. – С. 94 – 101.

Кужель Володимир Петрович – к.т.н., доцент кафедри автомобілів та транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет