

**Методичні вказівки
до виконання практичних робіт з дисципліни
«Автотранспортна експертиза»
зі спеціальності «Автомобільний транспорт»**

Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет

Методичні вказівки
до виконання практичних робіт з дисципліни
«Автотранспортна експертиза»
зі спеціальності «Автомобільний транспорт»

Вінниця
ВНТУ
2026

Рекомендовано до видання Радою з якості освіти Вінницького національного технічного університету Міністерства освіти і науки України (протокол №11 від 23.04.2026 р.)

Рецензенти:

С. І. Сухоруков, кандидат технічних наук, доцент

С. В. Цимбал, кандидат технічних наук, доцент

Методичні вказівки до виконання практичних робіт з дисципліни «Автотранспортна експертиза» зі спеціальності «Автомобільний транспорт» / уклад.: В. А. Кашканов, А. А. Кашканов, В. П. Кужель. Електрон. текст. дані. Вінниця : ВНТУ, 2026. 70 с.

Методичні вказівки до виконання практичних робіт містять стислий теоретичний матеріал і практичні завдання з дисципліни «Автотранспортна експертиза» і призначені для здобувачів вищої освіти освітніх програм І8 «Автомобільний транспорт». Рекомендовано для використання студентами під час виконання практичних занять.

ЗМІСТ

Вступ.....	4
Практична робота № 1 Аналіз нормативно-правового забезпечення автотехнічної експертизи	5
Практична робота № 2 Кримінально-правова характеристика злочинів, пов'язаних із дорожньо-транспортними пригодами	8
Практична робота № 3 Фіксування слідів при огляді місця дорожньо-транспортної пригоди	15
Практична робота № 4 Складання первинної документації фіксації обставин дорожньо-транспортної пригоди	22
Практична робота № 5 Застосування моменту виникнення небезпеки руху при вирішенні експертних задач автотехнічної експертизи.....	26
Практична робота № 6 Дослідження наїзду транспортного засобу на пішохода, який рухається в поздовжньому напрямку.....	36
Практична робота № 7 Аналіз можливості виконання маневру автомобіля	46
Практична робота № 8 Аналіз механізму зіткнення транспортних засобів	54
Список літератури	69

ВСТУП

Дорожньо-транспортні пригоди (ДТП) є однією з найгостріших глобальних проблем сучасного суспільства. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, щорічно внаслідок ДТП гине понад 1,3 мільйона людей, а десятки мільйонів отримують травми. Для України ця проблема має критичний характер: рівень смертності на дорогах залишається високим, що спричиняє значні демографічні та економічні втрати, які оцінюються у мільярди гривень щороку.

Актуальність вивчення механізмів ДТП полягає не лише у встановленні винних, а й у створенні наукового фундаменту для запобігання трагедіям у майбутньому. Кожна досліджена ДТП – це джерело даних для покращення дорожньої інфраструктури, модернізації ПДР та вдосконалення систем пасивної і активної безпеки автомобілів.

Основними завданнями, що стоять перед студентом при вивченні дисципліни, є:

- засвоєння теоретичних основ автотранспортної експертизи;
- оволодіння методами дослідження технічного стану транспортних засобів;
- вивчення підходів до аналізу причин та наслідків дорожньо-транспортних пригод;
- формування навичок проведення експертних розрахунків і складання відповідної документації;
- ознайомлення з нормативно-правовою базою у сфері автотранспортної експертизи;
- розвиток уміння застосовувати отримані знання для вирішення практичних задач у професійній діяльності.

Таким чином, вивчення дисципліни «Автотранспортна експертиза» забезпечує формування професійних компетентностей, необхідних для ефективної діяльності фахівців у сфері автомобільного транспорту.

Практична робота № 1

Тема: *аналіз нормативно-правового забезпечення автотехнічної експертизи*

Мета: сформувати системне розуміння та комплексний правовий аналіз нормативно-правової бази автотехнічної експертизи.

Теоретичні відомості

Експертиза дорожньо-транспортних пригод має багато назв. Її також називають автотехнічною експертизою, автотранспортною експертизою, дорожньо-транспортною, автоекспертизою та транспортною експертизою. Велика кількість найменувань дослідження пов'язана, перш за все, з широким колом проблем, що вирішуються.

Нормативно-правове забезпечення автотехнічної експертизи – це система взаємопов'язаних нормативних актів, що регулюють:

- процес призначення експертизи;
- порядок її проведення;
- права, обов'язки та відповідальність експерта;
- вимоги до оформлення висновку.

Особливістю є інтеграція процесуального права, спеціального законодавства (про судову експертизу), технічних норм та відомчих інструкцій.

Призначення судових експертиз та експертних досліджень судовим експертам державних спеціалізованих науково-дослідних установ судових експертиз Міністерства юстиції України та атестованим судовим експертам, які не є працівниками державних спеціалізованих установ, їх обов'язки, права та відповідальність, організація проведення експертиз та оформлення їх результатів здійснюються у порядку, визначеному [Кримінальним процесуальним](#), [Цивільним процесуальним](#), [Господарським процесуальним](#) кодексами України, [Кодексом України про адміністративні правопорушення](#), [Кодексом адміністративного судочинства України](#), Законами України «[Про судову експертизу](#)», «[Про виконавче провадження](#)», іншими нормативно-правовими актами з питань судово-експертної діяльності та [Інструкцією про призначення та проведення судових експертиз та експертних досліджень](#).

Послідовність виконання практичної роботи

1. Ознайомитися з основними законодавчими та нормативними актами, які є нормативно-правовою базою автотехнічної експертизи.

2. Дати ґрунтовні відповіді на 4 питання з переліку питань, згідно свого варіанту (див. таблицю 1.1), використовуючи лише цитування з нормативних документів. Обов'язковим є вказання нормативних

документів в чинній редакції разом з діючими гіперпосиланнями на них. При оцінюванні виконання роботи буде враховуватись повнота відповідей кількість знайдених і опрацьованих джерел інформації (нормативних документів).

3. Зробити висновки по роботі

Таблиця 1.1 – Варіанти завдань до практичної роботи №1

№ вар.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
№ пит.	1, 10, 20, 30	2, 9, 19, 29	3, 11, 18, 28	4, 8, 17, 27	5, 12, 16, 26	6, 7, 15, 25	1, 7, 14, 24	2, 8, 13, 23	3, 9, 12, 22	4, 10, 19, 21
№ вар.	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
№ пит.	1, 11, 19, 21	2, 12, 18, 22	3, 13, 17, 23	4, 14, 16, 24	5, 15, 20, 25	6, 9, 11, 26	7, 13, 17, 30	8, 11, 19, 28	1, 9, 18, 30	5, 10, 29, 30
№ вар.	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
№ пит.	2, 12, 18, 21	2, 10, 13, 25	3, 12, 16, 24	4, 7, 12, 23	5, 9, 15, 22	6, 12, 16, 30	7, 12, 17, 29	8, 13, 18, 20	9, 14, 20, 28	3, 10, 11, 30

Перелік питань до практичної роботи №1

1. Надайте визначення поняттю «Дорожньо-транспортна пригода».
2. Що є юридичним фактом, який підтверджує те, що трапилася дорожньо-транспортна пригода?
3. Надайте визначення поняттю «Автотехнічна експертиза» згідно нормативно-правових документів.
4. Яка мета експертизи ДТП?
5. Що є підставою для проведення будь-якої експертизи?
6. Охарактеризуйте документ, у якому викладаються результати проведення експертиз та експертних досліджень?
7. У який спосіб слідчий може залучити спеціальні знання для встановлення обставин, що будуть підставами до порушення кримінальної справи?
8. Охарактеризуйте можливість залучення до кримінального провадження спеціалістів (осіб, які володіють спеціальними знаннями тощо).
9. Охарактеризуйте: поняття судової експертизи, суб'єкти судово-експертної діяльності, підстави проведення судової експертизи.
10. Що представляє собою «висновок» судового експерта?
11. Підстави та порядок призначення додаткової, повторної, комплексної, комісійної експертизи.
12. Зобов'язання спеціаліста прибути за викликом слідчого, прокурора, суду.

13. Дотримання яких принципів допускає використання спеціальних знань в юридичних провадженнях?
14. Поняття, мета та підстави проведення судово-медичної експертизи.
15. Види та підстави проведення не ідентифікаційних експертиз.
16. Охарактеризуйте обов'язок експерта «заявлення самовідводу у разі наявності обставин, передбачених законодавством».
17. Як законодавчо регламентується забезпечення повноти та об'єктивності досліджень судового експерта?
18. Яка особа не може бути судовим експертом?
19. Як законодавчо регламентується явка за викликом і дача правильного висновку експертом?
20. Як законодавчо регламентується повідомлення експертом-автотехніком про неможливість дати висновок?
21. Обґрунтуйте необхідність знання експертом-автотехніком обставин справи.
22. Як може експерт реалізувати право експерта на ініціативу?
23. Як відбувається процес оскарження дій і рішень особи або органу, які призначили експертизу?
24. У яких випадках настає кримінальна відповідальність як судового експерта, так і експерта-автотехніка зокрема?
25. У яких випадках настає адміністративна відповідальність як судового експерта, так і експерта-автотехніка зокрема?
26. Як законодавчо регламентується відмова експерта від виконання покладених на нього обов'язків?
27. Як законодавчо регламентується можливість вирішувати питання, що виходять за межі кваліфікації судового експерта за відповідною експертною спеціальністю?
28. Як законодавчо регламентується можливість вступати у не передбачені порядком проведення експертизи контакти з особами, якщо такі особи прямо чи опосередковано зацікавлені в результатах експертизи?
29. У чому полягає дисциплінарна відповідальність експерта?
30. Які основні завдання та які питання вирішує трасологічна експертиза?

Контрольні питання

1. Що називають дорожньо-транспортною пригодою?
2. Охарактеризуйте поняття та підстави проведення судової експертизи?
3. Яка основна мета експертизи ДТП?
4. Дотримання яких принципів допускає використання спеціальних знань в юридичних провадженнях?
5. Наведіть види та підстави проведення не ідентифікаційних експертиз.

Практична робота № 2

Тема: кримінально-правова характеристика злочинів, пов'язаних із дорожньо-транспортними пригодами

Мета: набуття поглибленого розуміння кримінально-правової характеристики злочинів, пов'язаних із дорожньо-транспортними пригодами

Теоретичні відомості

Злочини на автомобільному транспорті, пов'язані з дорожньо-транспортними пригодами (ДТП), становлять значну частину кримінальних правопорушень у сфері безпеки дорожнього руху та експлуатації транспорту. Їх кримінально-правова характеристика базується на положеннях [Кримінального кодексу України](#) (КК) та передбачає комплексний аналіз юридичних ознак складу злочину, умов його вчинення, а також наслідків.

Згідно з КК України, злочини у сфері безпеки дорожнього руху належать до злочинів проти безпеки руху та експлуатації транспорту. Найбільш типовими серед них є [4, 7]:

- порушення правил безпеки дорожнього руху або експлуатації транспорту;
- випуск в експлуатацію технічно несправних транспортних засобів або інше порушення їх експлуатації;
- порушення правил, норм і стандартів, що стосуються забезпечення безпеки дорожнього руху;
- незаконне заволодіння транспортним засобом;
- порушення чинних на транспорті правил;
- допуск або керування транспортними засобами особами, які перебувають у стані алкогольного, наркотичного чи іншого сп'яніння або під впливом лікарських препаратів, що знижують увагу та швидкість реакції.

Центральне місце серед таких правопорушень займає порушення правил дорожнього руху, що спричинило шкоду життю чи здоров'ю людини або матеріальні збитки.

Безпосереднім об'єктом злочинів цієї категорії є безпека дорожнього руху, а також додатковими об'єктами виступають:

- життя та здоров'я людини;
- власність;
- громадська безпека.

Порушення встановлених норм дорожнього руху створює загрозу для широкого кола осіб, що зумовлює підвищену суспільну небезпечність таких діянь.

Об'єктивна сторона злочинів, пов'язаних із ДТП, включає [1, 7]:

– діяння (дія або бездіяльність), яке полягає у порушенні правил дорожнього руху (наприклад, перевищення швидкості, виїзд на зустрічну смугу, недотримання дистанції);

– наслідки, які можуть виражатися у спричиненні тілесних ушкоджень, загибелі людей або значної матеріальної шкоди;

– причинно-наслідковий зв'язок між порушенням і наслідками.

Особливістю є те, що сам факт порушення правил дорожнього руху не завжди утворює склад злочину – необхідною умовою є настання суспільно небезпечних наслідків. Для встановлення причинно-наслідкового зв'язку важливу роль відіграють результати автотехнічної експертизи.

Суб'єктом злочинів у сфері безпеки дорожнього руху є спеціальна особа – водій транспортного засобу або інша особа, яка бере участь у процесі дорожнього руху та зобов'язана дотримуватися встановлених правил.

Обов'язковими ознаками суб'єкта є [7]:

1) досягнення віку кримінальної відповідальності;

2) осудність;

3) наявність фактичного контролю над транспортним засобом.

У деяких випадках відповідальність можуть нести також службові особи (наприклад, за випуск технічно несправного транспортного засобу).

Суб'єктивна сторона злочинів, пов'язаних із ДТП, зазвичай характеризується необережною формою вини, яка може проявлятися у вигляді [7]:

1) злочинної самовпевненості (особа передбачала можливість наслідків, але легковажно розраховувала їх уникнути);

2) злочинної недбалості (особа не передбачала наслідків, хоча повинна була і могла їх передбачити);

3) у рідкісних випадках можливе поєднання умислу щодо порушення правил і необережності щодо наслідків.

Кваліфікація злочинів, пов'язаних із дорожньо-транспортними пригодами, значною мірою залежить від тяжкості наслідків [7]:

– спричинення легких або середньої тяжкості тілесних ушкоджень;

– тяжкі тілесні ушкодження;

– загибель однієї або кількох осіб;

– значна матеріальна шкода.

Чим тяжчі наслідки, тим суворішою є кримінальна відповідальність. Важливим аспектом є відмежування кримінальних правопорушень від адміністративних, які регулюються Кодексом України про адміністративні правопорушення.

Основними критеріями розмежування є: наявність або відсутність тяжких наслідків, ступінь суспільної небезпечності діяння, форма вини. Якщо порушення правил дорожнього руху не спричинило значної шкоди, воно, як правило, кваліфікується як адміністративне правопорушення.

Автотехнічна експертиза є ключовим інструментом встановлення обставин ДТП. Вона дозволяє [1-4]:

- відтворити механізм пригоди;
- оцінити дії учасників дорожнього руху;
- визначити технічну можливість уникнення ДТП;
- підтвердити або спростувати показання учасників.

Результати експертизи мають важливе доказове значення та використовуються судом при прийнятті рішення.

На кваліфікацію злочинів проти безпеки руху та експлуатації транспорту впливає їх предмет (наприклад, транспортні засоби, шляхи сполучення, споруди на них, транспортні комунікації, вокзали, засоби зв'язку, сигналізації, автоматизації, що забезпечують безпеку руху транспортних засобів).

Склад кримінального правопорушення – сукупність об'єктивних та суб'єктивних ознак, що дозволяють кваліфікувати суспільно-небезпечне діяння як конкретне кримінальне правопорушення. Кожний склад кримінального правопорушення обов'язково складається з наступних елементів [1, 7]:

Об'єкт кримінального правопорушення, має ознаки:

- суспільні відносини (власне об'єкт кримінального правопорушення);
- предмет кримінального правопорушення;
- потерпілий від кримінального правопорушення.

Об'єктивна сторона кримінального правопорушення, має ознаки:

- суспільно небезпечне діяння;
- злочинні наслідки;
- причинний зв'язок між діянням і наслідками, що настали;
- місце;
- час;
- спосіб;
- обстановка;
- знаряддя;
- засоби вчинення кримінального правопорушення.

Суб'єкт кримінального правопорушення, має ознаки:

- фізична особа;
- осудність;
- вік кримінальної відповідальності;
- ознаки спеціального суб'єкта.

Суб'єктивна сторона кримінального правопорушення, має ознаки:

- вина;
- мотив;
- мета;
- емоційний стан.

Відсутність хоча б одного з цих елементів свідчить про відсутність у діянні особи складу кримінального правопорушення, що виключає кримінальну відповідальність особи.

У процесі кваліфікації злочинів проти безпеки руху та експлуатації транспорту за об'єктивною стороною, слід керуватися тим, що аналізовані злочини характеризуються переважно трьома обов'язковими ознаками:

- 1) суспільно небезпечним діянням;
- 2) суспільно небезпечними наслідками;
- 3) причинним зв'язком між суспільно небезпечним діянням і суспільно небезпечними наслідками.

Звідси, більшість з таких злочинів сконструйовано як злочини з матеріальним складом. Це означає, що при кваліфікації злочинів необхідно встановити наявність не тільки суспільно небезпечного діяння (дії чи бездіяльності), а й суспільно небезпечних наслідків і причинного зв'язку між таким діянням і його наслідками.

Діяння у злочинах із матеріальним складом виявляються в дії чи бездіяльності особи (деякі злочини, наприклад, пошкодження шляхів сполучення і транспортних засобів, можуть бути вчинені лише шляхом дії). Наслідки у статтях цього розділу КК передбачають вказівку на створення небезпеки для життя людей або настання інших тяжких наслідків – загибель (смерть) однієї чи кількох осіб, тяжкі, середньої тяжкості тілесні ушкодження, а також велику матеріальну шкоду, інші тяжкі наслідки. Встановлення причинного зв'язку між діянням і наслідками у транспортних злочинах передбачає призначення експертизи.

Однак у розділі XI Особливої частини КК є також злочини з формальним складом (статті 278, 280, 284, 285 КК), а тому для їх кваліфікації за об'єктивною стороною слід, як мінімум, встановити зміст самого суспільно небезпечного діяння.

У багатьох злочинах, які містяться в розділі XI Особливої частини КК, діяння виявляється в порушенні певних правил. Це означає, що диспозиції таких статей є бланкетними, а отже, для встановлення факту порушення цих правил необхідно звернутися до численних відомчих нормативних актів, які регламентують поведінку працівника транспорту чи іншого учасника дорожнього руху. Дуже важливо точно визначити, які статті, пункти нормативних актів порушені та у чому це порушення виявилось.

На кваліфікацію злочинів проти безпеки руху та експлуатації транспорту можуть впливати такі ознаки об'єктивної сторони:

а) спосіб вчинення злочину (наприклад, самовільне без нагальної потреби зупинення поїзда стоп-краном через роз'єднання повітряної гальмівної магістралі чи в інший спосіб);

б) обстановка вчинення злочину, яка полягає в русі (пересуванні) транспортних засобів (наприклад, не можна говорити про відповідальність за ці злочини, якщо рух не відбувається (скажімо, під час ремонту транспортних засобів).

Кваліфікуючи аналізовані злочини за суб'єктом, треба виходити з вимог ст. 22 КК. Такими суб'єктами можуть бути фізичні осудні особи, які досягли 14-річного (статті 277, 278, частини 2 і 3 ст. 289 КК) або 16-річного віку (решта статей).

Кваліфікація злочинів проти безпеки руху та експлуатації транспорту передбачає знання факту про те, що із суб'єктивної сторони вони характеризуються залежно від складності її об'єктивної сторони. Злочини з формальним складом вчинюються з прямим умислом. У злочинах з матеріальним складом необхідно встановлювати психічне ставлення особи до діяння та його наслідків, що має важливе значення для кваліфікації та призначення покарання. Переважна більшість злочинів, передбачених даним розділом, характеризується змішаною формою вини – умисел щодо діяння і необережність щодо наслідків. Саме ставлення особи до наслідків визначає злочини цієї категорії як необережні.

Відповідальність за більшість даних злочинів диференційована залежно від тяжкості наслідків, що настали. Враховуються при цьому тяжкість тілесного ушкодження, загибель однієї чи кількох осіб, а також розмір матеріальної шкоди. Крім того, у статтях цього розділу передбачаються інші кваліфікуючі ознаки, такі, як вчинення злочину: за попередньою змовою групою осіб (ч. 2 ст. 278, ч. 2 ст. 280, ч. 2 ст. 289, ч. 2 ст. 292 КК); організованою групою (ч. 3 ст. 278, ч. 3 ст. 280, ч. 3 ст. 289, ч. 3 ст. 292 КК); поєднане з насильством, яке не є небезпечним для життя чи здоров'я потерпілого, або з погрозою застосування такого насильства (ч. 2 ст. 278, ч. 2 ст. 289 КК); поєднане з насильством, небезпечним для життя чи здоров'я потерпілого, або з погрозою застосування такого насильства (ч. 3 ст. 278, ч. 3 ст. 280, ч. 3 ст. 289 КК); вчинення злочину повторно (ч. 2 ст. 280, ч. 2 ст. 289, ч. 2 ст. 292 КК).

Залежно від безпосереднього об'єкта та виду транспорту всі злочини проти безпеки руху та експлуатації транспорту можна поділити на три види (групи):

1) злочини, що посягають на безпеку руху або експлуатації залізничного, водного чи повітряного транспорту (статті 276, 276¹, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285 КК);

2) злочини, що посягають на безпеку руху або експлуатації автомобільного і міського електротранспорту (статті 286, 287, 288, 289, 290 КК);

3) інші злочини, що посягають на безпечну роботу транспорту (статті 291, 292 КК).

На рисунку 2.1 показано приклад кримінально-правової характеристики порушення правил безпеки дорожнього руху або експлуатації транспорту особами, які керують транспортними засобами (ст. 286 КК України).

Стаття 286. Порухення правил безпеки дорожнього руху або експлуатації транспорту особами, які керують транспортними засобами

1. Порухення правил безпеки дорожнього руху або експлуатації транспорту особою, яка керує транспортним засобом, що спричинило потерпілому середньої тяжкості тілесне ушкодження, –

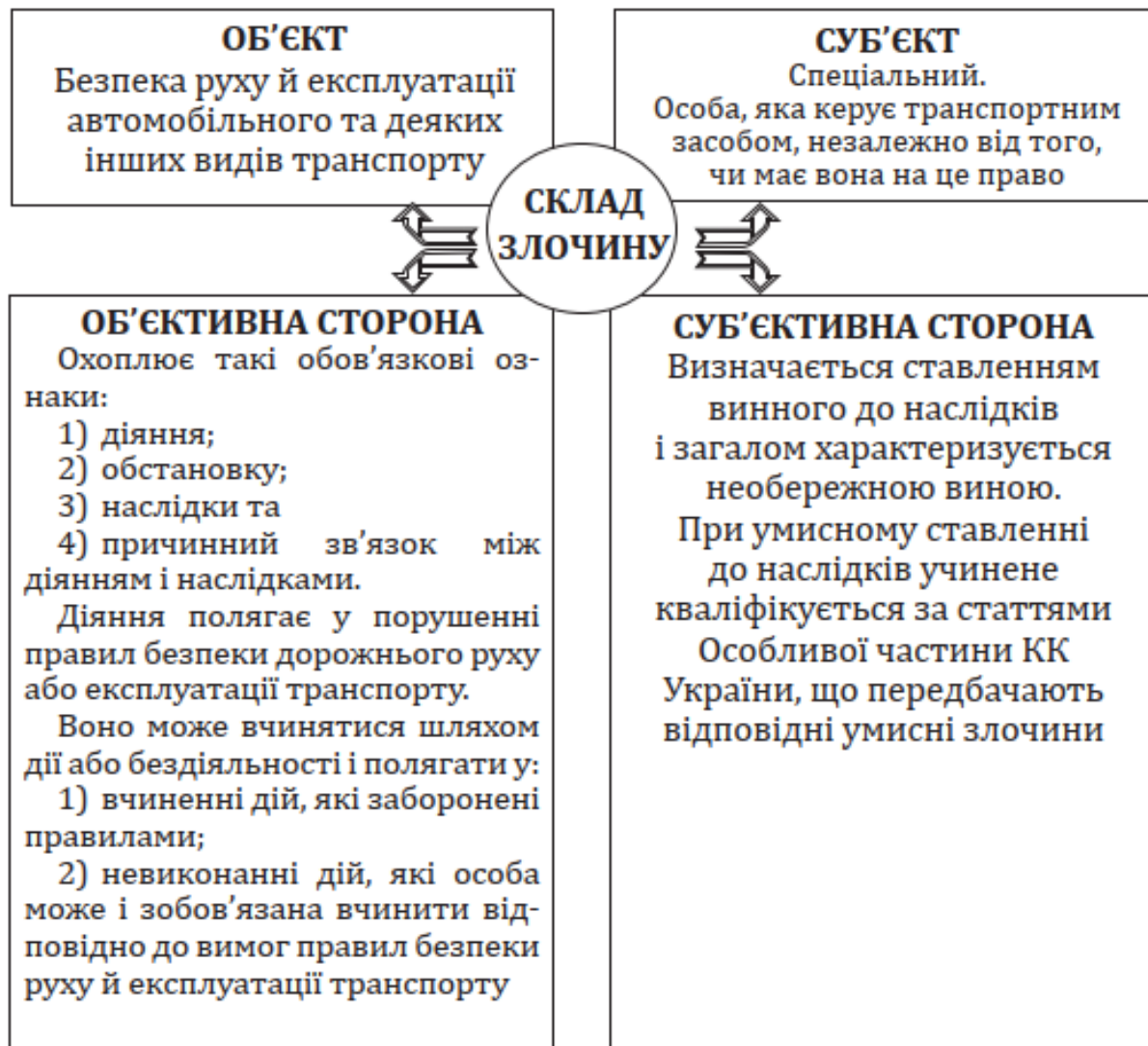


Рисунок 2.1 – Кримінально-правова характеристика злочину [1]

Послідовність виконання практичної роботи

1. Ознайомитись з теоретичними відомостями до теми практичної роботи.
2. Дати визначення поняттю «склад кримінального правопорушення (злочину)».

3. Згідно власного варіанту, користуючись табл. 2.1, сформувати і подати у вигляді схеми (див. рис. 2.1) кримінально-правову характеристику злочинів на автомобільному транспорті.

4. До складених схем бажано надавати пояснення та цитування використуваних нормативних джерел інформації з їх гіперпосиланнями.

5. Зробити висновки по роботі.

Таблиця 2.1 – Варіанти завдань до практичної роботи №2

№	Вид злочину	Виконання варіантом
1	<i>Випуск в експлуатацію технічно несправних транспортних засобів або інше порушення їх експлуатації</i>	Непарні варіанти
2	<i>Порушення правил, норм і стандартів, що стосуються забезпечення дорожнього руху</i>	Парні варіанти
3	<i>Незаконне заволодіння транспортним засобом</i>	1-30
4	<i>Знищення, підробка або заміна номерів вузлів та агрегатів транспортного засобу</i>	Непарні варіанти
5	<i>Допуск або керування транспортними засобами особами, які перебувають у стані алкогольного, наркотичного чи іншого сп'яніння або під впливом лікарських препаратів, що знижують увагу та швидкість реакції</i>	Парні варіанти
6	<i>Порушення чинних правил на транспорті</i>	1-30

Контрольні питання

1. Що таке «Об'єкт кримінального правопорушення»?
2. Що таке «Об'єктивна сторона кримінального правопорушення»?
3. Що таке «Суб'єкт кримінального правопорушення»?
4. Що таке «Суб'єктивна сторона кримінального правопорушення»?
5. Назвіть основні види злочинів на автомобільному транспорті.

Практична робота № 3

Тема: фіксування слідів при огляді місця дорожньо-транспортної пригоди

Мета: формування теоретичних знань щодо проведення огляду місця ДТП, а також щодо виявлення, фіксації та аналізу слідів ДТП

Теоретичні відомості

Вивчення обстановки на місці пригоди дозволяє виявити причини її виникнення, що значно полегшує завдання реконструкції всієї пригоди – від початку небезпечної обстановки до кінцевого розташування машин і людей.

Огляд місць скоєння ДТП відіграє суттєву (якщо не визначальну) роль, впливаючи як на строки, так і на якість розслідування. Цей огляд проводиться слідчим, дізнавачем або представником поліції. Зазначені особи можуть залучати для огляду місця ДТП та транспортних засобів також спеціалістів-автотехніків. Використання знань спеціаліста сприяє повноті, об'єктивності та всебічності дослідження обставин пригоди, виявленню слідів та інших об'єктів, що містять пошукову і доказову інформацію.

Дії спеціаліста визначаються при цьому вимогами кримінально-процесуального кодексу (КПК) та відомчими нормативними актами.

Спеціаліст-автотехнік обов'язково (або при першій можливості) повинен залучатися для участі в огляді місця ДТП з людськими жертвами, а також у випадках, коли водій разом з транспортним засобом втік з місця пригоди [2-4, 9, 10, 12]. При інших обставинах питання про залучення спеціаліста-автотехніка вирішується слідчим на його розсуд.

Участь спеціаліста-автотехніка в огляді місця ДТП чи транспортних засобів полягає у наданні допомоги слідчому при вирішенні специфічних питань, які належать до галузі автомобільної техніки.

На місці ДТП об'єктами огляду повинні бути [4, 9, 10]: дорожнє полотно, дорожні знаки, перешкоди штучного або природного походження, транспортні засоби, їх сліди, тіла загиблих та ін.

Однією з особливостей огляду місця ДТП є негайність його проведення з метою забезпечення повноти, всебічності та об'єктивності дослідження обстановки на місці пригоди. Інтенсивний рух транспорту та пішоходів, зміна погодних умов можуть змінити фактичну обстановку, знищити чи пошкодити сліди та інші речові докази.

Місце ДТП завжди має на собі відбитки події [4, 9, 10]: сліди кочення, гальмування, бокового ковзання, удару, пошкодження, відшарування, подряпини, переміщення і т. д. На транспортному засобі можуть бути сліди контакту з людиною, на людині – сліди контакту з транспортним засобом.

Всі дані, зібрані на місці ДТП, в подальшому використовуються при дослідженні механізму пригоди та встановленні її причин.

Загальний огляд місця ДТП.

Загальний огляд починається з ознайомлення із загальною обстановкою місця пригоди в цілому, яка зберігалась до моменту початку огляду [4, 10]. Слід виконати оглядове орієнтоване фотографування згідно з загальними правилами фотографування місця пригоди. При фотографуванні слід застосувати прилади, які дозволили б потім, у разі потреби, одержати додаткові необхідні розмірні параметри навіть з фотографій. В процесі загального огляду уточнюються завдання, які повинні бути вирішені при подальшому детальному огляді.

Межі огляду в кожному конкретному випадку визначаються, виходячи з основної мети – виявити сліди та встановити фактичні дані, які є суттєвими для з'ясування всіх обставин пригоди. Місце ДТП може мати значну довжину і, як це часто буває, задалегідь визначити його межі буває важко. Слід рекомендувати лінійний спосіб огляду.

Зону огляду можна обмежити лише впевнившись, що слідів чи об'єктів, які причетні до даної ДТП, за її межами немає.

Детальний огляд місця ДТП.

Залежно від характеру ДТП спеціаліст визначає значимість об'єктів, які знаходяться на місці пригоди. Послідовність фіксування визначається стійкістю (збережуваністю) слідів. Рекомендованим є такий порядок роботи [2, 3, 4]:

- виявлення, фіксування та вилучення слідів, які характеризують транспортний засіб, у тому числі й той, що зник з місця пригоди, (уламків, частинок лакофарбового покриття, слідів паливо-мастильних матеріалів, охолоджувальної рідини, інших нестійких слідів);

- визначення та фіксування даних про дорожні умови і обстановку;

- огляд транспортних засобів.

Спеціаліст-автотехнік може бути залучений і для огляду трупа (спільно з судово-медичним експертом). При цьому він надає допомогу у вирішенні питань про виявлення слідів транспортного засобу на одязі і тілі, про механізм їх контакту та ін.

Окремі ділянки (вузли) місця пригоди фіксуються за правилами вузлової фотозйомки: фотографуються транспортні засоби, трупи, різноманітні сліди, неправильно встановлені дорожні знаки, дефекти дорожнього покриття і ін.

Детальна зйомка застосовується для фіксування різноманітних слідів та незначних за розмірами предметів у великому масштабі. До них належать, зокрема, пошкодження на транспортному засобі, на трупі, сліди кочення, волочіння, гальмування, бокового ковзання, деталі, які відділилися від транспортного засобу, інші об'єкти.

При встановленні даних про дорожню обстановку визначаються та фіксуються [4, 9, 10]:

1. Напрямок дороги, вулиці відносно сторін горизонту (за компасом), а також відносно меж населеного пункту;
2. План дороги (пряма ділянка, перехрестя і його форма, повороти, закруглення дороги, вулиці, в який бік);
3. Поздовжній профіль дороги (горизонтальна ділянка, підйом чи уклон, їх величина і напрямок);
4. Поперечний профіль дороги (опуклий, горизонтальний, двоскатний, односкатний і в який бік, величина);
5. Ширина проїжджої частини;
6. Тип дорожнього покриття (асфальт, асфальтобетон, цементобетон, бетон, бруківка, гравій, пісок, ґрунт та ін.);
7. Стан дорожнього покриття (сухе, мокре, забруднене, вкатаний чи некатаний сніг, мокрий сніг, ожеледь та ін.);
8. Пошкодження дорожнього покриття;
9. Ширина правого чи лівого узбіччя;
10. Тип покриття узбіччя і його стан (укріплене, м'яке, вкрите щебенем, піском, травою, снігом, кригою та ін.);
11. Пошкодження на узбіччях;
12. Ширина тротуарів;
13. Висота бордюрів (в см.);
14. Перешкода на дорозі, вулиці, узбіччях, тротуарах;
15. Глибина кюветів;
16. Довжина відкосів кюветів, їх стан;
17. Дорожні знаки на відстані 300 м в обидва боки від центра місця ДТП, зона дії знаків, правильність їх встановлення і стан;
18. Розмітки проїжджої частини в зоні місця ДТП;
19. Навколишнє оточення місця ДТП (відкрита місцевість, дерева, будови, обриви, відкоси і т. ін.);
20. Спосіб регулювання руху на регульованому перехресті (регулювальник, світлофор, його тип, режим роботи, місце встановлення, справність);
21. Видимість поверхні проїжджої частини по осьовій лінії дороги від центра місця пригоди вперед чи назад;
22. При можливості вимірюється коефіцієнт зчеплення шин коліс транспортного засобу з дорожнім покриттям.

При фіксуванні місцеположення транспортних засобів на проїжджій частині необхідно визначити їх координати як по ширині (проїжджої частини), так і по довжині, причому для "прив'язки" вибирається не менше двох базових точок автомобіля, які визначаються, в свою чергу, також двома розмірами; при наявності причепа його розташування фіксується так само. Доцільніше за базову точку на автомобілі приймати точку зовнішнього краю бігової доріжки протектора шини під віссю колеса.

За допомогою техніко-криміналістичних засобів фіксуються та вилучаються зафіксовані сліди (або зліпки з них), а також предмети, що

мають значення для розслідування (частини та деталі транспортних засобів, уламки скла та ін.). Фіксується стан тієї ділянки дорожнього покриття, з якої вилучається слід, вигляд зафіксованого сліду, його розміри, особливості, ознаки, що вказують напрямок руху.

Крім цього, потрібно зафіксувати [4]:

23. Вид, тип транспортного засобу, його марку, модель, держномер;

24. Положення механізмів керування, стан зовнішніх світлових приладів та покази контрольних приладів транспортного засобу;

25. Положення дверей кузова чи кабіни та запірних пристроїв бортів вантажної платформи;

26. Вид вантажу, його габарити, спосіб кріплення та кількість;

27. Моделі, розміри та номери шин (якщо є пошкодження, та їх характер, локалізація і розміри);

28. Сліди ДТП на транспортному засобі: (ввігнутості, подряпини, поломки, розриви, відбитки сторонніх тіл і ін., що знаходяться в кабіні, кузові чи зовні транспортного засобу) їх характер, форма, розмірні дані (в трьох вимірах) і положення відносно передньої частини транспортного засобу та поверхні дороги (землі);

29. Сліди від коліс транспортних засобів: їх характер, форма, розмірні дані (окремого сліду і колії), ознаки напрямку руху, розташування слідів відносно краю проїжджої частини дороги та відносно транспортного засобу.

Сліди від коліс транспортного засобу є дуже важливим фактором розкриття механізму ДТП, їх вивченню та фіксуванню повинна бути приділена особлива увага. Сліди від коліс транспортного засобу, що рухається, можуть утворюватися в результаті кочення коліс, бокового їх ковзання і гальмування (поздовжнього ковзання). Вивчення слідів - складний процес, який потребує знання основних законів слідоутворення та наявності фотознімків експериментальних слідів при різних режимах руху транспортних засобів.

Прямі сліди фіксуються п'ятьма розмірами: довжина сліду, ширина сліду, відстань від початку сліду до одного з узбіч (тротуару), відстань від кінця сліду до цього ж узбіччя (тротуару) і відстань від кінця сліду до транспортного засобу, який зупинився.

Якщо слід не прямий, а має дугоподібну форму, то, крім цього, вимірюється довжина хорди дуги та висота сегмента, який утворений хордою та дугою. До розмірних даних записують ознаки, за якими слід відносять до кочення чи до бокового ковзання коліс.

Якщо є два сліди, то необхідно обов'язково заміряти ширину кожного з них і відстань між слідами. Якщо відстань між середніми лініями слідів виявиться більшою, ніж колія транспортного засобу, то, в такому випадку, мало місце бокове ковзання коліс.

Бажано до протоколу огляду місця ДТП додати фотознімки слідів коліс транспортного засобу, виконані перпендикулярно до поверхні дороги з накладанням на дорогу вздовж сліду мірної стрічки з чіткими поділками.

Заміри та описи слідів гальмування виконуються так само, як і слідів кочення (чи ковзання). Водночас при фіксуванні слідів гальмування необхідно особливо звернути увагу на ознаки, які дозволяють встановити відмінності в них, і, відповідно, встановити, якими конкретно колесами залишені сліди гальмування – лівими чи правими, передніми, задніми чи всіма.

Якщо у події задіяні два чи більше транспортних засобів, то опис слідів їх руху необхідно проводити окремо в кожному випадку тільки в напрямку їх руху.

Найчастіше на місці ДТП виявляються осколки скла від транспортних засобів: зона їх розсипання та концентрація дозволяють зробити висновки про місце пригоди відносно ширини проїжджої частини дороги і відстані до орієнтирів. Тому фіксування розташування осколків скла виконується в такому порядку. Зона розсипання осколків розкреслюється прямими лініями на квадрати зі сторонами 0,5 м чи 1,0 м залежно від площі розсипання. В кожному з квадратів підраховується кількість зібраних осколків за їх належністю до деталей транспортних засобів (скло фар, підфарників, переднє вітрове скло і т. д.). На схемі до протоколу огляду місця ДТП вказується зона розсипання осколків, а на окремому листку міліметрового паперу накреслюються квадрати, в яких цифрами вказується кількість зібраних осколків за їх належністю;

30. Інші сліди та предмети, їх характер, форма, розмірні дані та положення відносно краю проїжджої частини та транспортного засобу;

31. Труп, його характерні ознаки, поза і місце розташування відносно краю проїжджої частини та транспортного засобу;

32. Сліди на трупі і його одязі, взутті, їх характер, форма, розмірні дані і розташування відносно підшов (тобто вказується відстань від підшов до кожного сліду).

Якщо з місця пригоди зник тільки водій (або якщо необхідно визначити, хто з осіб, що були в салоні автомобіля, в момент ДТП керував транспортним засобом), то необхідно виявити, зафіксувати та вилучити сліди взуття водія (на ґрунті та на підлозі кабіни транспортного засобу), сліди рук (в т. ч. і відбитки пальців) водія на внутрішніх та зовнішніх поверхнях транспортного засобу, волокна та волосся на місці водія, інші сліди чи предмети, які можуть про це свідчити.

З метою визначення механізму ДТП необхідно при огляді місця ДТП також виявити:

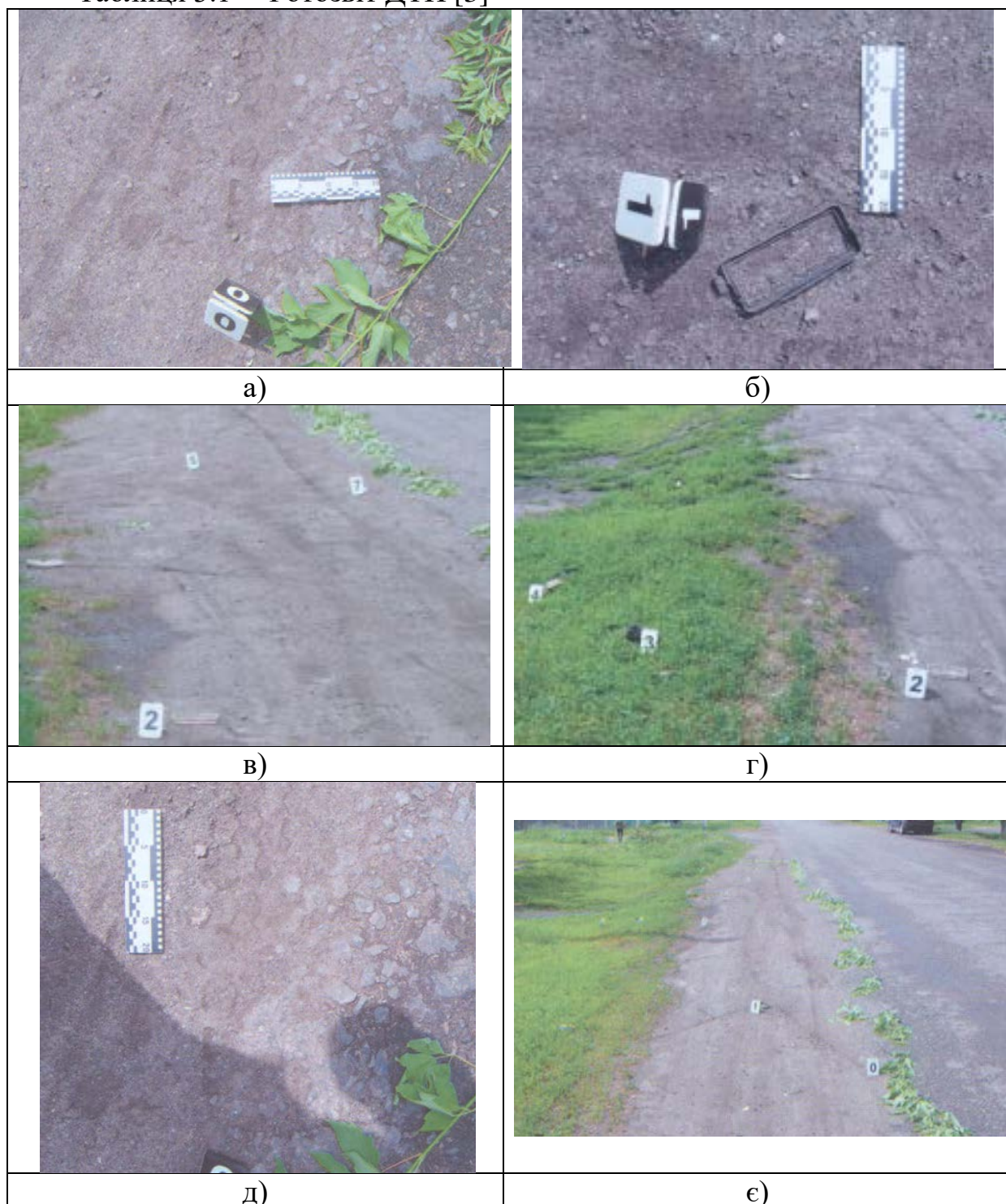
1) сліди, які вказують на характер і напрям (смугу) руху транспортного засобу та перешкоди (якщо вона перед контактуванням переміщувалася);

2) сліди, що визначають характер взаємодії транспортного засобу з перешкодою, іншим транспортним засобом, пішоходом при контактуванні та після нього.

Послідовність виконання практичної роботи

1. Опрацювати теоретичні відомості до теми практичної роботи.
2. За дорожньо-транспортною пригодою (фотозвіт у таблиці 3.1) скласти перелік слідів, які необхідно зафіксувати.
3. Наведіть технологію фіксування слідів на місці ДТП. Які сліди, на вашу думку, можливі для даного ДТП, але не відображені у фотозвіті.
4. Зробити висновки по роботі.

Таблиця 3.1 – Фотозвіт ДТП [3]



Продовження таблиці 3.1



Контрольні питання

1. У яких випадках спеціаліст-автотехнік обов'язково залучається до огляду місця ДТП?
2. Що є об'єктами огляду на місці ДТП?
3. З яких стадій складається огляд місця ДТП?
4. Що собою представляє загальний огляд місця ДТП?
5. Що собою представляє детальний огляд місця ДТП?

Практична робота № 4

Тема: складання первинної документації фіксації обставин дорожньо-транспортної пригоди

Мета: формування теоретичних знань і практичних навичок складання первинної документації при фіксації обставин ДТП

Теоретичні відомості

Для проведення судової автотехнічної експертизи експерту разом із постановою передаються **протокол огляду місця ДТП**, до якого додаються **довідка про ДТП** та **схема ДТП**. За необхідності цей пакет документів може бути розширений іншими матеріалами: протоколом огляду і перевірки технічного стану транспортного засобу, протоколом слідчого експерименту (якщо він проводився), протоколами допитів свідків, а також різноманітними довідками, наприклад, від метеорологічної служби щодо стану погоди у час пригоди або від дорожньої служби щодо стану дорожнього покриття та організації руху в зоні ДТП.

Протокол огляду місця ДТП складається інспектором дорожньо-патрульної служби або слідчим і має встановлену форму. Він повинен відповідати наступним вимогам [4]:

- ✓ бути складеним у відповідності до норм КПК України (ст. 104 і 106);
- ✓ повно й об'єктивно відображати всі факти та об'єкти, що фіксуються, для формування чіткого уявлення про обстановку місця пригоди;
- ✓ фіксувати всі сліди та предмети, виявлені на місці події, які можуть мати значення для встановлення істини у справі;
- ✓ бути викладеним таким чином, щоб за необхідності можна було провести реконструкцію обставин ДТП.

Довідка про ДТП – це офіційний документ, який складається уповноваженими працівниками поліції за результатами оформлення дорожньо-транспортної пригоди та містить узагальнену інформацію про обставини події.

Довідка про ДТП використовується для:

- підтвердження факту настання ДТП;
- надання інформації страховим компаніям;
- використання у судових та експертних дослідженнях;
- оформлення матеріалів автотехнічної експертизи.

Схема ДТП – це графічний документ, який відображає обстановку місця пригоди та взаємне розташування її елементів у момент або одразу після події. Вона є складовою первинної документації та оформлюється під час огляду місця події відповідно до вимог Кримінального процесуального кодексу України і відомчих інструкцій ([Інструкція з оформлення поліцейськими матеріалів про адміністративні правопорушення у сфері забезпечення безпеки дорожнього руху, зафіксовані не в автоматичному режимі](#)).

Схема ДТП використовується для:

- фіксації обстановки на місці пригоди;
- відтворення механізму ДТП;
- проведення автотехнічної експертизи;
- аналізу дій учасників дорожнього руху;
- використання як доказового матеріалу.

При складанні схеми слід дотримуватися таких рекомендацій:

- використовувати спеціальні креслярські прилади;
- користуватися загальноприйнятими графічними зображеннями об'єктів та умовними позначеннями;
- не порушувати масштабності зображень;
- якщо є необхідність деталізувати цю чи іншу ділянку схеми;
- використовувати винесення фрагментів;
- використовуючи кольорові барвники, намагатися уникнути зайвої строкатості, якщо це затрудняє читання схеми;
- виміри проводити під прямим кутом до поздовжньої та поперечної осей проїзної частини;
- забезпечувати максимальну точність;
- фіксувати точки, між якими проводяться виміри;
- при фіксації розташування транспортних засобів заміри проводити від центрів осей коліс (допускається також проведення замірів від крайніх габаритних точок);
- намагатися проводити заміри до однієї базової лінії.

При проведенні замірів на місці ДТП рекомендується: користуватися стандартною мірною стрічкою (рулеткою). Найбільш зручна рулетка на тканинній основі довжиною 10-20 м. Для вимірів невеликих ділянок доцільно мати також рулетку довжиною від 1 до 2 м.

Важливе значення має достовірність вимірів, що виконуються при огляді місця ДТП. Приблизний вигляд схеми показано на рис. 4.1.

Встановлення місця зіткнення чи наїзду проводиться на основі вивчення та аналізу (локалізації, характеру) слідів транспортних засобів на дорозі, слідів деталей транспортних засобів, які пошкоджені при ДТП; слідів на транспортних засобах, слідів взуття, одязі, крові потерпілих і предметів і речовин, що відділилися від транспортних засобів; речей потерпілих; положення транспортних засобів на місці ДТП.

Кінцеве з'ясування механізму ДТП часто потребує виконання в подальшому експертних досліджень та розрахунків, проведення експериментів, через це говорити про технічні аспекти механізму ДТП в процесі огляду експерт повинен тільки на основі встановлених на місці фактичних даних. Вони можуть бути використані при побудові слідчих версій та в оперативних цілях.

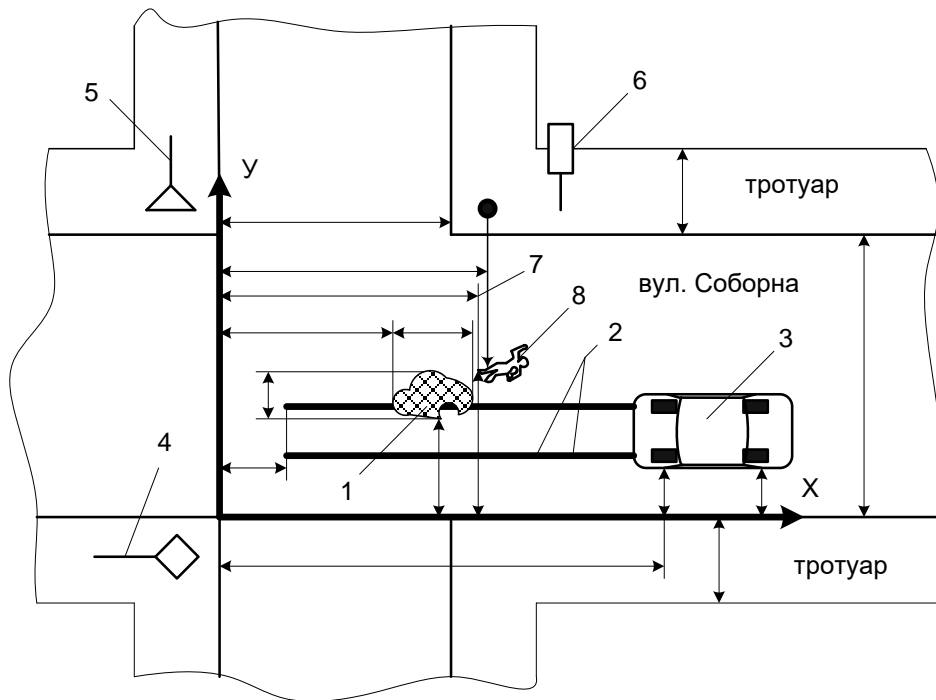


Рисунок 4.1 – Схема ДТП

1 – осколки скла; 2 – сліди гальмування; 3 – Автомобіль Daewoo Lanos;
 4 – дорожній знак 2.3 «Головна дорога»; 5 – дорожній знак 2.1 «Дати дорогу»; 6 – дорожній знак 5.35.2 «Пішохідний перехід»; 7 – напрямок руху пішохода; 8 – тіло пішохода.

Маючи в розпорядженні дані, що визначають механізм ДТП, можна попередньо судити про технічні причини пригоди, умови її виникнення, момент виникнення небезпеки для руху та про те, в результаті чийх дій (чи їх відсутності) виникла ДТП.

Опис досліджуваної ДТП.

__ жовтня 202__ року о 18:40 у місті Вінниця на нерегульованому перехресті вулиць Келецька та 600-річчя, у темну пору доби за умов дощу та частково працюючого штучного освітлення, сталася дорожньо-транспортна пригода за участю легкового автомобіля Toyota Corolla та вантажного автомобіля MAN з напівприцепом, а також пішохода.

Легковий автомобіль рухався по вулиці Келецькій у напрямку центру міста по правій смузі зі швидкістю, яка за попередніми оцінками становила близько 60–70 км/год, при цьому водій не змінив швидкість перед перехрестям, незважаючи на складні погодні умови та обмежену видимість, що складала приблизно 80–100 м.

У цей час вантажний автомобіль, рухаючись по вулиці 600-річчя, розпочав виконання маневру повороту ліворуч із перетином зустрічної смуги руху, при цьому водій вантажного транспортного засобу, за його поясненнями, не виявив легковий автомобіль через обмежену видимість та погодні умови.

У момент, коли вантажний автомобіль частково зайняв смугу руху легкового автомобіля, водій останнього застосував екстрене гальмування, у результаті чого на проїзній частині утворився прямолінійний гальмівний слід довжиною близько 18 метрів, однак уникнути зіткнення не вдалося, і відбулося зіткнення передньої частини легкового автомобіля з правою бічною частиною вантажного транспортного засобу.

Унаслідок зіткнення легковий автомобіль змінив напрямок руху та був відкинутий праворуч на узбіччя, де здійснив наїзд на пішохода, який рухався уздовж проїзної частини поза межами пішохідного переходу.

У результаті ДТП пішохід отримав тілесні ушкодження, попередньо визначені як середнього ступеня тяжкості, а обидва транспортні засоби зазнали механічних пошкоджень різного характеру, що призвело до часткового ускладнення руху на даній ділянці дороги.

Під час огляду місця події було встановлено наявність гальмівного сліду довжиною близько 18 м, уламків скла та пластикових елементів у зоні зіткнення, а також плям технічних рідин, при цьому кінцеве положення легкового автомобіля зафіксовано на правому узбіччі, тоді як вантажний автомобіль залишився частково на проїзній частині, а місце первинного контакту визначено в межах смуги руху легкового транспортного засобу.

Зі слів водія легкового автомобіля, вантажний автомобіль раптово виїхав на його смугу руху, у той час як водій вантажного автомобіля зазначив, що розпочав маневр повороту за відсутності видимих перешкод і припускає, що легковий автомобіль рухався з перевищенням швидкості, при цьому показання свідків щодо швидкісного режиму є суперечливими.

Послідовність виконання практичної роботи

1. Ознайомитися з теоретичними відомостями щодо складання первинної документації фіксації обставин дорожньо-транспортної пригоди (протокол огляду місця ДТП, довідка про ДТП, схема ДТП).
2. Використовуючи опис досліджуваної ДТП, заповнити форму [Протокол огляду місця ДТП](#), та додати її до звіту з практичної роботи.
3. Використовуючи опис досліджуваної ДТП, заповнити форму [Довідка про ДТП](#), та додати її до звіту з практичної роботи.
4. Використовуючи опис досліджуваної ДТП, заповнити форму [Схема ДТП](#), та додати її до звіту з практичної роботи.
5. Зробити висновки по роботі.

Контрольні питання

1. Що має бути об'єктами огляду на місці ДТП?
2. Що собою представляє довідка про ДТП?
3. Які реквізити повинна містити схема ДТП?
4. Які вимоги до складання протоколу огляду місця ДТП?
5. Які вимоги до складання схеми ДТП?

Практична робота № 5

Тема: застосування моменту виникнення небезпеки руху при вирішенні експертних задач автотехнічної експертизи

Мета: встановлення причинно-наслідкових зв'язків і визначення технічної можливості запобігання дорожньо-транспортній пригоді при вирішенні експертних задач автотехнічної експертизи

Теоретичні відомості

В пункті [12.3 Правил дорожнього руху](#) (ПДР) зазначено, що у разі виникнення перешкоди або небезпеки для руху, яку водій об'єктивно спроможний виявити, він повинен негайно вжити заходів для зменшення швидкості аж до повної зупинки транспортного засобу чи безпечною для інших учасників руху об'їзду перешкоди.

Ця вимога зобов'язує водія в момент виникнення перешкоди або небезпеки (МВН) для руху вжити необхідні заходи для уникнення дорожньо-транспортної пригоди. Варто зазначити, що при зіткненні транспортних засобів МВН визначається для того водія, який мав перевагу на першочерговий проїзд відповідно до вимог ПДР [8].

В ПДР визначені поняття «небезпека руху» та «перешкода для руху».

Небезпека руху – зміна дорожньої обстановки (у тому числі поява рухомого об'єкта, який наближається до смуги руху транспортного засобу чи перетинає її) або технічного стану транспортного засобу, яка загрожує безпеці дорожнього руху і змушує водія негайно зменшити швидкість або зупинитися. Окремим випадком небезпеки для руху є рух у межах смуги транспортного засобу іншого транспортного засобу назустріч загальному потоку [8].

Перешкода для руху – нерухомий об'єкт у межах смуги руху транспортного засобу або об'єкт, що рухається попутно в межах цієї смуги (за винятком транспортного засобу, що рухається назустріч загальному потоку транспортних засобів) і змушує водія маневрувати або зменшувати швидкість аж до зупинки транспортного засобу [8].

Практика свідчить про те, що як водіями, так і спеціалістами (слідчий, суддя, прокурор, адвокат і т. д.) МВН визначається виходячи із власного досвіду та загальновідомих понять. В такому випадку важливе значення для визначення МВН має суб'єктивне сприйняття обставин ДТП. Становище водія, який за дуже малий проміжок часу в складній дорожньо-транспортній ситуації (ДТС) повинен прийняти правильне рішення, яке відповідає вимогам ПДР і спрямоване на запобігання ДТП чи зменшення її негативних наслідків, досить важке. Ситуація ускладнюється тим, що багато водіїв не розуміють або не знають суті існуючих положень, на підставі яких судово-слідчі органи визначають МВН, оцінюють дії учасників ДТП і вирішують питання вини.

Для з'ясування значення МВН при аналізуванні механізму ДТП звернемося до принципової схеми вирішення питання про технічну можливість уникнення пригоди (рис. 5.1.)

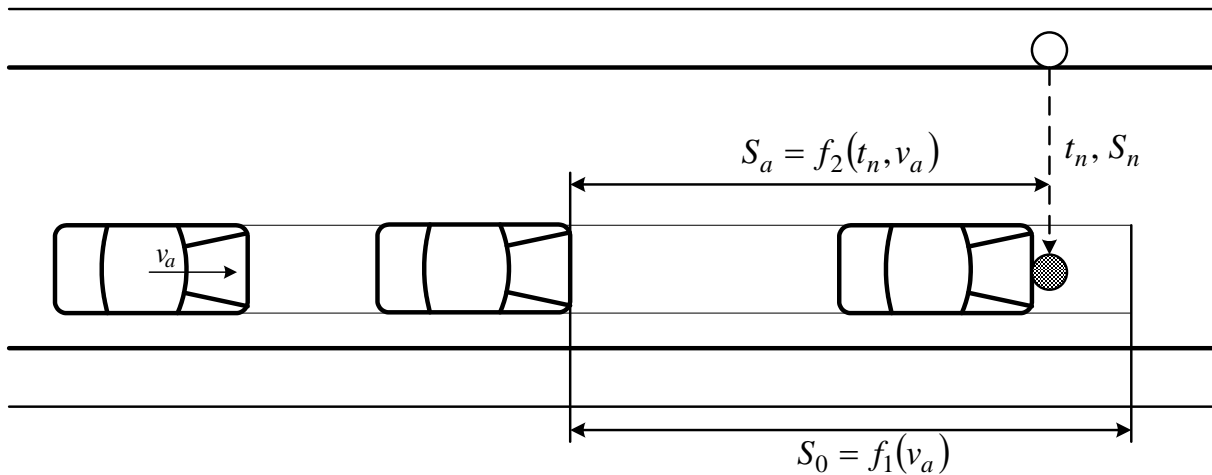


Рисунок 5.1 – Принципова схема вирішення питання про технічну можливість уникнення ДТП шляхом гальмування [10]

t_n – час існування перешкоди, с; S_a – відстань, на якій знаходився транспортний засіб від місця наїзду (зіткнення) в момент виникнення перешкоди, м; S_0 – шлях, необхідний для зупинки транспортного засобу, м; v_a – швидкість транспортного засобу, км/год.

Міра вини того чи іншого учасника ДТП визначається на підставі вирішення основного питання – чи мав водій технічну можливість уникнути пригоди, інакше кажучи, потрібно вирішити питання, чи мав водій в момент виникнення небезпеки (перешкоди) для руху технічну можливість шляхом гальмування зупинити транспортний засіб до лінії руху перешкоди або об'їхати нерухому перешкоду.

Зазначене питання вирішується шляхом порівняння відстані, на якій знаходився транспортний засіб від місця наїзду (зіткнення) в момент виникнення перешкоди для руху S_a і шляху, необхідного для його зупинки S_0 . Якщо шлях, необхідний для зупинки, більший чи дорівнює відстані до місця наїзду (зіткнення) в зазначений момент виникнення небезпеки $S_0 > S_a$, то можна зробити висновок, що водій не мав технічної можливості шляхом гальмування уникнути ДТП, і що пригода сталася не з його вини.

Підставою для такого висновку є розрахунки, які показують, що навіть водій найвищого класу не зможе відвернути наїзд (зіткнення), якщо перешкода з'явиться на смузі руху транспортного засобу на відстані, яка менша від шляху, необхідного для його зупинки.

Якщо розрахунки показують, що в МВН водій мав технічну можливість шляхом гальмування уникнути ДТП, то робиться висновок, що несвоєчасне гальмування не дало такої можливості.

Отже, дослідження можливості уникнення ДТП починається з визначення МВН. Залежно від того, який момент розвитку ДТП буде визнано як МВН (раніше чи пізніше), величина S_a буде більшою чи меншою. А це, в свою чергу, безпосередньо впливає на вирішення питання про технічну можливість уникнення ДТП. Наведене ще раз підтверджує, що МВН є відправною величиною при аналізуванні механізму ДТП і від того, наскільки правильно визначений цей момент, залежить об'єктивність висновків. Звідси видно, яке важливе значення має розуміння водієм основних положень МВН і аналізу механізму ДТП. Маючи знання з зазначених питань, водій може критично оцінити складну ДТС та своєчасно вжити необхідних заходів і тим самим уникнути ДТП.

Приклад. Водієм технічно справного автомобіля Toyota Corolla скоєно наїзд на пішохода при переході ним проїжджої частини. Перед експертом поставлене запитання про наявність у водія технічної можливості запобігти наїзду при таких вихідних даних:

- проїжджа частина суха, асфальтована, горизонтального профілю;
- швидкість руху автомобіля – $v_a = 50-60$ км/год;
- швидкість руху потерпілого – $v_n = 3,3$ км/год (визначена за довідниковою таблицею, середня для чоловіка 65 років при ходьбі повільним кроком);
- пішохід пройшов по проїжджій частині відстань $S_n = 2$ м і був збитий передньою частиною автомобіля; гальмування водій не застосовував.

Розв'язання.

Експерт, відповідно до вихідних даних, прийняв, що:

- сповільнення при екстремому гальмуванні – $j_{ycm} = 5,0$ м/с² (мінімально можливе значення для справного легкового автомобіля, відповідно до вимог ДСТУ 3649-2010);
- час реакції водія – $t_1 = 0,8$ с, згідно [4, таблиця Б.1];
- час запізнення спрацьовування гальмового приводу – $t_2 = 0,2$ с, згідно [4, таблиця Б.2];
- час наростання сповільнення при гальмуванні – $t_3 = 0,5$ с, враховуючи вихідні дані та відомості [4, таблиця Б.3].

На підставі цих даних, експерт визначив зупинний шлях S_0 і відстань від автомобіля до місця наїзду в момент початку руху потерпілого по проїжджій частині – S_a :

$$S_0 = \frac{v_a}{3,6}(t_1 + t_2 + 0,5t_3) + \frac{v_a^2}{26j_{ycm}} =$$

$$= \frac{50...60}{3,6}(0,8 + 0,2 + 0,5 \cdot 0,5) + \frac{(50...60)^2}{26 \cdot 5,0} = 36,59...48,52;$$

$$S_a = \frac{S_n \cdot v_a}{v_n} = \frac{2 \cdot (50 \dots 60)}{3,3} = 30 \dots 36 \text{ м.}$$

Із зіставлення отриманих результатів випливає, що водій не мав технічної можливості запобігти наїзду, тому що при швидкості автомобіля 50 чи 60 км/год $S_0 > S_a$.

Послідовність виконання практичної роботи

1. Опрацювати теоретичний матеріал до теми практичної роботи.
2. До звіту з практичної роботи додати розв'язані задачі з переліку задач, згідно з власним варіантом (див. табл. 5.1). При оцінюванні буде враховуватися наявність побудованої схеми до задачі та звертання до довідникових джерел.
3. Зробити висновки.

Таблиця 5.1 – Варіанти завдань до практичної роботи №5

№ вар.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
№ зад.	1, 10, 20, 30	2, 9, 19, 29	3, 11, 18, 28	4, 8, 17, 27	5, 12, 16, 26	6, 7, 15, 25	1, 7, 14, 24	2, 8, 13, 23	3, 9, 12, 22	4, 10, 19, 21
№ вар.	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
№ зад.	1, 11, 19, 21	2, 12, 18, 22	3, 13, 17, 23	4, 14, 16, 24	5, 15, 20, 25	6, 9, 11, 26	7, 13, 17, 30	8, 11, 19, 28	1, 9, 18, 30	5, 10, 29, 30
№ вар.	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
№ зад.	2, 12, 18, 21	2, 10, 13, 25	3, 12, 16, 24	4, 7, 12, 23	5, 9, 15, 22	6, 12, 16, 30	7, 12, 17, 29	8, 13, 18, 20	9, 14, 20, 28	3, 10, 11, 30

Перелік задач до практичної роботи №5

Задача 1. Автомобіль Daewoo Lanos, що рухався зі швидкістю 22м/с на відстані 6 м від правої межі проїжджої ділянки дороги, здійснив наїзд на пішохода, який перетинав вулицю справа наліво зі швидкістю 2м/с. Максимальне сповільнення, яке можна було досягнути в даних дорожніх умовах $j = 5,0 \text{ м/с}^2$, $T = 1,0 \text{ с}$.

На основі проведених розрахунків зробіть висновок чи водій мав технічну можливість уникнути наїзду, якщо удар пішоходу був нанесений правою боковою поверхнею автомобіля. Місце удару знаходиться на відстані 0,5 м від передньої сторони автомобіля.

Задача 2. Автомобіль Daewoo Lanos, що рухався зі швидкістю 21 м/с на відстані 6 м від правої межі проїжджої ділянки дороги, здійснив наїзд на пішохода, який перетинав вулицю справа наліво зі швидкістю 2 м/с. Максимальне сповільнення, яке можна було досягнути в даних дорожніх умовах $j = 4,8 \text{ м/с}^2$, $T = 1,0 \text{ с}$.

На основі проведених розрахунків зробіть висновок чи водій мав технічну можливість уникнути наїзду, якщо удар пішоходу був нанесений торцевою поверхнею автомобіля. Місце удару знаходиться на відстані 0,5 м від правої бокової сторони автомобіля.

Задача 3. Автомобіль ВАЗ-2109, що рухався зі швидкістю 20 м/с на відстані 5 м від правої межі проїжджої ділянки дороги, здійснив наїзд на пішохода, який перетинав вулицю справа наліво зі швидкістю 1,8 м/с. Максимальне сповільнення, яке можна було досягнути в даних дорожніх умовах $j = 5,0 \text{ м/с}^2$, $T = 0,9 \text{ с}$.

На основі проведених розрахунків зробіть висновок чи водій мав технічну можливість уникнути наїзду, якщо удар пішоходу був нанесений правою боковою поверхнею автомобіля. Місце удару знаходиться на відстані 0,3 м від передньої сторони автомобіля.

Задача 4. Автомобіль Volkswagen Passat, що рухався зі швидкістю 21 м/с на відстані 4 м від правої межі проїжджої ділянки дороги, здійснив наїзд на пішохода, який перетинав вулицю справа наліво зі швидкістю 2,2 м/с. Максимальне сповільнення, яке можна було досягнути в даних дорожніх умовах $j = 4,8 \text{ м/с}^2$, $T = 1,1 \text{ с}$.

На основі проведених розрахунків зробіть висновок чи водій мав технічну можливість уникнути наїзду, якщо удар пішоходу був нанесений торцевою поверхнею автомобіля. Місце удару знаходиться на відстані 0,7 м від правої бокової сторони автомобіля.

Задача 5. Легковий автомобіль AUDI A-8, що рухався, зі слів водія, із швидкістю 40 км/год, а за свідченням свідка, – 50 км/год, вчинив наїзд на пішохода, який знаходився справа на проїжджій частині та почав рухатися в напрямі смуги руху AUDI A-8 спокійним кроком зі швидкістю 1,2 м/с під кутом 90° . Відстань від місця початку руху пішохода до місця наїзду – 2,5 м. Пішохода збито передньою частиною автомобіля. Дорожнє покриття сухе, асфальтобетонне, без ухилу. Чи мав водій технічну можливість уникнути наїзду?

Задача 6. Легковий автомобіль, що рухався, зі слів водія, із швидкістю 50 км/год, а за свідченням свідка, – 60 км/год, вчинив наїзд на пішохода, який знаходився справа на проїжджій частині та почав рухатися в напрямі смуги руху автомобіля спокійним кроком зі швидкістю 0,9 м/с під кутом 90° . Відстань від місця початку руху пішохода до місця наїзду – 2,2 м. Пішохода збито передньою частиною автомобіля. Дорожнє покриття сухе, асфальтобетонне, без ухилу. Чи мав водій технічну можливість уникнути наїзду?

Задача 7. Легковий автомобіль, що рухався, зі слів водія, із швидкістю 50 км/год, а за свідченням свідка, – 80 км/год, вчинив наїзд на пішохода, який знаходився справа на проїжджій частині та почав рухатися в напрямі смуги руху автомобіля спокійним кроком зі швидкістю 1,1 м/с під кутом 90° . Відстань від місця початку руху пішохода до місця наїзду – 3,6 м. Пішохода збито передньою частиною автомобіля. Дорожнє покриття сухе, асфальтобетонне, без ухилу. Чи мав водій технічну можливість уникнути наїзду?

Задача 8. Легковий автомобіль, що рухався, зі слів водія, із швидкістю 45 км/год, а за свідченням свідка, – 65 км/год, вчинив наїзд на пішохода, який знаходився справа на проїжджій частині та почав рухатися в напрямі смуги руху автомобіля спокійним кроком зі швидкістю 1,2 м/с під кутом 90° . Відстань від місця початку руху пішохода до місця наїзду – 3,1 м. Пішохода збито передньою частиною автомобіля. Дорожнє покриття мокре, асфальтобетонне, без ухилу. Чи мав водій технічну можливість уникнути наїзду?

Задача 9. Легковий автомобіль, що рухався, зі слів водія, із швидкістю 50 км/год, а за свідченням свідка, – 60 км/год, вчинив наїзд на пішохода, який знаходився справа на проїжджій частині та почав рухатися в напрямі смуги руху автомобіля спокійним кроком зі швидкістю 1,2 м/с під кутом 90° . Відстань від місця початку руху пішохода до місця наїзду – 2,1 м. Пішохода збито передньою частиною автомобіля. Дорожнє покриття мокре, асфальтобетонне, без ухилу. Чи мав водій технічну можливість уникнути наїзду?

Задача 10. Легковий автомобіль Daewoo Lanos, що рухався, зі слів водія, із швидкістю 45 км/год, а за свідченням свідка, – 60 км/год, вчинив наїзд на пішохода, який знаходився справа на проїжджій частині та почав рухатися в напрямі смуги руху Daewoo Lanos спокійним кроком зі швидкістю 1,3 м/с під кутом 90° . Відстань від місця початку руху пішохода до місця наїзду – 2,0 м. Пішохода збито передньою частиною автомобіля. Дорожнє покриття мокре, асфальтобетонне, без ухилу. Чи мав водій технічну можливість уникнути наїзду?

Задача 11. У місті легковий автомобіль ВАЗ-2170 «Пріора» в завантаженому стані фронтальною частиною збив пішохода віком 55 років, що переходив проїжджу частину спокійним кроком справа наліво під кутом 90° на ділянці, де пішохідний перехід не дозволений.

Після наїзду автомобіль перемістився на 5 м і зупинився. Відстань від краю проїжджої частини до місця наїзду 4 м. Відстань від правої сторони автомобіля до місця удару 1,5 м. На місці пригоди зафіксовані сліди гальмування передніх коліс довжиною 20 м. Дорожнє покриття сухе, асфальтобетонне, без ухилу. Чи мав водій технічну можливість уникнути наїзду?

Задача 12. У місті легковий автомобіль ВАЗ-2170 «Пріора» в завантаженому стані фронтальною частиною збив пішохода віком 45 років,

що переходив проїжджу частину спокійним кроком справа наліво під кутом 90° на ділянці, де пішохідний перехід не дозволений.

Після наїзду автомобіль перемістився на 4,2 м і зупинився. Відстань від краю проїжджої частини до місця наїзду 3,5 м. Відстань від правої сторони автомобіля до місця удару 1,2 м. На місці пригоди зафіксовані сліди гальмування передніх коліс довжиною 18 м. Дорожнє покриття сухе, асфальтобетонне, без ухилу. Чи мав водій технічну можливість уникнути наїзду?

Задача 13. У місті легковий автомобіль ВАЗ-2109 в завантаженому стані фронтальною частиною збив пішохода віком 40 років, що переходив проїжджу частину спокійним кроком справа наліво під кутом 90° на ділянці, де пішохідний перехід не дозволений.

Після наїзду автомобіль перемістився на 4,7 м і зупинився. Відстань від краю проїжджої частини до місця наїзду 3,2 м. Відстань від правої сторони автомобіля до місця удару 1,3 м. На місці пригоди зафіксовані сліди гальмування передніх коліс довжиною 19 м. Дорожнє покриття сухе, асфальтобетонне, без ухилу. Чи мав водій технічну можливість уникнути наїзду?

Задача 14. У місті легковий автомобіль ВАЗ-2108 в завантаженому стані фронтальною частиною збив пішохода віком 48 років, що переходив проїжджу частину спокійним кроком справа наліво під кутом 90° на ділянці, де пішохідний перехід не дозволений.

Після наїзду автомобіль перемістився на 4,4 м і зупинився. Відстань від краю проїжджої частини до місця наїзду 2,2 м. Відстань від правої сторони автомобіля до місця удару 0,3 м. На місці пригоди зафіксовані сліди гальмування передніх коліс довжиною 12 м. Дорожнє покриття мокре, асфальтобетонне, без ухилу. Чи мав водій технічну можливість уникнути наїзду?

Задача 15. У місті легковий автомобіль ВАЗ-2101 в завантаженому стані фронтальною частиною збив пішохода віком 38 років, що переходив проїжджу частину спокійним кроком справа наліво під кутом 90° на ділянці, де пішохідний перехід не дозволений.

Після наїзду автомобіль перемістився на 3,4 м і зупинився. Відстань від краю проїжджої частини до місця наїзду 2,2 м. Відстань від правої сторони автомобіля до місця удару 0,9 м. На місці пригоди зафіксовані сліди гальмування передніх коліс довжиною 11 м. Дорожнє покриття мокре, асфальтобетонне, без ухилу. Чи мав водій технічну можливість уникнути наїзду?

Задача 16. У місті вантажний автопоїзд, обладнаний електропневматичним приводом гальм, що не допускає блокування коліс, збив пішохода віком 59 років, що переходив проїжджу частину зліва направо спокійним кроком під кутом 285° до напряму руху автопоїзда на ділянці, де пішохідний перехід не дозволений. Водій встиг зробити екстрене гальмування. Після наїзду автопоїзд перемістився на відстань 5 м

і зупинився. До гальмування автопоїзд рухався зі швидкістю 50 км/год. Місце удару на автопоїзді знаходиться в 2 м від його лівої сторони. Місце наїзду на пішохода знаходиться на відстані 4 м від краю проїжджої частини. Дорожнє покриття у момент пригоди сухе. Умови видимості та оглядовості не обмежені. Автопоїзд знаходився в завантаженому стані. Чи мав водій технічну можливість уникнути наїзду?

Задача 17. У місті вантажний автопоїзд, обладнаний електропневматичним приводом гальм, що не допускає блокування коліс, збив пішохода віком 65 років, що переходив проїжджу частину зліва направо спокійним кроком під кутом 265° до напрямку руху автопоїзда на ділянці, де пішохідний перехід не дозволений. Водій встиг зробити екстрене гальмування. Після наїзду автопоїзд перемістився на відстань 6 м і зупинився. До гальмування автопоїзд рухався зі швидкістю 60 км/год. Місце удару на автопоїзді знаходиться в 2 м від його лівої сторони. Місце наїзду на пішохода знаходиться на відстані 4,5 м від краю проїжджої частини. Дорожнє покриття у момент пригоди сухе. Умови видимості та оглядовості не обмежені. Автопоїзд знаходився в завантаженому стані. Чи мав водій технічну можливість уникнути наїзду?

Задача 18. У місті вантажний автопоїзд, обладнаний електропневматичним приводом гальм, що не допускає блокування коліс, збив пішохода віком 35 років, що переходив проїжджу частину зліва направо спокійним кроком під кутом 255° до напрямку руху автопоїзда на ділянці, де пішохідний перехід не дозволений. Водій встиг зробити екстрене гальмування. Після наїзду автопоїзд перемістився на відстань 5,5 м і зупинився. До гальмування автопоїзд рухався зі швидкістю 55 км/год. Місце удару на автопоїзді знаходиться в 1,2 м від його лівої сторони. Місце наїзду на пішохода знаходиться на відстані 3,9 м від краю проїжджої частини. Дорожнє покриття у момент пригоди мокре. Умови видимості та оглядовості не обмежені. Автопоїзд знаходився в завантаженому стані. Чи мав водій технічну можливість уникнути наїзду?

Задача 19. У місті вантажний автопоїзд, обладнаний електропневматичним приводом гальм, що не допускає блокування коліс, збив пішохода віком 42 роки, що переходив проїжджу частину зліва направо спокійним кроком під кутом 225° до напрямку руху автопоїзда на ділянці, де пішохідний перехід не дозволений. Водій встиг зробити екстрене гальмування. Після наїзду автопоїзд перемістився на відстань 3,5 м і зупинився. До гальмування автопоїзд рухався зі швидкістю 65 км/год. Місце удару на автопоїзді знаходиться в 1,4 м від його лівої сторони. Місце наїзду на пішохода знаходиться на відстані 2,8 м від краю проїжджої частини. Дорожнє покриття у момент пригоди мокре. Умови видимості та оглядовості не обмежені. Автопоїзд знаходився в завантаженому стані. Чи мав водій технічну можливість уникнути наїзду?

Задача 20. У місті вантажний автопоїзд, обладнаний електропневматичним приводом гальм, що не допускає блокування коліс,

збив пішохода віком 52 роки, що переходив проїжджу частину зліва направо спокійним кроком під кутом 275° до напрямку руху автопоїзда на ділянці, де пішохідний перехід не дозволений. Водій встиг зробити екстрене гальмування. Після наїзду автопоїзд перемістився на відстань 5,2 м і зупинився. До гальмування автопоїзд рухався зі швидкістю 58 км/год. Місце удару на автопоїзді знаходиться в 1,1 м від його лівої сторони. Місце наїзду на пішохода знаходиться на відстані 4,2 м від краю проїжджої частини. Дорожнє покриття у момент пригоди мокре. Умови видимості та оглядовості не обмежені. Автопоїзд знаходився в завантаженому стані. Чи мав водій технічну можливість уникнути наїзду?

Задача 21. Легковий автомобіль Skoda Octavia, що рухався зі швидкістю 50 км/год (за словами водія) та 70 км/год (за свідченнями очевидців), вчинив наїзд на пішохода. Пішохід, жіночої статі, 68 років переходив проїжджу частину справа на ліво під кутом 90° . Відстань від краю дороги до місця наїзду – 2,5 м. Дорожнє покриття сухе, асфальтобетонне. Чи мав водій технічну можливість уникнути наїзду?

Задача 22. У місті автомобіль Renault Logan у завантаженому стані збив 60-річного пішохода чоловічої статі, що переходив дорогу справа наліво (кут 90°). Після наїзду авто проїхало 6 м до зупинки. Місце удару на автомобілі – 1,0 м від правої сторони. На місці зафіксовано сліди гальмування довжиною 22 м. Покриття сухе. Чи мав водій технічну можливість уникнути наїзду?

Задача 23. Завантажений легковий автомобіль Chevrolet Aveo вчинив наїзд на пішохода 55 років. Пішохід рухався справа наліво під кутом 105° відносно напрямку руху автомобіля. Відстань від краю дороги до місця удару 3,8 м. Слід гальмування коліс – 15 м. Після наїзду автомобіль проїхав подолав 3,5 м. Дорожнє покриття мокре, без ухилу. Чи мав водій технічну можливість уникнути наїзду?

Задача 24. Автомобіль ЗАЗ-1103 «Славута» у завантаженому стані збив пішохода, який перетинав проїзну частину під кутом 90° відносно напрямку руху автомобіля. Місце наїзду знаходиться на відстані 2,8 м від краю дороги. Точка удару на автомобілі – 0,5 м від правої сторони. Зафіксовано сліди юзу задніх коліс довжиною 14 м. Покриття мокре. Автомобіль зупинився через 4 м після удару. Оцінити технічну можливість уникнення ДТП.

Задача 25. У населеному пункті Volkswagen Golf збив пішохода (42 роки), що рухався спокійним кроком під кутом 100° відносно напрямку руху автомобіля. Відстань від правої сторони автомобіля до місця контакту – 1,4 м. Довжина слідів гальмування до місця зупинки – 25 м, при цьому наїзд стався, коли автомобіль вже гальмував (за 5 м до зупинки). Покриття сухе. Чи була технічна можливість запобігти наїзду?

Задача 26. Вантажний автопоїзд (електропневматичний привід гальм, без блокування коліс) збив пішохода жіночої статі 62 років, літня жінка йшла зліва направо під кутом 280° відносно напрямку руху автомобіля.

Швидкість руху автопоїзда перед гальмуванням становить 45 км/год. Після наїзду ТЗ проїхав 4,5 м. Місце удару – 1,8 м від лівої сторони автопоїзда. Дорога суха, автопоїзд був повністю завантажений. Чи мав водій можливість уникнути наїзду?

Задача 27. Автопоїзд у завантаженому стані рухався зі швидкістю 52 км/год по мокрому асфальту. Водій вчинив наїзд на пішохода 42 років, який рухався під кутом 260° . Після удару вантажівка зупинилася через 6,5 м. Місце наїзду знаходиться на відстані 3,5 м від краю дороги, а точка удару – на відстані 0,8 м від лівої сторони ТЗ. Визначити технічну можливість уникнення ДТП.

Задача 28. Вантажний автопоїзд, обладнаний ABS, рухався зі швидкістю 62 км/год. Пішохід, чоловік 30 років, переходив дорогу під кутом 240° відносно напрямку руху автомобіля. Місце удару знаходиться на відстані 1,5 м від лівої сторони автопоїзда. Після наїзду ТЗ перемістився на 4,8 м. Дорожнє покриття чисте та сухе. Розрахувати можливість уникнення наїзду при екстреному гальмуванні.

Задача 29. Автопоїзд у завантаженому стані на швидкості 58 км/год збив пішохода-жінку 70 років, що рухалася під кутом 230° зліва направо відносно напрямку руху автомобіля. Дорожнє покриття мокре. Місце наїзду зафіксовано в 3,2 м від крає проїзної частини. Точка удару – на відстані 1,2 м від лівого борту ТЗ. Автопоїзд зупинився через 5,8 м після контакту. Чи мав водій технічну можливість запобігти події?

Задача 30. Вантажний автомобіль з причепом, обладнаний електропневматичним приводом гальм, рухався зі швидкістю 58 км/год. Пішохід 63 років, чоловічої статі, переходив дорогу під кутом 270° зліва направо відносно напрямку руху автомобіля. Після наїзду автопоїзд проїхав 3,2 м. Місце удару знаходиться на відстані 2,1 м від лівої сторони ТЗ. Покриття на момент пригоди було мокрим, а завантаження автопоїзда – повне. Визначити, чи була у водія технічна можливість зупинитися до лінії руху пішохода?

Контрольні питання

1. Яке значення моменту виникнення небезпеки руху при аналізуванні механізму дорожньо-транспортних пригод?
2. Що таке «небезпека руху»?
3. Що таке «перешкода для руху»?
4. У який спосіб вирішується питання про можливість уникнення наїзду шляхом гальмування?
5. Що таке «час реакції водія»?

Практична робота № 6

Тема: дослідження наїзду транспортного засобу на пішохода, який рухається в поздовжньому напрямку

Мета: отримання навиків розрахунку, дослідження та аналізу наїзду транспортного засобу на пішохода

Теоретичні відомості

Дослідження наїзду на пішохода, який рухається в поздовжньому напрямку (попутно або назустріч автомобілю), є специфічним розділом автотехнічної експертизи. На відміну від поперечного руху пішохода, де головним питанням є «чи мав водій технічну можливість зупинитися з моменту виходу пішохода на проїзну частину», у поздовжньому русі ключовим стає *аналіз видимості та дистанції*.

Визначення моменту виникнення небезпеки є найважливішим етапом експертного дослідження. У поздовжньому русі пішохід не з'являється раптово з-за перешкоди (як правило), а перебуває в полі зору водія тривалий час.

У світлу пору доби небезпека виникає в момент, коли водій об'єктивно міг помітити, що пішохід перебуває на смузі руху автомобіля або рухається так, що контакт неминучий.

У темну пору доби момент небезпеки прирівнюється до відстані видимості. Експерт встановлює, на якій відстані конкретний об'єкт (людина в темному/світлому одязі) стає видимим у світлі фар (ближньому чи дальньому).

Дослідження слід розпочинати із визначення зупинного шляху ТЗ S_0 у даних дорожніх умовах і віддалення S_a , на якому знаходився ТЗ від місця наїзду в момент виникнення небезпеки для подальшого руху, після чого вирішується питання про технічну можливість уникнути наїзду шляхом гальмування.

Величина віддалення S_a визначається за формулами:

– якщо наїзд на пішохода, який рухався в попутному напрямку, відбувся до початку гальмування ТЗ передньою частиною, то [6, 10]

$$S_a = S_g \cdot \frac{V_a - V_n}{V_n}, \quad (6.1)$$

де S_g – відстань від передньої частини ТЗ до пішохода в момент виникнення небезпеки для руху (наприклад, при розслідуванні наїзду ТЗ на пішохода в умовах обмеженої видимості, S_g є величиною конкретної видимості пішохода у світлі фар ТЗ), м; V_a – швидкість руху ТЗ, км/год; V_n – швидкість руху пішохода, км/год;

– якщо наїзд на пішохода, який рухався в попутному напрямку, відбувся передньою частиною в процесі гальмування ТЗ, то у такому випадку [6, 10]:

$$S_a = \frac{V_a}{V_a - V_n} \cdot \left(S_0 - \frac{V_n}{V_a} \cdot S'_T + \frac{V_n}{3,6} \cdot t'_T \right); \quad (6.2)$$

де S'_T – відстань, яку подолав ТЗ у загальмованому стані до наїзду на пішохода, м; t'_T – час руху ТЗ у загальмованому стані до моменту наїзду на пішохода, с;

– якщо наїзд на пішохода, який рухався в зустрічному напрямку, відбувся передньою частиною до початку гальмування ТЗ, тоді [6, 10]:

$$S_a = S_0 \cdot \frac{V_a + V_n}{V_n}; \quad (6.3)$$

– якщо наїзд на пішохода, який рухався в зустрічному напрямку, відбувся передньою частиною в процесі гальмування ТЗ, то [6, 10]:

$$S_a = \frac{V_a}{V_a + V_n} \cdot \left(S_0 + \frac{V_n}{V_a} \cdot S'_T - \frac{V_n}{3,6} \cdot t'_T \right). \quad (6.4)$$

Якщо під час руху пішохода в зустрічному напрямку величина S_0 дорівнює або більше S_a , то можна відразу зробити висновок про те, що в цій дорожньо-транспортній ситуації **водій ТЗ не мав технічної можливості уникнути наїзду на пішохода шляхом гальмування**.

У разі, якщо величина S_0 менше S_a , дослідження варто продовжити та визначити, чи встигав водій ТЗ при застосуванні гальмування з моменту виявлення пішохода зупинити ТЗ раніше, ніж пішохід досягне місця зупинки. Крім того, слід мпти на увазі, що пішохід рухався назустріч без зміни свого напрямку та швидкості.

При зустрічних наїздах на пішоходів вирішення питання про наявність у водія технічної можливості уникнути наїзду шляхом гальмування в заданий момент базується на вирішенні такої нерівності [6]:

$$S_a + S_n + \frac{V_n^2}{26j} > (t_1 + t_2 + 0,5t_3) \cdot \frac{V_a - V_n}{3,6} + \frac{(V_a - V_n)^2}{26j}. \quad (6.5)$$

Приклад. Автомобіль KIA Rio наїхав на пішохода, який рухався у попутному напрямку у темну пору доби. Необхідно визначити, чи мав технічну можливість водій автомобіля KIA, шляхом екстреного гальмування, уникнути наїзду на пішохода за таких обставин:

- 1) ділянка дороги суха, має асфальтове покриття, горизонтального профілю ($i = 0$), видимість у світлі фар на момент пригоди становила 80 м;
- 2) автомобіль KIA рухався без пасажирів і вантажу зі швидкістю 80 км/год;
- 3) пішохід рухався у попутному напрямку зі швидкістю 4,5 км/год;
- 4) з моменту виникнення небезпеки для руху і до моменту зіткнення пішохід подолав шлях довжиною 4,3 м;
- 5) до наїзду автомобіль KIA рухався без гальмування.

Дослідження. Для вирішення питання про технічну можливість водія уникнути наїзду на пішохода шляхом екстреного гальмування слід визначити величину віддалення автомобіля від пішохода в момент виникнення небезпеки для руху і порівняти його із дальністю видимості та можливим зупинним шляхом автомобіля KIA Cerato в даній дорожній ситуації.

Для визначення величини віддалення автомобіля від пішохода в момент виникнення небезпеки для руху застосуємо формулу (6.1):

$$S_a = S_e \cdot \frac{V_a - V_n}{V_n}.$$

Для визначення величини зупинного шляху автомобіля KIA Rio в даній дорожній ситуації застосуємо формулу:

$$S_0 = (t_1 + t_2 + 0,5t_3) \frac{\Delta V_a}{3,6} + \frac{\Delta V_a^2}{26j}.$$

де ΔV_a – різниця швидкостей автомобіля та пішохода, км/год.

Для підрахунку за даною формулою використаємо наступні значення величин:

- ситуаційний час реакції водія $t_1 = 0,8$ с [4, таблиця Б.1];
- час запізнення спрацювання гальмового приводу $t_2 = 0,2$ с [4, таблиця Б.2];
- коефіцієнт зчеплення в даних дорожніх умовах $\varphi = 0,8$ [4, таблиця Б.12];
- час наростання сповільнення для KIA Rio приймаємо $t_3 = 0,5$ с [4, таблиця Б.3].

Тоді, підставивши відповідні значення з довідникових таблиць у формулу 6.1, отримаємо величину віддалення автомобіля в момент виникнення небезпеки для руху:

$$S_a = 4,3 \cdot \frac{80 - 4,5}{4,5} = 72,14 \text{ (м)}.$$

Відстань видимості на момент пригоди складала 80 м, що більше відстані віддалення автомобіля (72,14 м).

Визначимо зупинний шлях автомобіля KIA Rio:

$$S_0 = (0,8 + 0,2 + 0,5 \cdot 0,5) \frac{80 - 4,5}{3,6} + \frac{(80 - 4,5)^2}{26 \cdot 9,81 \cdot 0,8} = 54,15 \text{ (м)}.$$

Висновок. У момент виникнення небезпеки для руху відстань від автомобіля KIA Rio до місця наїзду складала 72,14 м, що більше ніж величина зупинного шляху – 54,15 м та менше дальності видимості у світлі фар – 80 м, отже водій автомобіля KIA Rio мав технічну можливість шляхом екстреного гальмування уникнути наїзду на пішохода.

Послідовність виконання практичної роботи

1. Опрацювати теоретичний матеріал до теми практичної роботи.
2. До звіту з практичної роботи додати розв'язані задачі з переліку задач, згідно з власним варіантом (див. табл. 6.1). При оцінюванні буде враховуватися наявність побудованої схеми до задачі та звертання до довідникових джерел.
3. Зробити висновки.

Таблиця 6.1 – Варіанти завдань до практичної роботи №6

№ вар.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
№ зад.	1, 10, 20, 30	2, 9, 19, 29	3, 11, 18, 28	4, 8, 17, 27	5, 12, 16, 26	6, 7, 15, 25	1, 7, 14, 24	2, 8, 13, 23	3, 9, 12, 22	4, 10, 19, 21
№ вар.	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
№ зад.	1, 11, 19, 21	2, 12, 18, 22	3, 13, 17, 23	4, 14, 16, 24	5, 15, 20, 25	6, 9, 11, 26	7, 13, 17, 30	8, 11, 19, 28	1, 9, 18, 30	5, 10, 29, 30
№ вар.	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
№ зад.	2, 12, 18, 21	2, 10, 13, 25	3, 12, 16, 24	4, 7, 12, 23	5, 9, 15, 22	6, 12, 16, 30	7, 12, 17, 29	8, 13, 18, 20	9, 14, 20, 28	3, 10, 11, 30

Перелік задач до практичної роботи №6

Задача 1. Легковий автомобіль наїхав на пішохода, який рухався у попутному напрямку у темну пору доби. Необхідно визначити, чи мав технічну можливість водій автомобіля, шляхом екстреного гальмування, уникнути наїзду на пішохода за таких обставин: ділянка дороги суха, має

асфальтове покриття, з ухилом $i = 0,03$, видимість у світлі фар на момент пригоди становила 68 м; автомобіль рухався без пасажирів і вантажу зі швидкістю 85 км/год; пішохід рухався у попутному напрямку зі швидкістю 5,2 км/год; з моменту виникнення небезпеки для руху і до моменту зіткнення пішохід подолав шлях довжиною 4,0 м; до наїзду автомобіль рухався без гальмування.

Задача 2. Легковий автомобіль наїхав на пішохода, який рухався у попутному напрямку у темну пору доби. Необхідно визначити, чи мав технічну можливість водій автомобіля, шляхом екстреного гальмування, уникнути наїзду на пішохода за таких обставин: ділянка дороги суха, має асфальтове покриття, з ухилом $i = 0,04$, видимість у світлі фар на момент пригоди становила 76 м; автомобіль рухався без пасажирів і вантажу зі швидкістю 88 км/год; пішохід рухався у попутному напрямку зі швидкістю 5,5 км/год; з моменту виникнення небезпеки для руху і до моменту зіткнення пішохід подолав шлях довжиною 4,8 м; до наїзду автомобіль рухався без гальмування.

Задача 3. Вантажний автомобіль наїхав на пішохода, який рухався у попутному напрямку у темну пору доби. Необхідно визначити, чи мав технічну можливість водій автомобіля, шляхом екстреного гальмування, уникнути наїзду на пішохода за таких обставин: ділянка дороги суха, має асфальтове покриття, з ухилом $i = 0,04$, видимість у світлі фар на момент пригоди становила 86 м; автомобіль рухався з вантажем зі швидкістю 70 км/год; пішохід рухався у попутному напрямку зі швидкістю 5,0 км/год; з моменту виникнення небезпеки для руху і до моменту зіткнення пішохід подолав шлях довжиною 3,8 м; до наїзду автомобіль рухався без гальмування.

Задача 4. Вантажний автомобіль наїхав на пішохода, який рухався у попутному напрямку у темну пору доби. Необхідно визначити, чи мав технічну можливість водій автомобіля, шляхом екстреного гальмування, уникнути наїзду на пішохода за таких обставин: ділянка дороги суха, має асфальтове покриття, з ухилом $i = 0,06$, видимість у світлі фар на момент пригоди становила 66 м; автомобіль рухався з вантажем зі швидкістю 63 км/год; пішохід рухався у попутному напрямку зі швидкістю 4,8 км/год; з моменту виникнення небезпеки для руху і до моменту зіткнення пішохід подолав шлях довжиною 5,8 м; до наїзду автомобіль рухався без гальмування.

Задача 5. Легковий автомобіль наїхав на пішохода, який рухався у попутному напрямку у світлу пору доби. Необхідно визначити, чи мав технічну можливість водій автомобіля, шляхом екстреного гальмування, уникнути наїзду на пішохода за таких обставин: ділянка дороги суха, має асфальтове покриття, з ухилом $i = 0,05$, видимість на момент пригоди становила 105 м; автомобіль рухався з вантажем зі швидкістю 80 км/год; пішохід рухався у попутному напрямку зі швидкістю 6,0 км/год; з моменту виникнення небезпеки для руху і до моменту зіткнення пішохід

подолав шлях довжиною 6,0 м; до наїзду автомобіль рухався без гальмування.

Задача 6. Поза населеним пунктом на ділянці зі спуском $i = 0,04$ автомобіль Skoda Octavia здійснив наїзд на пішохода, який рухався попутно. Покриття дороги з ожеледицею ($\varphi = 0,15$). Швидкість автомобіля за показаннями водія – 70 км/год. Швидкість пішохода – 4 км/год. Шлях, який пройшов пішохід з моменту виникнення небезпеки – 3,8 м. Видимість у світлі фар на момент пригоди становила 45 м. Необхідно розрахувати зупинний шлях автомобіля та встановити відповідність швидкісного режиму руху автомобіля вимогам п. 12.2 ПДР.

Задача 7. Поза населеним пунктом на горизонтальній ділянці автомобіль Renault Duster здійснив наїзд на пішохода, який рухався попутно. Покриття дороги було вкрито снігом ($\varphi = 0,25$). Швидкість автомобіля за показаннями водія – 80 км/год. Швидкість пішохода – 5,2 км/год. Шлях, який пройшов пішохід з моменту виникнення небезпеки – 5,8 м. Видимість у світлі фар на момент пригоди становила 60 м. Необхідно розрахувати зупинний шлях автомобіля та встановити відповідність швидкісного режиму руху автомобіля вимогам п. 12.2 ПДР.

Задача 8. Поза населеним пунктом на ділянці зі спуском $i = 0,03$ автомобіль Infiniti QX56 здійснив наїзд на пішохода, який рухався попутно. Покриття дороги асфальтобетонне, після дощу. Швидкість автомобіля за показаннями водія – 80 км/год. Швидкість пішохода – 4,5 км/год. Шлях, який пройшов пішохід з моменту виникнення небезпеки – 6,5 м. Видимість у світлі фар на момент пригоди становила 65 м. Необхідно розрахувати зупинний шлях автомобіля та встановити відповідність швидкісного режиму руху автомобіля вимогам п. 12.2 ПДР.

Задача 9. Поза населеним пунктом на ділянці зі спуском $i = 0,05$ автомобіль Volkswagen Passat здійснив наїзд на пішохода, який рухався попутно. Покриття дороги асфальтобетонне, сухе. Швидкість автомобіля за показаннями водія – 90 км/год. Швидкість пішохода – 5,2 км/год. Шлях, який пройшов пішохід з моменту виникнення небезпеки – 7,5 м. Видимість у світлі фар на момент пригоди становила 85 м. Необхідно розрахувати зупинний шлях автомобіля та встановити відповідність швидкісного режиму руху автомобіля вимогам п. 12.2 ПДР.

Задача 10. Поза населеним пунктом на горизонтальній ділянці автомобіль Mercedes-Benz S-Class здійснив наїзд на пішохода, який рухався попутно. Покриття дороги було вкрито снігом ($\varphi = 0,25$). Швидкість автомобіля за показаннями водія – 69 км/год. Швидкість пішохода – 5,5 км/год. Шлях, який пройшов пішохід з моменту виникнення небезпеки – 5,5 м. Видимість у світлі фар на момент пригоди становила 50 м. Необхідно розрахувати зупинний шлях автомобіля та встановити відповідність швидкісного режиму руху автомобіля вимогам п. 12.2 ПДР.

Задача 11. На вологому асфальті легковий автомобіль BMW не встиг зупинитися перед пішоходом. Через зношеність шин коефіцієнт зчеплення знизився до 0,3 замість 0,5 для мокрого асфальту. Швидкість руху автомобіля на момент пригоди – 90 км/год. Пішохід подолав 6,0 м зі швидкістю 5,8 км/год. Необхідно розрахунковим шляхом визначити вплив зношеності шин на величину зупинного шляху в даній дорожній ситуації.

Задача 12. На асфальті легковий автомобіль Mazda не встиг зупинитися перед пішоходом. Через зношеність шин коефіцієнт зчеплення знизився до 0,2 замість 0,4 для засніженого покриття. Швидкість руху автомобіля на момент пригоди – 70 км/год. Пішохід подолав 5,2 м зі швидкістю 4,8 км/год. Необхідно розрахунковим шляхом визначити вплив зношеності шин на величину зупинного шляху в даній дорожній ситуації.

Задача 13. На сухому асфальті легковий автомобіль Mazda не встиг зупинитися перед пішоходом. Через зношеність шин коефіцієнт зчеплення знизився до 0,5 замість 0,8. Швидкість руху автомобіля на момент пригоди – 95 км/год. Пішохід подолав 7,5 м зі швидкістю 5,5 км/год. Необхідно розрахунковим шляхом визначити вплив зношеності шин на величину зупинного шляху в даній дорожній ситуації.

Задача 14. На сухому асфальті легковий автомобіль Daewoo Lanos не встиг зупинитися перед пішоходом. Через зношеність шин коефіцієнт зчеплення знизився до 0,5 замість 0,7. Швидкість руху автомобіля на момент пригоди – 75 км/год. Пішохід подолав 5,5 м зі швидкістю 4,0 км/год. Необхідно розрахунковим шляхом визначити вплив зношеності шин на величину зупинного шляху в даній дорожній ситуації.

Задача 15. Водій Kia Rio був засліплений зустрічним автомобілем, через що видимість впала до 20 м. Швидкість руху автомобіля Kia Rio складала 80 км/год. Дорожнє покриття – сухий асфальт. Пішохід рухався попутно руху автомобіля на правому узбіччі зі швидкістю 5,0 км/год і пройшов шлях 4,5 м після того, як було засліплено водія Kia Rio. Відповідно до ПДР, водій мав зменшити швидкість або зупинитися при засліпленні. Визначити технічну можливість уникнення наїзду на пішохода у разі виконання цієї вимоги.

Задача 16. Водій BMW X3 був засліплений зустрічним автомобілем, через що видимість впала до 34 м. Швидкість руху автомобіля BMW X3 складала 88 км/год. Дорожнє покриття – сухий асфальт. Пішохід рухався попутно руху автомобіля на правому узбіччі зі швидкістю 6,0 км/год і пройшов шлях 6,5 м після того, як було засліплено водія BMW X3. Відповідно до ПДР, водій мав зменшити швидкість або зупинитися при засліпленні. Визначити технічну можливість уникнення наїзду на пішохода у разі виконання цієї вимоги.

Задача 17. Водій Volkswagen Passat був засліплений зустрічним автомобілем, через що видимість впала до 30 м. Швидкість руху автомобіля Volkswagen Passat складала 77 км/год. Дорожнє покриття – мокрий асфальт. Пішохід рухався попутно руху автомобіля на правому

узбіччі зі швидкістю 5,0 км/год і пройшов шлях 6,0 м після того, як було засліплено водія Volkswagen Passat. Відповідно до ПДР, водій мав зменшити швидкість або зупинитися при засліпленні. Визначити технічну можливість уникнення наїзду на пішохода у разі виконання цієї вимоги.

Задача 18. Водій Naval Н6 був засліплений зустрічним автомобілем, через що видимість впала до 42 м. Швидкість руху автомобіля Naval Н6 складала 62 км/год. Дорожнє покриття – мокрий асфальт. Пішохід рухався попутно руху автомобіля на правому узбіччі зі швидкістю 4,0 км/год і пройшов шлях 6,0 м після того, як було засліплено водія Naval Н6. Відповідно до ПДР, водій мав зменшити швидкість або зупинитися при засліпленні. Визначити технічну можливість уникнення наїзду на пішохода у разі виконання цієї вимоги.

Задача 19. Водій Audi Q5 був засліплений зустрічним автомобілем, через що видимість впала до 30 м. Швидкість руху автомобіля Audi Q5 складала 82 км/год. Дорожнє покриття – мокрий асфальт. Пішохід рухався попутно руху автомобіля на правому узбіччі зі швидкістю 5,5 км/год і пройшов шлях 6,2 м після того, як було засліплено водія Audi Q5. Відповідно до ПДР, водій мав зменшити швидкість або зупинитися при засліпленні. Визначити технічну можливість уникнення наїзду на пішохода у разі виконання цієї вимоги.

Задача 20. Водій Volkswagen Passat був засліплений зустрічним автомобілем, через що видимість впала до 35 м. Швидкість руху автомобіля Volkswagen Passat складала 67 км/год. Дорожнє покриття – зледеніле. Пішохід рухався попутно руху автомобіля на правому узбіччі зі швидкістю 5,0 км/год і пройшов шлях 7,0 м після того, як було засліплено водія Volkswagen Passat. Відповідно до ПДР, водій мав зменшити швидкість або зупинитися при засліпленні. Визначити технічну можливість уникнення наїзду на пішохода у разі виконання цієї вимоги.

Задача 21. Поза населеним пунктом на ділянці дороги з поздовжнім ухилом на спуск ($i = 0,04$) автомобіль Skoda Octavia здійснив наїзд на пішохода, який рухався у попутному напрямку. Дорожнє покриття – ожеледиця, частково присипана піском. Швидкість автомобіля на момент пригоди становила 65 км/год. Пішохід рухався зі швидкістю 4,2 км/год. З моменту виникнення небезпеки (появи в полі зору) пішохід подолав шлях 3,5 м. Видимість у світлі фар через снігопад – 38 м. Необхідно розрахувати зупинний шлях автомобіля в даній дорожній обстановці з урахуванням ухилу дороги та встановити, чи була швидкість 65 км/год безпечною для таких умов.

Задача 22. Вантажний автомобіль ГАЗ Next рухався сухою гравійною дорогою. Водій був засліплений сонцем, що сідало, через що помітив пішохода пізно. Швидкість руху автомобіля становила 55 км/год. Пішохід ішов попутно по колії дороги зі швидкістю 5,4 км/год, пішохід пройшов відстань до моменту наїзду – 4,8 м. Через засліплення водій побачив пішохода лише за 22 м. Необхідно визначити віддалення автомобіля у

момент небезпеки та встановити, чи мав водій технічну можливість зупинитися, враховуючи специфіку зчеплення на гравійній дорозі.

Задача 23. Автомобіль Toyota Camry рухався на підйом $i = 0,05$ під час сильного дощу. На проїзній частині у попутному напрямку рухався пішохід з парасолькою, що обмежувала його огляд. Швидкість руху автомобіля – 85 км/год. До наїзду пішохід подолав 5,2 м зі швидкістю 4,8 км/год. Необхідно розрахувати зупинний шлях автомобіля, враховуючи, що підйом сприяє сповільненню, але мокре покриття його подовжує.

Задача 24. Автомобіль Renault Megane рухався зі швидкістю 70 км/год правою смугою на закругленні дороги (радіус повороту – 150 м). Праворуч від дороги – густі кущі, що обмежують видимість узбіччя. Водій побачив пішохода в момент виходу з-за зелених насаджень на відстані 32 м. Пішохід ішов попутно зі швидкістю 5 км/год. Необхідно визначити момент виникнення небезпеки за умови обмеженої оглядовості та технічну можливість гальмування.

Задача 25. Навантажений автопоїзд DAF XF (загальна маса 40 т) рухався замиською автомобільною дорогою. Пішохід рухався попутно по краю проїзної частини. Швидкість руху автопоїзда становила 75 км/год. Покриття дороги – сухий асфальт. Час спрацювання пневматичного приводу автопоїзда 0,9 с. Час наростання сповільнення 0,7 с. Пішохід до наїзду подолав 6,5 м зі швидкістю 5,8 км/год. Визначити зупинний шлях ТЗ та встановити величину віддалення в момент небезпеки.

Задача 26. Водій Volkswagen Passat помітив пішохода, що рухався попутно, і застосував екстрене гальмування. Наїзд стався майже перед самою зупинкою автомобіля. На місці пригоди зафіксовано сліди юзу – 18 м до місця удару та 2 м після місця удару (автомобіль зупинився через 2 м після наїзду). На момент пригоди дорожнє покриття було сухим асфальтованим. Швидкість руху пішохода 4,0 км/год. Пішохід з моменту небезпеки подолав шлях 3,5 м. Необхідно розрахувати швидкість автомобіля в момент удару та його початкову швидкість. Встановити, чи врятувала б пішохода більша його швидкість руху (5-6 км/год).

Задача 27. Водій Jaguar I-Pace помітив пішохода, що рухався попутно, і застосував екстрене гальмування. Наїзд стався майже перед самою зупинкою автомобіля. На місці пригоди зафіксовано сліди юзу – 22 м до місця удару та 2,5 м після місця удару (автомобіль зупинився через 2,5 м після наїзду). На момент пригоди дорожнє покриття було сухим асфальтованим. Швидкість руху пішохода 5,0 км/год. Пішохід з моменту небезпеки подолав шлях 5,5 м. Необхідно розрахувати швидкість автомобіля в момент удару та його початкову швидкість. Встановити, чи врятувала б пішохода більша його швидкість руху (5,5-6,5 км/год).

Задача 28. Водій Porsche Taycan помітив пішохода, що рухався попутно, і застосував екстрене гальмування. Наїзд стався майже перед самою зупинкою автомобіля. На місці пригоди зафіксовано сліди юзу –

28 м до місця удару та 3,5 м після місця удару (автомобіль зупинився через 3,5 м після наїзду). На момент пригоди дорожнє покриття було сухим асфальтованим. Швидкість руху пішохода 5,0 км/год. Пішохід з моменту небезпеки подолав шлях 6,5 м. Необхідно розрахувати швидкість автомобіля в момент удару та його початкову швидкість. Встановити, чи врятувала б пішохода більша його швидкість руху (5,5-6,5 км/год).

Задача 29. Вночі водій Toyota RAV4 помітив пішохода у темному одязі на відстані 40 м (межа видимості). Водій миттєво загальмував. Слід юза до місця наїзду – 8 метрів. Початкова швидкість руху автомобіля Toyota RAV4 становила 80 км/год. Швидкість пішохода – 5,2 км/год. Пішохід з моменту появи небезпеки і до наїзду подолав 2,8 м. Коефіцієнт зчеплення був зафіксований рівним 0,7. Необхідно розрахувати швидкість автомобіля у момент удару. Визначити, за якої максимальної початкової швидкості водій встиг би повністю зупинитися в межах встановленої видимості.

Задача 30. Вночі водій Volkswagen Touareg помітив пішохода у темному одязі на відстані 48 м (межа видимості). Водій миттєво загальмував. Слід юза до місця наїзду – 10 метрів. Початкова швидкість руху автомобіля Volkswagen Touareg становила 85 км/год. Швидкість пішохода – 5,8 км/год. Пішохід з моменту появи небезпеки і до наїзду подолав 4,8 м. Коефіцієнт зчеплення був зафіксований рівним 0,8. Необхідно розрахувати швидкість автомобіля у момент удару. Визначити, за якої максимальної початкової швидкості водій встиг би повністю зупинитися в межах встановленої видимості.

Контрольні питання

1. У чому полягає принципова відмінність у визначенні моменту виникнення небезпеки при поперечному та поздовжньому русі пішохода?
2. Поясніть зміст пункту 12.2 ПДР України та його значення для експертного висновку в умовах обмеженої видимості.
3. Як напрямок руху пішохода (попутний чи зустрічний) впливає на розрахунок віддалення автомобіля у момент виникнення небезпеки?
4. Що таке «запізнення реакції водія» у часовому та просторовому вимірі, і як воно визначається в задачах із наїздом у загальмованому стані?
5. У яких випадках водій визнається таким, що не мав технічної можливості уникнути наїзду, навіть якщо він порушив швидкісний режим?

Практична робота № 7

Тема: аналіз можливості виконання маневру автомобіля

Мета: отримання навиків розрахунку, дослідження та аналізу основних видів маневрів, які використовуються для уникнення ДТП

Теоретичні відомості

Одним зі способів запобігання ДТП, яким може скористатися водій, полягає в об'їзді небезпечної зони, шляхом повороту кермового колеса і зміщення автомобіля в поперечному напрямку. У сформованій експертній практиці можливість об'їзду тривалий час розглядалася досить рідко. Це пояснюється, з одного боку, громіздкістю формул, які рекомендуються теорією для розрахунку криволінійного руху автомобіля. З іншого боку, ПДР протягом багатьох років пропонували водію зниження швидкості як єдиний засіб ліквідації небезпечної обстановки. І тільки з редакції ПДР від 1987 р., а саме у чинних [п. 12.3 ПДР](#), вказано: [У разі виникнення небезпеки для руху або перешкоди, яку водій об'єктивно спроможний виявити, він повинен негайно вжити заходів для зменшення швидкості аж до зупинки транспортного засобу або безпечною для інших учасників руху об'їзду перешкоди]. Крім того, дотепер не розроблена надійна і проста методика навчання водія, яка дозволяла б йому автоматично вибирати прийом керування, найбільш доцільний у конкретній ДТС.

Розглянемо процес об'їзду автомобілем нерухомої перешкоди (див. рис. 7.1). У т. *A* автомобіль рухається прямолінійно і водій помічає на своїй смузі руху перешкоду. На шляху S_1 (за час реакції водія) він оцінює обстановку і приймає рішення про маневр.

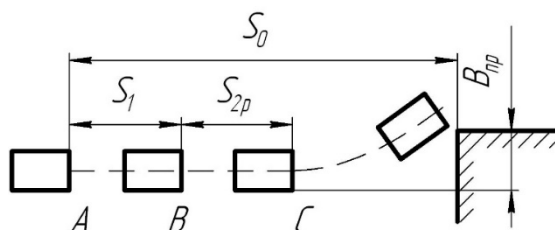


Рисунок 7.1 – Об'їзд нерухомої перешкоди [1, 10, 14]

Наприкінці цього періоду (т. *B*) водій починає повертати кермове колесо, однак автомобіль якийсь час t_{2p} продовжує рухатися прямолінійно (відрізок $BC = S_{2p}$). Час t_{2p} необхідний для вибирання зазорів у рульовому керуванні, стиску демпфуючих пружин у кермових тягах та кутової деформації передніх шин. В автомобілях з підсилювачем рульового керування витрачається також час для подолання «зони нечутливості» підсилювача. Час t_{2p} називають часом запізнювання рульового керування. У т. *C* автомобіль змінює напрямок руху, починає рухатися криволінійно.

Час реакції водія при маневруванні детально не вивчався, хоча за деякими даними він може на 10-20% перевищувати час реакції при гальмуванні. Збільшення часу реакції викликано, очевидно, необхідністю вибору найбільш раціонального виду маневру й у деяких випадках відсутністю необхідних навиків. Докладне дослідження цього питання досить актуальне. В експертній практиці час реакції при маневруванні приймають таким, як і при гальмуванні.

Час t_{2p} також вивчено недостатньо. По наявним експериментальним даним, в залежності від конструкції і технічного стану автомобіля, він коливається від 0,2 до 0,4 с у легкових автомобілів, і 0,8-1,2 с у вантажних автомобілів із пневматичним підсилювачем рульового керування.

Щоб уникнути зіткнення з перешкодою, водій може застосувати різні маневри, як показано на рисунку 7.2.

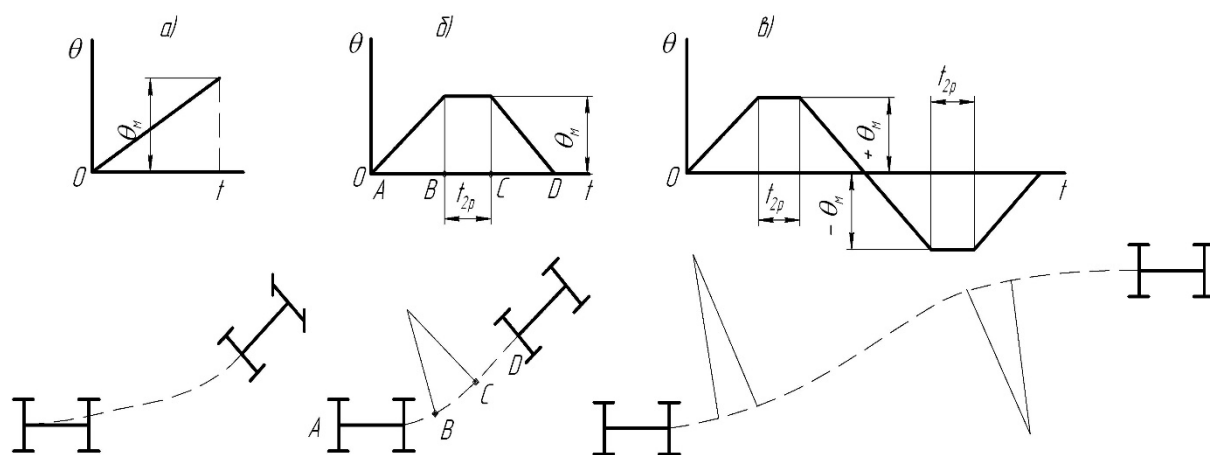


Рисунок 7.2 – Типи маневрів [1, 10, 14]

а) «вхід у поворот»; б) «вхід-вихід»; в) «зміна смуги руху»

Якщо водій повертає кермове колесо в обох напрямках з однаковою швидкістю, а часом t_{2p} можна знехтувати, то запишемо параметри, які характеризують положення автомобіля наприкінці маневру «вхід-вихід»:

- курсовий кут γ_m ;
- подовжнє переміщення x_m ;
- поперечний зсув y_m .

Щоб ліквідувати небезпечну ситуацію, не даючи їй перерости в аварійну, водій повинен повертати кермове колесо якнайшвидше. Однак, максимальна кутова швидкість обмежена психофізіологічними можливостями водія. Згідно експериментальними даними при маневруванні на сухому асфальтобетоні вона знаходиться в межах 0,3...0,5 рад/с для легкових автомобілів і 0,15...0,35 рад/с для вантажних автомобілів і автобусів. Крім того, кутова швидкість не може бути особливо великою згідно безпеки.

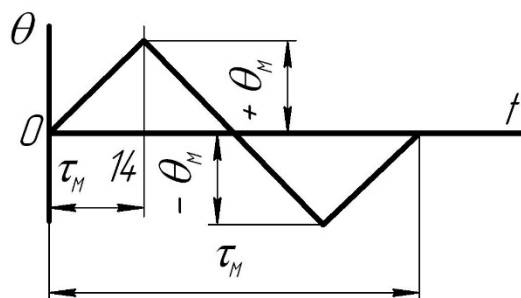


Рисунок 7.3 – Закон повороту передніх коліс автомобіля при маневрі «зміна смуги руху» [1, 10, 14]

Виконуючи маневр, водій повинен забезпечувати безпеку інших учасників руху, уникати заносу і перекидання свого автомобіля. В експертних розрахунках зазвичай виходять з умови відсутності заносу. Втрата поперечної стійкості найбільш ймовірна в той момент, коли кут повороту передніх коліс і кривизна траєкторії максимальні.

Формули для розрахунку параметрів u_m , γ_m для всіх розглянутих видів маневрів, які характеризують положення автомобіля в кінці маневру приведені в таблиці 7.1.

Таблиця 7.1 – Формули для розрахунку параметрів маневру автомобіля [1]

Параметри	Тип маневру		
	Вхід в поворот	Вхід-вихід	Зміна смуги руху
u_m , м	$g\varphi_y x_m^2 / (6 v_a^2)$	$g\varphi_y x_m^2 / (4 v_a^2)$	$g\varphi_y x_m^2 / (8 v_a^2)$
γ_m , рад	$g\varphi_y x_m / (2 v_a^2)$	$g\varphi_y x_m / (2 v_a^2)$	0

Щоб наблизити результати розрахунків до експериментальних даних, скористаємося поправочним емпіричним **коефіцієнтом маневру** K_m , що показує, у скільки разів фактичний шлях маневру x_ϕ більше теоретичного шляху x_m , обчислюється за формулою: $K_m = x_\phi / x_m > 1$.

Введення коефіцієнта маневру поряд з інтервалом безпеки, з одного боку, компенсує недоліки розрахункової моделі, а з іншого боку – розходження в прийомах керування у водіїв, що мають різну кваліфікацію і рівень водійської майстерності.

Коефіцієнт маневру:

$$K_m = a_m + b_m \cdot V_a, \quad (7.1)$$

де a_m і b_m – емпіричні коефіцієнти, які залежать від стану дорожнього покриття (табл. 7.2).

Таблиця 7.2 – Значення емпіричних коефіцієнтів [1, 10, 14]

Стан дорожнього покриття	a_m	b_m
Сухий асфальтобетон ($\varphi = 0,7 \dots 0,8$)	1,12	0,005
Мокрий асфальтобетон ($\varphi = 0,35 \dots 0,45$)	1,05	0,005
Ожеледиця ($\varphi = 0,1 \dots 0,2$)	1,0	0,0035

З кожної сторони автомобіля повинен враховуватись безпечний інтервал, який усуває контакт автомобіля з пішоходом, в процесі об'їзду. Даний безпечний інтервал можна знайти за формулою, м:

$$\Delta_{\sigma} = 0,005L_aV_a, \quad (7.2)$$

де L_a – габаритна довжина автомобіля, м; V_a – швидкість автомобіля, м/с.

Щоб знайти умови безпечного об'їзду нерухокої перешкоди, визначимо положення передніх габаритних точок автомобіля – правого (n) і лівого ($л$) його кутів (див. рис. 7.3):

– поздовжнє переміщення правого переднього кута автомобіля в процесі маневру $x_n = x_{\phi} - L_1(1 - \cos \gamma_M) + 0,5B_a \sin \gamma_M$;

– поперечний зсув того ж кута $y_n = y_M + L_1 \sin \gamma_M + 0,5B_a(1 - \cos \gamma_M)$;

– поздовжнє переміщення переднього лівого кута автомобіля $x_l = x_{\phi} - L_1(1 - \cos \gamma_M) - 0,5B_a \sin \gamma_M$;

– поперечний зсув того ж кута $y_l = y_M + L_1 \sin \gamma_M - 0,5B_a(1 - \cos \gamma_M)$.

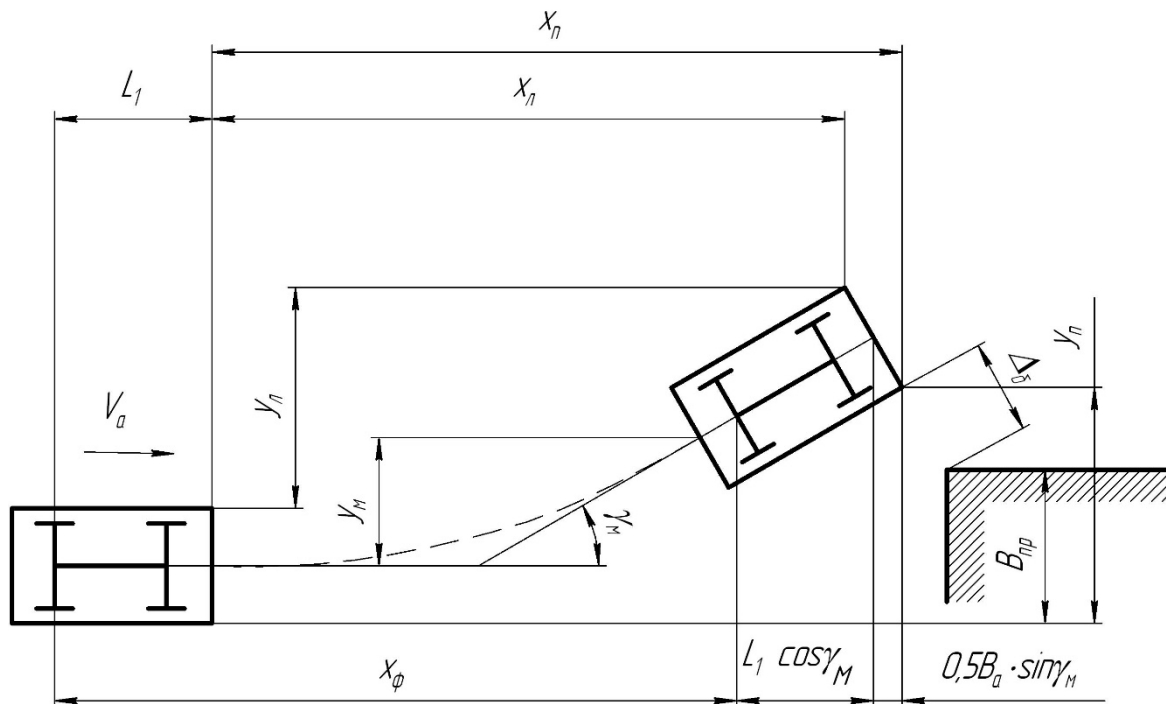


Рисунок 7.3 – Положення автомобіля наприкінці безпечного об'їзду нерухокої перешкоди (маневр «вхід в поворот») [1, 10, 14]

Для маневру «зміна смуги руху» $\gamma = 0$, отже: $x_n = x_l = x_{\phi}$, $y_n = y_l = y_{\phi}$.

Наведені формули дійсні для лівостороннього об'їзду, при якому можливий контакт із перешкодою правої сторони автомобіля (див. рис. 7.3). Якщо аналізується правобічний об'їзд перешкоди, то положення правого переднього кута визначають за формулами з індексом «л», а лівого кута – за формулами з індексом «п».

Умова безпечного об'їзду перешкоди шляхом застосування маневрів «вхід у поворот» і «вхід-вихід» [1, 10, 14]:

$$x_n + \Delta_{\sigma} \sin \gamma_m \leq S_B - S_1 - S_{2p},$$

або

$$x_{\phi} \leq S_B - S_1 - S_{2p} - (0,5B_a + \Delta_{\sigma}) \sin \gamma_m - L_1 (\cos \gamma_m - 1).$$

Крім того

$$y_n \geq B_{np} + \Delta_{\sigma} \cos \gamma_m,$$

або

$$y_m \leq B_{np} - L_1 \sin \gamma_m - 0,5B_a (1 - \cos \gamma_m) + \Delta_{\sigma} \cos \gamma_m.$$

Для малих значень курсового кута при маневрі «зміна смуги руху» умови безпечного об'їзду: $x_{\phi} \leq S_B - S_1 - S_{2p}$, $y_m \leq B_{np} + \Delta_{\sigma}$.

Аналізуючи маневр, варто також визначити наявність вільного простору перед автомобілем наприкінці об'їзду й можливість подальшого руху без додаткового маневрування або екстреного гальмування. Так, наприклад, після закінчення маневру «вхід у поворот» передні колеса автомобіля повернені на кут γ_m і для повернення їх у нейтральне положення необхідний деякий час. Протягом цього часу автомобіль буде продовжувати криволінійний рух і для збереження безпеки необхідна наявність вільного простору спереду й по сторонах автомобіля. При зміні смуги руху необхідно лише, щоб ширина вільної від перешкоди проїжджої частини була достатньою для руху автомобіля паралельно колишньому напрямку. У ситуації, показаній на рис. 7.4, необхідно визначити відстань від лівого переднього кута автомобіля S_l до лівої межі проїжджої частини наприкінці об'їзду перешкоди [1, 14]:

$$S_l = [B_{cp} - (B_a + \Delta_{\sigma}) \cos \gamma_{\sigma}] / \sin \lambda_m. \quad (7.3)$$

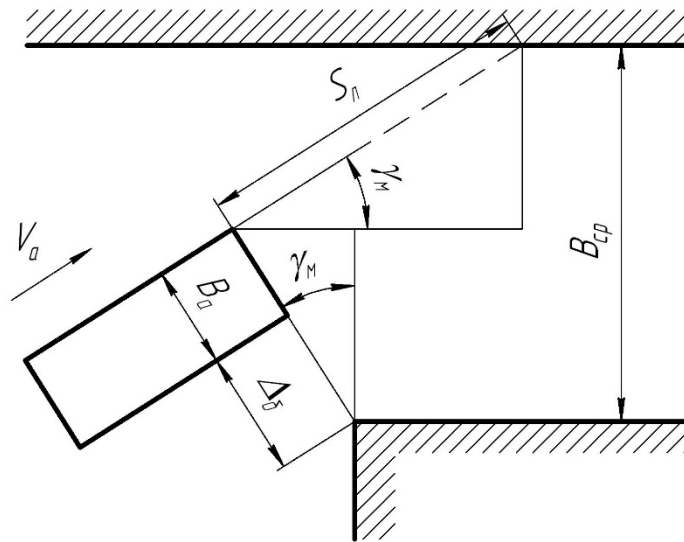


Рисунок 7.4 – Визначення можливості виконання маневру [1, 10, 14]

Як перешкоду для руху можна вважати пішохода і тому приведені вище формули дійсні також для розрахунку об'їзду пішохода.

Розглянемо послідовність розрахунку маневру виду «вхід в поворот».

1. Зазор безпеки:

$$\Delta_\sigma = 0,005L_aV_a.$$

2. Коефіцієнт маневру:

$$K_M = a_M + b_MV_a.$$

3. Поздовжнє переміщення автомобіля:

$$x_\phi = S_B - S_1 - S_{2p} - (0,5B + \Delta_\sigma) \sin \gamma_M - L_1(\cos \gamma_M - 1) \approx S_B - S_1 - S_{2p} - (0,5B + \Delta_\sigma) \gamma_M.$$

В дану формулу входить курсовий кут в кінці маневру. Щоб вирахувати його, скористаємося таблицею 7.1:

$$\gamma_M = g\varphi_y x_M / (2V_a^2) = g\varphi_y x_\phi / (2V_a^2 K_M).$$

Тоді

$$x_\phi = \frac{(S_B - S_1 - S_{2p}) \cdot 2V_a^2 K_M}{1 + (0,5B_a + \Delta_\sigma) g\varphi_y},$$

де $S_1 = t_1V_a$, $S_{2p} = t_{2p}V_a$.

Якщо кут γ_m малий, то

$$x_\phi = S_B - S_1 - S_{2p}.$$

4. Поперечний зсув автомобіля, максимально можливий при русі його на відстані x_ϕ

$$y_m = g\varphi_y x_\phi^2 / (6V_a^2 K_m^2).$$

5. Курсовий кут наприкінці маневру

$$\gamma_m = g\varphi_y x_m / (2V_a^2) = g\varphi_y x_\phi / (2V_a^2 K_m).$$

6. Умова можливості виконання маневру

$$y_m \geq B_{np} - L_1 \sin \gamma_m = -0,5B_a(1 - \cos \gamma_m) + \Delta_\delta \cos \gamma_m.$$

При малих значеннях курсового кута

$$y_m = B_{np} + \Delta_\delta.$$

При розрахунку «вхід-вихід» послідовність зберігається, змінюються тільки формули для визначення курсового кута та поперечного зсуву (див. табл. 7.1).

Для маневру «зміна смуги руху» $\gamma_m = 0$ і тому $x_\phi = S_B - S_1 - S_{2p}$ – тобто розрахунки спрощуються.

Послідовність виконання практичної роботи

1. Опрацювати теоретичний матеріал до теми практичної роботи.

2. Враховуючи описану нижче дорожньо-транспортну ситуацію, розрахунково оцінити можливість об'їзду нерухомої перешкоди шляхом виконання маневрів «вхід у поворот», «вхід-вихід», «зміна смуги руху».

Водій автомобіля (модель автомобіля із завдання) рухається зі швидкістю V_a по автомобільній дорозі. На відстані S_B (м) він виявляє нерухому перешкоду (будівельний блок), яка перекриває його смугу руху. Щоб уникнути зіткнення, водію необхідно змістити автомобіль (ліворуч чи праворуч – вказано у завданні) на величину B_{np} (м).

3. Варіанти завдань взяти з таблиці 7.3. Значення величин, які не увійшли до таблиці 7.3 взяти з довідникових джерел.

4. Зробити висновки.

Таблиця 7.3 – Варіанти завдань до практичної роботи № 6

№ вар.	Модель автомобіля	V_a , км/ГОД	S_B , м	Зміщення	B_{np} , м	φ
1	Smart Fortwo	90	42	Ліворуч	2,1	0,8
2	IVECO Daily	62	30	Праворуч	2,2	0,7
3	Mini Cooper	74	38	Ліворуч	2,4	0,75
4	Volkswagen Golf	96	50	Праворуч	3,0	0,77
5	Isuzu NPR	47	26	Ліворуч	2,8	0,64
6	BMW 3 Series	89	41	Праворуч	2,4	0,72
7	Mercedes-Benz Sprinter	78	37	Праворуч	2,0	0,52
8	Ford Transit L4	84	45	Ліворуч	1,8	0,47
9	Renault Trucks K	80	38	Праворуч	2,1	0,42
10	Mercedes-Benz E-Class	77	40	Праворуч	2,2	0,38
11	Audi Q7	95	49	Ліворуч	2,4	0,57
12	BMW 7 Series	90	51	Ліворуч	3,0	0,63
13	Range Rover LWB	65	33	Праворуч	2,8	0,77
14	Toyota Land Cruiser 300	60	33	Ліворуч	2,4	0,72
15	Rolls-Royce Phantom EWB	81	42	Праворуч	2,0	0,75
16	Volkswagen Caddy	77	37	Праворуч	1,8	0,77
17	Renault Kangoo L2	62	32	Ліворуч	2,1	0,64
18	Skoda Octavia	91	54	Ліворуч	2,2	0,72
19	Tesla Model 3	79	28	Ліворуч	2,4	0,52
20	Fiat 500	82	41	Праворуч	2,0	0,47
21	ГАЗ-3302 «Газель»	55	29	Праворуч	1,8	0,42
22	Toyota Corolla	59	29	Ліворуч	2,1	0,8
23	MAN TGL	64	34	Ліворуч	2,2	0,7
24	Mercedes-Benz Atego	63	33	Праворуч	3,0	0,75
25	Volvo FH16	70	38	Праворуч	2,8	0,57
26	Scania R-series	69	38	Ліворуч	2,4	0,64
27	DAF XG+	53	27	Праворуч	2,0	0,42
28	Toyota Camry	76	36	Праворуч	2,8	0,8
29	Kenworth W900	88	40	Праворуч	2,4	0,74
30	Mack Anthem	83	42	Праворуч	2,0	0,72

Контрольні питання

1. Охарактеризуйте особливості маневру «вхід-вихід».
2. Охарактеризуйте особливості маневру «вхід в поворот».
3. Охарактеризуйте особливості маневру «зміна смуги руху».
4. Як визначити безпечний інтервал та динамічний коридор?
5. В якій послідовності аналізують об'їзд нерухомої перешкоди?

Практична робота № 8

Тема: аналіз механізму зіткнення транспортних засобів

Мета: набуття практичних навичок аналізу механізму зіткнення транспортних засобів на основі розв'язання типових задач

Теоретичні відомості

Зіткнення транспортних засобів є одним із найбільш поширених видів ДТП. Від моменту виникнення небезпеки для руху і до моменту зіткнення, як правило, минає дуже мало часу – секунда, а інколи і долі секунди. Транспортні засоби, що зіткнулися, мають запас кінетичної енергії, яка гаситься протягом дуже короткого часу. Оскільки зміна швидкості руху відбувається дуже швидко, то при цьому виникають значні сили, які діють на людину.

Сам процес зіткнення поділяють на дві фази [1, 4, 10, 14].

Перша фаза протікає з моменту первинного контакту і до моменту найбільшого зближення транспортних засобів. При цьому кінетична енергія витрачається на залишкову деформацію, переходить в потенційну енергію пружної деформації, теплову енергію, енергію звукових коливань і ін. Процес деформації частин (деталей), які контактували при зіткненні, відбувається до моменту падіння їх відносних швидкостей руху до нуля.

При ексцентричних ударах виникають також кутові прискорення, що призводять до зміни напрямку руху (розвороту) транспортних засобів і різких змін їх швидкостей. Оскільки час спільного удару незначний, то протягом цієї фази зіткнення транспортні засоби можуть суттєво не змінити свого взаємного розташування.

Друга фаза зіткнення починається з моменту найбільшого зближення і закінчується моментом виходу із контакту (роз'єднання).

У цій фазі зіткнення потенційна енергія пружної деформації знову перетворюється в кінетичну енергію, яка викликається силами пружності, що відштовхують транспортні засоби. Оскільки імпульс сили удару значно переважає імпульс сили пружності, то відштовхування автомобілів один від одного незначне і сили зчеплення, що виникають при взаємному проникненні, можуть не допустити їх роз'єднання. Для абсолютно непружних тіл удар завершується на першій фазі. При зіткненні автомобілів іноді зустрічається непружний удар. В такому випадку автомобілі пересуваються з однаковою швидкістю як одне ціле до зупинки. Однак в більшості випадків сили відштовхування досить значні, в результаті цього автомобілі роз'єднуються після удару.

Процес зіткнення розглядається з моменту виникнення небезпеки для руху і до моменту кінцевого (остаточного) розташування транспортних засобів, зафіксованих на схемі ДТП.

Весь процес зіткнення можна розділити на три етапи [1, 4, 10, 14]:

- перший етап – зближення транспортних засобів з моменту виникнення небезпеки для руху до моменту первинного контакту;
- другий етап – пересування транспортних засобів з моменту їх первинного контакту до моменту роз'єднання;
- третій етап – пересування транспортних засобів з моменту їх роз'єднання до моменту повної зупинки.

Використання теорії імпульсів (закону збереження кількості руху) є основним математичним методом в автотехнічній експертизі для аналізу зіткнень. Вона дозволяє розрахувати швидкості транспортних засобів (ТЗ) у момент удару, навіть якщо на дорозі відсутні сліди гальмування.

В основі лежить закон збереження імпульсу (див. рис. 8.1): сума імпульсів тіл до зіткнення дорівнює сумі імпульсів цих тіл після зіткнення (за умови, що зовнішні сили, як-от тертя об дорогу за доли секунди удару, є мізерно малими).

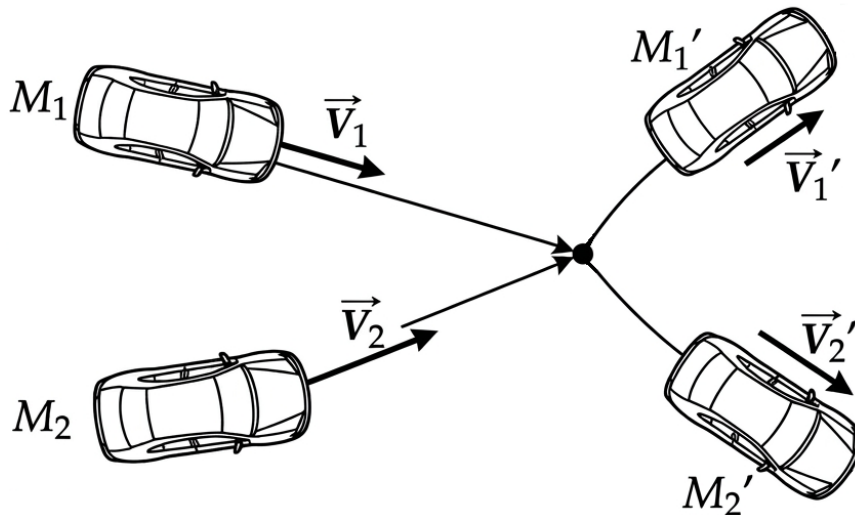


Рисунок 8.1 – Демонстрація закону збереження імпульсу при зіткненні автомобілів

Формула у векторному вигляді:

$$\vec{P}_1 + \vec{P}_2 = \vec{P}'_1 + \vec{P}'_2, \quad (8.1)$$

або

$$m_1 \vec{V}_1 + m_2 \vec{V}_2 = m_1 \vec{V}'_1 + m_2 \vec{V}'_2, \quad (8.2)$$

де m_1, m_2 – маси транспортних засобів; \vec{V}_1, \vec{V}_2 – вектори швидкостей у момент початку контакту; \vec{V}'_1, \vec{V}'_2 – вектори швидкостей у момент розриву контакту (швидкості після удару).

Оскільки після зіткнення автомобілі зазвичай рухаються до зупинки з певним сповільненням (юзом, коченням або обертанням), їхню швидкість у момент розриву контакту визначають за довжиною та характером післяуданих слідів [1, 4, 10, 14]:

$$V' = \sqrt{2g\varphi'S'_2}. \quad (8.3)$$

де φ' – коефіцієнт зчеплення при гальмуванні після зіткнення; S'_2 – гальмівний шлях після зіткнення.

Оскільки автомобілі після удару розлітаються під певними кутами (α та β) відносно початкового напрямку руху, загальний імпульс системи розкладається на осі координат (X та Y).

Для перехресного зіткнення (під кутом 90°) швидкість першого автомобіля (V_1) обчислюється за проекціями імпульсів [1, 14, 0, 14]:

$$V_1 = \frac{m_1V'_1\cos\alpha + m_2V'_2\cos\beta}{m_1}, \quad (8.4)$$

де α та β – кути відхилення транспортних засобів від початкової траєкторії першого автомобіля.

Відповідно до теорії імпульсів, при пружному ударі транспортні засоби відштовхуються один від одного без значних деформацій (зустрічається рідко, переважно при дотичних зіткненнях). При непружному ударі транспортні засоби «зчіплюються» і після удару рухаються як одне ціле зі спільною швидкістю. У цьому випадку формула матиме такий вигляд [1-4, 10, 14]:

$$(m_1 + m_2)V_{1,2} = m_1V_1 + m_2V_2, \quad (8.5)$$

де $V_{1,2}$ – спільна початкова швидкість цих транспортних засобів після удару.

Приклад. На перехресті автомобільних доріг вантажний автомобіль DAF зіткнувся з легковим автомобілем BMW.

Вихідні дані.

1. Зіткнення автомобілів DAF і BMW сталося на перехресті головної і другорядної доріг. Ділянка дороги горизонтального профілю, асфальтована, на момент ДТП суха. На головній дорозі стоїть дорожній знак 3.29 «Обмеження максимальної швидкості» – 40 км/год. На другорядній дорозі є дорожні знаки 2.2 «Проїзд без зупинки заборонено» та 4.2 «Рух праворуч». Ширина проїжджої частини головної дороги – 14 м, другорядної – 9 м.

2. Автомобіль BMW рухався по головній дорозі, а автомобіль DAF – по другорядній.

3. Технічно справний автомобіль BMW рухався з трьома пасажирами.
4. Технічно справний автомобіль DAF рухався з вантажем 4800 кг.
5. На проїжджій частині дороги зафіксовані сліди від гальмування задніх лівих коліс автомобіля DAF довжиною 5 м і сліди від бокового ковзання цих коліс довжиною 5,1 м.
6. Після зіткнення автомобілі рухались разом як одне ціле під кутом 45° відносно свого початкового напрямку руху.
7. В момент зіткнення задні колеса автомобіля DAF знаходились на межі проїжджих частин головної і другорядної доріг.
8. В момент виникнення небезпеки руху автомобіль DAF знаходився на відстані гальмівного шляху від краю проїжджої частини головної дороги.
9. Автомобіль DAF рухався на відстані 7,8 м від лівого краю проїжджої частини другорядної дороги.
10. Автомобіль BMW рухався на відстані 4,1 м від правого краю проїжджої частини головної дороги.
11. Місце зіткнення знаходиться на відстані 4,6 м від правого краю проїжджої частини головної дороги.
12. Ліва передня частина автомобіля DAF контактувала з правою передньою частиною автомобіля BMW.
13. До моменту зіткнення автомобіль BMW рухався без гальмування.
14. В момент, коли автомобіль DAF знаходився на відстані 25 м від місця зіткнення, а автомобіль BMW на відстані 43 м, в межі бачення водія I знаходився автомобіль DAF.

Перед експертом поставлені питання:

1. Визначити швидкість руху автомобіля DAF в момент початку гальмування.
2. Визначити швидкість руху автомобіля BMW перед зіткненням.
3. Визначити відстань, на якій знаходився автомобіль BMW від місця зіткнення в момент виникнення небезпеки для руху.
4. Чи мав технічну можливість водій автомобіля BMW уникнути зіткнення?

Дослідження. Із наданих вихідних даних видно, що зіткнення автомобілів BMW і DAF сталося на перехресті нерівнозначних доріг.

На проїжджій частині залишились сліди від задніх лівих коліс автомобіля DAF довжиною 5 м і сліди від їх бокового ковзання довжиною 5,1 м. Сліди від гальмування закінчуються на межі проїжджих частин головної і другорядної доріг. Далі починаються сліди від бокового ковзання. В момент зіткнення задні колеса автомобіля DAF знаходились на межі проїжджих частин головної і другорядної доріг. Після зіткнення автомобілі BMW і DAF пересувались як одне ціле під кутом 45° відносно свого початкового напрямку руху на відстань 5,1 м. Отже, зіткнення мало непружний удар і було ексцентричним.

З метою розв'язання поставленої задачі проведемо осі координат з центром в точці первинного контакту. При цьому вісь « x » направляємо за напрямком руху автомобіля BMW, а вісь « y » за напрямком руху автомобіля DAF (рис. 8.2).

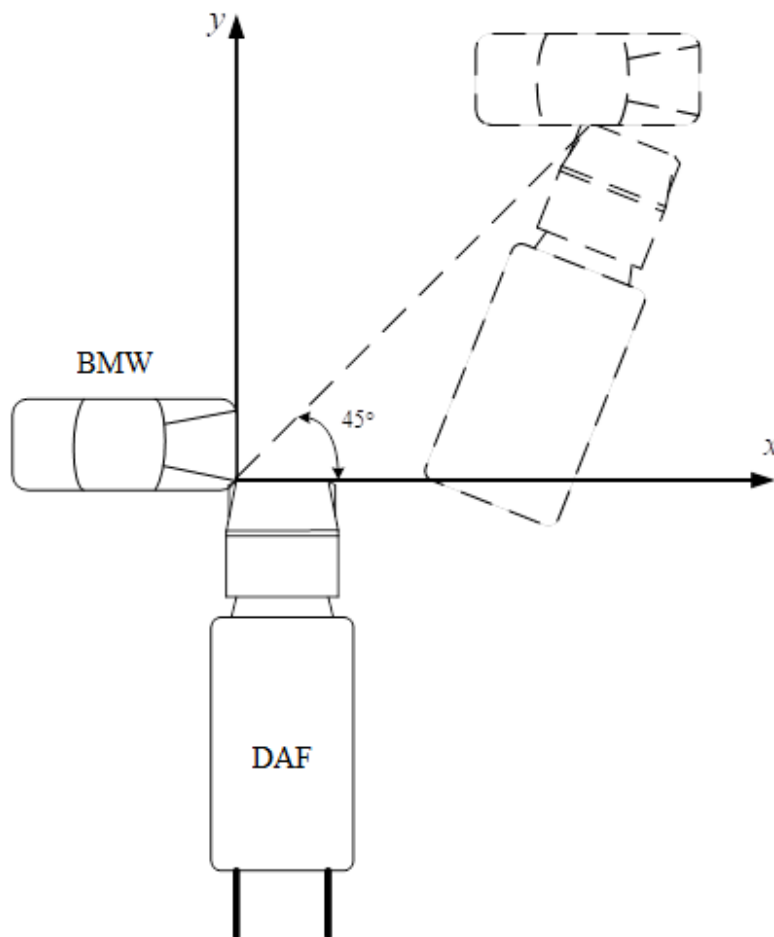


Рисунок 8.2 – Схема зіткнення автомобілів BMW і DAF

Виходячи з теореми про збереження кількості руху для автомобілів BMW і DAF в проекції на вісь « x », маємо:

$$m_1 v_{1x} + m_2 v_{2x} = (m_1 + m_2) v'_{1,2x}.$$

У проекції на вісь « y » запишемо:

$$m_1 v_{1y} + m_2 v_{2y} = (m_1 + m_2) v'_{1,2y},$$

де v_{1x} – проекція швидкості автомобіля BMW перед зіткненням на вісь x ;
 v_{2x} – проекція швидкості автомобіля DAF перед зіткненням на вісь x ;
 v_{1y} – проекція швидкості автомобіля BMW перед зіткненням на вісь y ;
 v_{2y} – проекція швидкості автомобіля DAF перед зіткненням на вісь y ;

$v'_{1,2x}$ – проєкція спільної початкової швидкості автомобілів BMW і DAF після зіткнення на вісь x ; $v'_{1,2y}$ – проєкція спільної початкової швидкості цих автомобілів після зіткнення на вісь y ; m_1 – маса автомобіля BMW з урахуванням завантаження, кг; m_2 – маса автомобіля DAF з урахуванням завантаження, кг.

В даному випадку теорему про збереження кількості руху можна записати так:

$$m_1 v_{1x} = (m_1 + m_2) v'_{1,2x},$$

$$m_1 v_{1y} = (m_1 + m_2) v'_{1,2y}.$$

Швидкість руху обох автомобілів визначається за умови, що кінетична енергія, яка залишилася після зіткнення, була витрачена на пересування автомобілів:

$$\frac{(m_1 + m_2) v_{1,2}^2}{2} = (m_1 + m_2) \sqrt{254 \cdot \varphi \cdot S}.$$

Тоді початкову швидкість обох автомобілів після зіткнення можна визначити за формулами:

$$v_{1,2x} = v'_{1,2} \cos \alpha = \left(\sqrt{254 \cdot \varphi_\delta \cdot S} \right) \cdot \cos \alpha,$$

$$v_{1,2y} = v'_{1,2} \sin \alpha = \left(\sqrt{254 \cdot \varphi_\delta \cdot S} \right) \cdot \sin \alpha,$$

де φ_δ – коефіцієнт зчеплення шин при боковому ковзанні – 0,56; S – відстань, на яку змістилися автомобілі після зіткнення як одне ціле – 5,1 м; α – кут відхилення траєкторії руху – 45° ; $\cos 45^\circ = \sin 45^\circ = 0,707$.

Отже, швидкість руху автомобіля DAF в момент зіткнення складала, км/год:

$$v_{1(DAF)} = \frac{m_1 + m_2}{m_2} \left(\sqrt{254 \cdot \varphi_\delta \cdot S} \right) \cdot \sin \alpha = \frac{1255 + 3976}{3976} \left(\sqrt{254 \cdot 0,56 \cdot 5,1} \right) \cdot 0,707 \approx 25.$$

В матеріалах кримінальної справи зазначено, що безпосередньо перед зіткненням автомобіль DAF рухався в загальмованому стані. В такому випадку швидкість руху в момент застосування гальмування визначається за формулою, км/год:

$$v_{Iveco} = 1,8 \cdot t_3 \cdot j + \sqrt{26 \cdot S_{ю} \cdot j + v_1^2} = 1,8 \cdot 0,6 \cdot 4,8 + \sqrt{26 \cdot 5 \cdot 4,8 + 25^2} \approx 41.$$

Отже, до початку гальмування автомобіль DAF рухався зі швидкістю приблизно 41 км/год.

Визначимо швидкість руху автомобіля BMW безпосередньо перед зіткненням, км/год.

$$v_{2(BMW)} = \frac{m_1 + m_2}{m_1} \left(\sqrt{254 \cdot \varphi_\delta \cdot S} \right) \cdot \cos \alpha = \frac{1255 + 3976}{3976} \left(\sqrt{254 \cdot 0,56 \cdot 5,1} \right) \cdot 0,707 \approx 25.$$

Отже, безпосередньо перед зіткненням автомобіль BMW рухався із швидкістю приблизно 79 км/год.

В постанові про призначення експертизи зазначено, що небезпека руху для водія автомобіля BMW виникла в момент, коли автомобіль DAF знаходився на відстані гальмівного шляху від перехрестя.

Визначимо гальмівний шлях автомобіля DAF в даних дорожніх умовах.

$$S_2 = \frac{v_a}{7,2} t_3 + \frac{v_a^2}{26 j_{\text{усм}}} = \frac{41}{7,2} \cdot 0,6 + \frac{41^2}{26 \cdot 4,8} = 17 \text{ м.}$$

В наведеній формулі не враховується час спрацювання гальмової системи, оскільки в цей час автомобіль рухається без сповільнення (зменшення швидкості) і водій іншого транспортного засобу не може визначити, що водій першого автомобіля вже застосував гальмування (натиснув на педаль гальма).

В момент виникнення небезпеки руху автомобіль DAF знаходився від місця зіткнення на відстані $17 + 4,6 = 21,6$ м.

З моменту виникнення небезпеки руху для водія автомобіля BMW і до моменту зіткнення, автомобіль DAF рухався, с:

$$t_n = \frac{S_n - S'_2}{v_a} \cdot 3,6 + t'_2,$$

де S'_2 – відстань, яку подолав автомобіль DAF в загальмованому стані до місця зіткнення, м

$$S'_2 = \frac{v_a t_3}{7,2} + S_{\text{ю}} = \frac{41}{7,2} \cdot 0,6 + 5 = 8,5,$$

де t'_2 – час руху автомобіля DAF загальмованому стані до зіткнення, с

$$t'_2 = \frac{v_a - v_1}{3,6 \cdot j} = \frac{41 - 25}{3,6 \cdot 4,8} = 0,9,$$

$$t_n = \frac{21,6 - 8,5}{41} \cdot 3,6 + 0,9 = 2,0.$$

З моменту виникнення небезпеки руху і до моменту зіткнення автомобіль DAF рухався 2 с.

Визначимо відстань, на якій знаходився автомобіль BMW від місця зіткнення в момент виникнення небезпеки для руху, м

$$S_a = \frac{v_2}{3,6} t_n = \frac{79}{3,6} \cdot 2 = 44.$$

В момент виникнення небезпеки руху автомобіль BMW знаходився на відстані приблизно 44 м від місця зіткнення.

Технічна можливість уникнути зіткнення шляхом гальмування визначається порівнянням зупинного шляху автомобіля і відстані, на якій він знаходився від місця зіткнення в момент виникнення небезпеки для руху.

Зупинний шлях автомобіля BMW, м

$$S_0 = (0,8 + 0,2 + 0,5 \cdot 0,4) \frac{79}{3,6} + \frac{79^2}{26 \cdot 5,4} \approx 71.$$

Зупинний шлях автомобіля BMW в даних дорожніх умовах складає приблизно 71 м, що значно більше, ніж відстань, на якій він знаходився від місця зіткнення в момент виникнення небезпеки для руху.

Отже, при швидкості руху 79 км/год в момент виникнення небезпеки руху, водій автомобіля BMW не мав технічної можливості шляхом гальмування уникнути зіткнення з автомобілем DAF.

На даній ділянці дороги швидкість руху для автомобіля BMW обмежена до 40 км/год.

Визначимо зупинний шлях автомобіля BMW в даних дорожніх умовах при швидкості руху 40 км/год, м

$$S_0 = (0,8 + 0,2 + 0,5 \cdot 0,4) \frac{40}{3,6} + \frac{40^2}{26 \cdot 5,4} \approx 25.$$

Зупинний шлях автомобіля BMW в даних дорожніх умовах при швидкості руху 40 км/год складає приблизно 25 м, що менше, ніж відстань, на якій знаходився цей автомобіль від місця зіткнення в момент виникнення небезпеки руху.

Наведені вище розрахунки показують, що при дозволеній швидкості 40 км/год в момент виникнення небезпеки руху, водій автомобіля BMW мав технічну можливість шляхом гальмування уникнути зіткнення з автомобілем DAF.

Висновки.

1. В момент застосування гальмування автомобіль DAF рухався зі швидкістю приблизно 41 км/год.

2. Перед зіткненням швидкість руху автомобіля BMW складала приблизно 79 км/год.

3. В момент виникнення небезпеки руху автомобіль BMW знаходився на відстані приблизно 44 м від місця зіткнення.

4. При швидкості руху 79 км/год в момент виникнення небезпеки руху водій автомобіля BMW не мав технічної можливості шляхом гальмування уникнути зіткнення з автомобілем DAF.

При дозволеній швидкості 40 км/год водій автомобіля BMW в момент виникнення небезпеки руху мав технічну можливість шляхом гальмування уникнути зіткнення з автомобілем DAF.

Послідовність виконання практичної роботи

1. Опрацювати теоретичний матеріал до теми практичної роботи.
2. До звіту з практичної роботи додати розв'язані задачі з переліку задач, згідно з власним варіантом (див. табл. 8.1). При оцінюванні буде враховуватися наявність побудованої схеми до задачі та звертання до довідникових джерел.
3. Зробити висновки.

Таблиця 8.1 – Варіанти завдань до практичної роботи №8

№ вар.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
№ зад.	1, 10, 20, 30	2, 9, 19, 29	3, 11, 18, 28	4, 8, 17, 27	5, 12, 16, 26	6, 7, 15, 25	1, 7, 14, 24	2, 8, 13, 23	3, 9, 12, 22	4, 10, 19, 21
№ вар.	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
№ зад.	1, 11, 19, 21	2, 12, 18, 22	3, 13, 17, 23	4, 14, 16, 24	5, 15, 20, 25	6, 9, 11, 26	7, 13, 17, 30	8, 11, 19, 28	1, 9, 18, 30	5, 10, 29, 30
№ вар.	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
№ зад.	2, 12, 18, 21	2, 10, 13, 25	3, 12, 16, 24	4, 7, 12, 23	5, 9, 15, 22	6, 12, 16, 30	7, 12, 17, 29	8, 13, 18, 20	9, 14, 20, 28	3, 10, 11, 30

Перелік задач до практичної роботи № 8

Задача 1. На регульованому перехресті вулиць вантажний автомобіль MAN TGL (повна маса 12,0 т) здійснив наїзд у правий бік легкового автомобіля Volkswagen Passat (1,6 т). Водій вантажівки стверджує, що виїхав на перехрестя на миготливий зелений сигнал зі швидкістю 50 км/год. Водій Passat наполягає, що MAN рухався на заборонений сигнал із перевищенням швидкості. На місці зафіксовано сліди гальмування MAN довжиною 10 м до точки удару. Після контакту автомобілі зчепилися та

перемістилися на 7 м під кутом 25° до початкової осі руху MAN. Покриття – сухий асфальт ($\varphi = 0,75$).

Перед експертом поставлені питання: визначити дійсну швидкість MAN до початку гальмування та встановити, чи мав водій технічну можливість зупинитися до лінії перехрестя.

Задача 2. На регульованому перехресті вулиць вантажний автомобіль Mercedes-Benz Atego (повна маса 8,0 т) здійснив наїзд у правий бік легкового автомобіля AUDI Q5 (2,6 т). Водій вантажівки стверджує, що виїхав на перехрестя на миготливий зелений сигнал зі швидкістю 58 км/год. Водій AUDI Q5 наполягає, що Mercedes-Benz Atego рухався на заборонений сигнал із перевищенням швидкості. На місці зафіксовано сліди гальмування Mercedes-Benz Atego довжиною 8 м до точки удару. Після контакту автомобілі зчепилися та перемістилися на 7 м під кутом 15° до початкової осі руху Mercedes-Benz. Покриття – сухий асфальт ($\varphi = 0,7$).

Перед експертом поставлені питання: визначити дійсну швидкість Mercedes-Benz Atego до початку гальмування та встановити, чи мав водій технічну можливість зупинитися до лінії перехрестя.

Задача 3. На регульованому перехресті вулиць вантажний автомобіль MAN TGL (повна маса 9,0 т) здійснив наїзд у правий бік легкового автомобіля Daewoo Lanos (1,2 т). Водій вантажівки стверджує, що виїхав на перехрестя на миготливий зелений сигнал зі швидкістю 55 км/год. Водій Daewoo Lanos наполягає, що MAN TGL рухався на заборонений сигнал із перевищенням швидкості. На місці зафіксовано сліди гальмування MAN TGL довжиною 10 м до точки удару. Після контакту автомобілі зчепилися та перемістилися на 8 м під кутом 20° до початкової осі руху MAN TGL. Покриття – мокрий асфальт ($\varphi = 0,55$).

Перед експертом поставлені питання: визначити дійсну швидкість MAN TGL до початку гальмування та встановити, чи мав водій технічну можливість зупинитися до лінії перехрестя.

Задача 4. На регульованому перехресті вулиць вантажний автомобіль Mitsubishi Fuso Canter (повна маса 8,8 т) здійснив наїзд у правий бік легкового автомобіля Renault Megan (1,4 т). Водій вантажівки стверджує, що виїхав на перехрестя на миготливий зелений сигнал зі швидкістю 50 км/год. Водій Renault Megan наполягає, що Mitsubishi рухався на заборонений сигнал із перевищенням швидкості. На місці зафіксовано сліди гальмування Mitsubishi довжиною 12 м до точки удару. Після контакту автомобілі зчепилися та перемістилися на 9 м під кутом 20° до початкової осі руху Mitsubishi Fuso Canter. Покриття – мокрий асфальт.

Перед експертом поставлені питання: визначити дійсну швидкість Mitsubishi Fuso Canter до початку гальмування та встановити, чи мав водій технічну можливість зупинитися до лінії перехрестя.

Задача 5. Магістральний тягач Volvo FH з напівпричепом (35,0 т), рухаючись замиською трасою, зіткнувся з Skoda Octavia (1,6 т). Водій

Skoda виїжджав з території АЗС і, за словами свідків, не переконався у безпеці маневру. Водій Volvo застосував екстрене гальмування, залишивши слід довжиною 15 м. Удар прийшов у ліве крило Skoda. Після удару ТЗ змістилися на 12 м під кутом 45° . Дорога була мокрою.

Перед експертом поставлені питання: розрахувати швидкість Volvo в момент виникнення небезпеки та визначити відстань, на якій перебувала Skoda в момент початку гальмування тягача.

Задача 6. Вантажний автомобіль Isuzu NQR (9,5 т), рухаючись заміською трасою, зіткнувся з Opel Omega (1,5 т). Водій Opel виїжджав з території АЗС і, за словами свідків, не переконався у безпеці маневру. Водій Isuzu NQR застосував екстрене гальмування, залишивши слід довжиною 16 м. Удар прийшов у ліве крило Opel Omega. Після удару автомобілі змістилися на 10,5 м під кутом 40° . Дорога була мокрою.

Перед експертом поставлені питання: розрахувати швидкість Isuzu NQR в момент виникнення небезпеки та визначити відстань, на якій перебував Opel Omega в момент початку гальмування вантажівки.

Задача 7. Магістральний тягач SHACMAN X3000 з напівпричепом (30,0 т), рухаючись заміською трасою, зіткнувся з Pegeot 301 (1,35 т). Водій Pegeot виїжджав з території АЗС і, за словами свідків, не переконався у безпеці маневру. Водій SHACMAN застосував екстрене гальмування, залишивши слід довжиною 16 м. Удар прийшов у ліве крило Pegeot. Після удару ТЗ змістилися на 6 м під кутом 50° . Дорога була сухою.

Перед експертом поставлені питання: розрахувати швидкість автопоїзда в момент виникнення небезпеки та визначити відстань, на якій перебувала Pegeot в момент початку гальмування автопоїзда.

Задача 8. Магістральний тягач MAN TGX з напівпричепом (29,0 т), рухаючись заміською трасою, зіткнувся з Hyundai Tucson (2,1 т). Водій Hyundai Tucson виїжджав з території АЗС і, за словами свідків, не переконався у безпеці маневру. Водій MAN TGX застосував екстрене гальмування, залишивши слід довжиною 13 м. Удар прийшов у ліве крило Hyundai Tucson. Після удару ТЗ змістилися на 12 м під кутом 45° . Дорога була сухою ($\varphi = 0,7$).

Перед експертом поставлені питання: розрахувати швидкість MAN TGX в момент виникнення небезпеки та визначити відстань, на якій перебувала Hyundai Tucson в момент початку гальмування тягача.

Задача 9. На Т-подібному перехресті водій Камаз (15,0 т) виконував поворот ліворуч на другорядну дорогу. У цей час у зустрічному напрямку прямо рухалася Toyota Camry (1,8 т). Водій Toyota, побачивши перешкоду, застосував гальмування. Було зафіксовано слід юзу, що становив 5,3 м до місця зіткнення. Після зіткнення автомобілі просунулися вперед на 4,4 м як одне ціле. Асфальт сухий.

Перед експертом поставлені питання: визначити швидкість Toyota перед початком гальмування та встановити, чи мав водій вантажівки можливість завершити маневр без створення перешкоди.

Задача 10. На Т-подібному перехресті водій Mitsubishi Fuso Canter (5,9 т) виконував поворот ліворуч на другорядну дорогу. У цей час у зустрічному напрямку прямо рухалася Skoda Octavia (1,5 т). Водій Skoda, побачивши перешкоду, застосував гальмування. Було зафіксовано слід юзу, що становив 9,3 м до місця зіткнення. Після зіткнення автомобілі просунулися вперед на 6,2 м як одне ціле. Асфальт сухий.

Перед експертом поставлені питання: визначити швидкість Skoda перед початком гальмування та встановити, чи мав водій вантажівки можливість завершити маневр без створення перешкоди.

Задача 11. На Т-подібному перехресті водій Mercedes-Benz Atego (8,55 т) виконував поворот ліворуч на другорядну дорогу. У цей час у зустрічному напрямку прямо рухалася Tesla Model 3 (1,7 т). Водій Tesla, побачивши перешкоду, застосував гальмування. Було зафіксовано слід юзу, що становив 6,8 м до місця зіткнення. Після зіткнення автомобілі просунулися вперед на 5,5 м як одне ціле. Асфальт зволожений.

Перед експертом поставлені питання: визначити швидкість Tesla перед початком гальмування та встановити, чи мав водій вантажівки можливість завершити маневр без створення перешкоди.

Задача 12. На Т-подібному перехресті водій автомобіля Foton Auman (10,0 т) виконував поворот ліворуч на другорядну дорогу. У цей час у зустрічному напрямку прямо рухалася BYD Song Plus (2,0 т). Водій BYD, побачивши перешкоду, застосував гальмування. Було зафіксовано слід юзу, що становив 8,2 м до місця зіткнення. Після зіткнення автомобілі просунулися вперед на 7,0 м як одне ціле. Асфальт зволожений.

Перед експертом поставлені питання: визначити швидкість BYD перед початком гальмування та встановити, чи мав водій вантажівки можливість завершити маневр без створення перешкоди.

Задача 13. Водій вантажівки Mercedes Sprinter (3,5 т) проігнорував вимогу знаку 2.2 «Проїзд без зупинки заборонено» та виїхав на головну дорогу, де зіткнувся з Audi A4 (1,65 т). Автомобіль Audi рухався зі швидкістю 60 км/год. Після удару обидва транспортні засоби викинуло на узбіччя, де вони разом, як одне ціле, перемістилися на 9 м.

Перед експертом поставлено питання: використовуючи закон збереження імпульсу, розрахувати фактичну швидкість Sprinter у момент виїзду на перехрестя.

Задача 14. Водій вантажівки BAW Fenix (3,95 т) проігнорував вимогу знаку 2.2 «Проїзд без зупинки заборонено» та виїхав на головну дорогу, де зіткнувся з Renault Laguna (1,5 т). Автомобіль Renault рухався зі швидкістю 85 км/год. Після удару обидва транспортні засоби викинуло на узбіччя, де вони разом, як одне ціле, перемістилися на 12 м.

Перед експертом поставлено питання: використовуючи закон збереження імпульсу, розрахувати фактичну швидкість BAW Fenix у момент виїзду на перехрестя.

Задача 15. Водій вантажівки Volkswagen Crafter (4,5 т) проігнорував вимогу знаку 2.2 «Проїзд без зупинки заборонено» та виїхав на головну дорогу, де зіткнувся з Audi A6 (1,75 т). Автомобіль Audi рухався зі швидкістю 80 км/год. Після удару обидва транспортні засоби викинуло на узбіччя, де вони разом, як одне ціле, перемістилися на 10 м.

Перед експертом поставлено питання: використовуючи закон збереження імпульсу, розрахувати фактичну швидкість Volkswagen у момент виїзду на перехрестя.

Задача 16. Водій вантажівки Mercedes Sprinter (3,5 т) проігнорував вимогу знаку 2.2 «Проїзд без зупинки заборонено» та виїхав на головну дорогу, де зіткнувся з BMW 525 (1,8 т). Автомобіль BMW рухався зі швидкістю 90 км/год. Після удару обидва транспортні засоби викинуло на узбіччя, де вони разом, як одне ціле, перемістилися на 14 м.

Перед експертом поставлено питання: використовуючи закон збереження імпульсу, розрахувати фактичну швидкість Sprinter у момент виїзду на перехрестя.

Задача 17. На розв'язці з круговим рухом у складних погодних умовах (ожеледиця, $\varphi = 0,15$) сталося зіткнення DAF XF (20,0 т) та Renault Megane (1,4 т). Renault вже перебував на «кільці», а DAF в'їжджав на нього. Спільний шлях ТЗ після контакту склав 5,5 м під кутом 30° до Renault.

Перед експертом поставлені питання: визначити швидкість вантажного автомобіля DAF та оцінити, чи була вона безпечною для даного стану дорожнього покриття.

Задача 18. На розв'язці з круговим рухом у складних погодних умовах (ожеледиця, $\varphi = 0,18$) сталося зіткнення Hyundai Porter (3,2 т) та Audi A6 (1,6 т). Audi вже перебував на «кільці», а Hyundai в'їжджав на нього. Спільний шлях ТЗ після контакту склав 4,3 м під кутом 25° до Audi.

Перед експертом поставлені питання: визначити швидкість вантажного автомобіля Hyundai Porter та оцінити, чи була вона безпечною для даного стану дорожнього покриття.

Задача 19. На розв'язці з круговим рухом у складних погодних умовах (ожеледиця, $\varphi = 0,12$) сталося зіткнення Volkswagen Crafter (5,0 т) та BYD Song Plus (2,0 т). BYD вже перебував на «кільці», а Volkswagen в'їжджав на нього. Спільний шлях ТЗ після контакту склав 3,3 м під кутом 40° до траєкторії BYD Song Plus.

Перед експертом поставлені питання: визначити швидкість вантажного автомобіля Volkswagen Crafter та оцінити, чи була вона безпечною для даного стану дорожнього покриття.

Задача 20. На розв'язці з круговим рухом у складних погодних умовах (ожеледиця, $\varphi = 0,15$) сталося зіткнення Foton Auman (10,0 т) та Peugeot 301 (1,45 т). Peugeot вже перебував на «кільці», а Foton в'їжджав на нього. Спільний шлях ТЗ після контакту склав 5,5 м під кутом 35° до Peugeot.

Перед експертом поставлені питання: визначити швидкість вантажного автомобіля Foton та оцінити, чи була вона безпечною для даного стану дорожнього покриття.

Задача 21. На перехресті рівнозначних доріг у сільській місцевості сталося зіткнення вантажівки ЗІЛ-130 (8,0 т) та Lada Vesta (1,3 т). Дорожнє покриття мокре. Після удару зафіксовано сліди бокового ковзання обох ТЗ довжиною 8,2 м. Перед експертом поставлені питання: визначити швидкості обох учасників до удару та встановити, хто з водіїв порушив правило «перешкода справа».

Задача 22. На перехресті рівнозначних доріг у сільській місцевості сталося зіткнення вантажівки MAN TGL (повна маса 9,0 т) та Opel Omega (1,56 т). Дорожнє покриття мокре. Після удару зафіксовано сліди бокового ковзання обох ТЗ довжиною 9,5 м. Перед експертом поставлені питання: визначити швидкості обох учасників до удару та встановити, хто з водіїв порушив правило «перешкода справа».

Задача 23. На перехресті рівнозначних доріг у сільській місцевості сталося зіткнення вантажівки Isuzu NQR (9,5 т) та Tesla Model 3 (1,7 т). Дорожнє покриття мокре. Після удару зафіксовано сліди бокового ковзання обох ТЗ довжиною 10,5 м. Перед експертом поставлені питання: визначити швидкості обох учасників до удару та встановити, хто з водіїв порушив правило «перешкода справа».

Задача 24. На перехресті рівнозначних доріг у сільській місцевості сталося зіткнення вантажівки Mercedes Sprinter (3,5 т) та Lada Vesta (1,3 т). Дорожнє покриття сухе. Після удару зафіксовано сліди бокового ковзання обох ТЗ довжиною 8,8 м. Перед експертом поставлені питання: визначити швидкості обох учасників до удару та встановити, хто з водіїв порушив правило «перешкода справа».

Задача 25. Автопоїзд Scania (28,2 т) здійснив наїзд на задню частину Ford Focus (1,45 т), який зупинився перед світлофором на червоне світло. Водій Scania почав гальмувати занадто пізно (слід юза 22,0 м). Після удару Ford перемістився вперед разом із вантажівкою на 8 м. Дорожнє покриття на момент пригоди було мокрим. Перед експертом поставлені питання: розрахувати початкову швидкість Scania та визначити величину запізнення реакції водія.

Задача 26. Автопоїзд MAN (26,7 т) здійснив наїзд на задню частину Volkswagen Touareg (1,85 т), який зупинився перед світлофором на червоне світло. Водій MAN почав гальмувати занадто пізно (слід юза 20,4 м). Після удару Volkswagen перемістився вперед разом із вантажівкою на 14 м. Дорожнє покриття на момент пригоди було мокрим. Перед експертом

поставлені питання: розрахувати початкову швидкість MAN та визначити величину запізнення реакції водія.

Задача 27. Автопоїзд Volvo (22,5 т) здійснив наїзд на задню частину Mitsubishi Outlander (2,1 т), який зупинився перед світлофором на червоне світло. Водій Volvo почав гальмувати занадто пізно (слід юза 14,2 м). Після удару Mitsubishi Outlander перемістився вперед разом із вантажівкою на 10,4 м. Дорожнє покриття на момент пригоди було сухим. Перед експертом поставлені питання: розрахувати початкову швидкість Volvo та визначити величину запізнення реакції водія.

Задача 28. На перехресті, де не працював світлофор, сталося зіткнення ГАЗ-3309 (6,1 т) та Hyundai Tucson (1,9 т) під кутом 90° . Після удару транспортні засоби змістилися по результуючому вектору на 10,4 м. Покриття дороги на момент пригоди – сухе. Перед експертом поставлено питання: визначити початкові швидкості обох автомобілів, виходячи з кінетичної енергії післяуданого руху.

Задача 29. На перехресті, де не працював світлофор, сталося зіткнення Renault Master (3,8 т) та Audi Q5 (1,9 т) під кутом 90° . Після удару транспортні засоби змістилися по результуючому вектору на 12,2 м. Покриття дороги на момент пригоди – сухе. Перед експертом поставлено питання: визначити початкові швидкості обох автомобілів, виходячи з кінетичної енергії післяуданого руху.

Задача 30. Вантажний фургон IVECO (14,0 т) рухався головною вулицею. Із двору раптово виїхав Kia Sportage (1,67 т). Водій IVECO помітив небезпеку за 25 м і застосував екстрене гальмування (зафіксовано слід юзу 12 м до удару). Після удару ТЗ разом перемістилися на 3,3 м. Перед експертом поставлено питання: чи мав водій IVECO технічну можливість уникнути зіткнення, якби його швидкість відповідала ліміту 50 км/год?

Контрольні питання

1. Назвіть та охарактеризуйте три основні фази механізму зіткнення.
2. У чому полягає сутність закону збереження кількості руху (імпульсу) при аналізі ДТП?
3. За якими зовнішніми ознаками на місці події експерт може точно встановити «місце зіткнення», якщо транспортні засоби були прибрані до його приїзду?
4. Як класифікують зіткнення транспортних засобів?
5. Чим перехресне ексцентричне зіткнення відрізняється від зустрічного ексцентричного зіткнення?

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Авраменко О. В., Бурда С. Я., Сас М. В. Кримінально-правова характеристика злочинів проти безпеки руху та експлуатації транспорту : навч. посіб. у схемах. Львів : Львівський державний університет внутрішніх справ, 2019. 36 с.
2. Автотранспортна експертиза : підручник / В. К. Доля та ін. ; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. Харків : ХНАМГ, 2011. 422 с.
3. Автотехнічна експертиза : програма підготовки експертів / уклад.: С. О. Шевцов, К. В. Дубонос. Харків : СПД-ФО Мальцев О. В., 2006. 126 с. : іл.
4. Інженерно-транспортна експертиза при розслідуванні ДТП : навч. посіб. / О. О. Лобашов та ін. ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2021. 340 с.
5. Кашканов В. А., Косовець В. С. Вплив якості ідентифікації коефіцієнта зчеплення на результати експертизи дорожньо-транспортних пригод. *Сучасні технології в машинобудуванні та транспорті*. Луцьк : Луц. нац. техн. ун-т. 2014. № 1. С. 53-56.
6. Кашканов В. А., Ребедайло В. М., Кашканов А. А., Кужель В. П. Інтелектуальна технологія ідентифікації коефіцієнта зчеплення при автотехнічній експертизі ДТП : монографія. Вінниця : ВНТУ, 2011. 128 с.
7. Кримінальний кодекс України : Закон України від 17.07.2025 № 2341-III. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2341-14#Text> (дата звернення: 12.02.2026).
8. Правила дорожнього руху 2026. URL: <https://vodiy.ua/pdr/> (дата звернення: 05.04.2026).
9. Про затвердження Інструкції про призначення та проведення судових експертиз та експертних досліджень : наказ Міністерства юстиції України від 15.06.2011 № 931/5. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0705-98#Text> (дата звернення: 15.03.2026).
10. Ребедайло В. М., Кашканов В. А. Експертиза дорожньо-транспортних пригод : навч. посіб. Вінниця : ВНТУ, 2012. 158 с.
11. Ребедайло В. М., Кашканов В. А., Крещенецький В. Л. Розрахунок зупиночного шляху при експертизі дорожньо-транспортних пригод. *Автомобільний транспорт*. 2007. № 20. С. 22-23.
12. Судові експертизи в процесуальному праві України : навч. посіб. / за заг. ред. О. Г. Рувіна. Київ : Ліра-К, 2019. 424 с.
13. Сумець О. М., Голодний В. Ф. Основи експертизи дорожньо-транспортних пригод: автотехнічна експертиза : навч. посіб. Київ : Хай-Тек Прес, 2008. 160 с.
14. Туренко А. М., Клименко В. І., Сараєв О. В., Данець С. В. Автотехнічна експертиза. Дослідження обставин ДТП : підручник для вищих навчальних закладів. Харків : ХНАДУ, 2013. 320 с.

Електронне навчальне видання

**Віталій Альбертович Кашканов
Андрій Альбертович Кашканов
Володимир Петрович Кужель**

**Методичні вказівки до виконання практичних робіт
з дисципліни «Автотранспортна експертиза»
зі спеціальності «Автомобільний транспорт»**

Рукопис оформив В. Кашканов

Редактор Н. Слободянюк

Оригінал-макет виготовлено в РВВ ВНТУ

Підписано до видання 13.05.2026 р.

Гарнітура Times New Roman.

Зам. № P2026-056

Видавець та виготовлювач
Вінницький національний технічний університет,
Редакційно-видавничий відділ.

ВНТУ, ГНК, к. 114.

Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021.

press.vntu.edu.ua;

Email: rvv.vntu@gmail.com

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
серія ДК No 3516 від 01.07.2009 р