

ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТІ ЗАПОБІГАННЯ ЗІТКНЕННЮ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ ШЛЯХОМ СВОЄЧАСНОГО ГАЛЬМУВАННЯ

Розглянуто проблемні питання можливості запобігання зіткненню транспортних засобів. Проаналізовано різні методичні рекомендації з визначення моменту виникнення небезпеки для руху водія, який користується переважним правом на рух. Розглянуто процес розрахунку кінематики руху транспортних засобів перед зіткненням з урахуванням моменту виникнення небезпеки для руху водія та з обліком впливу гальмівної ефективності транспортного засобу. Надано конкретні рекомендації щодо удосконалення методичного забезпечення з дослідження проблемних питань запобігання зіткненню транспортних засобів шляхом своєчасного гальмування.

Ключові слова: автомобіль, небезпека, зіткнення, запобігання, дослідження, експертиза, розрахунок, гальмування.

Постановка проблеми. При дослідженні зіткнень транспортних засобів судом та слідчим обов'язково ставиться питання о можливості у водія, що мав перевагу для руху, запобігти зіткненню шляхом своєчасного гальмування. Проблема вирішення цього питання полягає у неоднозначності встановлення моменту небезпеки, починаючи з якого водій повинен розпочати реагування на небезпеку, та в точності розрахунку процесу гальмування транспортного засобу. Іншими словами, щоб з'ясувати, чи можна було водію, який мав перевагу для руху, запобігти зіткненню з іншим транспортним засобом, треба по-перше встановити момент небезпеки для руху водія, та по-друге, поррахувати відстань, яка була у цей момент до місця зіткнення, а потім порівняти цю відстань з зупинним шляхом транспортного засобу. Якщо з'ясується, що водій міг зупинити транспортний засіб (ТЗ) до місця зіткнення, то експерт повинен зробити висновок, що водій запізнився з гальмуванням і його дії не відповідали вимогам правил дорожнього руху. Наведемо класичний приклад. Водій ТЗ-1 рухався головною дорогою, а водій ТЗ-2 здійснював виїзд з другорядної на головну дорогу. Трапилось зіткнення, тому що водій ТЗ-2 не пропустив ТЗ-1, який мав перевагу для руху. Але, якщо експертизою буде з'ясований факт, що водій ТЗ-1, який рухався головною дорогою, запізнився з гальмуванням і не запобіг дорожньо-транспортній пригоді (ДТП), то суд може прийти до висновку, в якому порушниками будуть обидва водія.

Мета роботи та постановка завдання. Покращити та розширити методичне забезпечення дослідження можливості запобігання зіткненню транспортних засобів шляхом своєчасного гальмування. Для цього треба уточнити момент виникнення небезпеки для руху водія і удосконалити процес розрахунку кінематики руху транспортних засобів перед зіткненням.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У практиці судової автотехнічної експертизи зустрічаються різні, навіть кардинально протилежні підходи при визначенні моменту виникнення небезпечної ситуації, яка створюється іншими водіями ТЗ. Відомий спеціаліст у галузі автотехнічної експертизи Крісті Н.Н. у своїй роботі [1] вказує, що встановлення моменту виникнення небезпеки для руху водія може бути неоднозначним і пов'язане з труднощами, коли небезпечна обстановка створюється діями інших учасників руху. Щоб установити момент небезпеки, експерту доводиться вирішувати питання про те, як у даних обставинах водію слід було оцінити дії учасників руху, що створили небезпечну обстановку. Це питання експерт вирішує на основі особистого досвіду, деяких загальних положень, прийнятих в експертній практиці та даних про дорожню обстановку, що склалась на місці ДТП. Проте прийняті в експертній практиці загальні положення не завжди відповідають конкретним обставинам ДТП, тому серед експертів та слідчих при рішенні питання про момент виникнення небезпечної обстановки іноді немає єдиної думки. Наприклад, не можна погодитися з тим, що небезпечна обстановка для водія ТЗ-1, який користується переважним правом проїзду перехрестя, виникає з початку перетину перехрестя іншим ТЗ-2, що рухається в поперечному напрямі, якщо і до того було очевидно, що зупинити цей ТЗ-2 і тим самим запобігти зіткненню вже неможливо. Водій ТЗ-1 у подібному випадку повинен вжити заходів раніше, ніж цей ТЗ-2 досягне меж перехрестя. Або, наприклад, не можна згодитися з тим, що для водія ТЗ-1, який користується переважним правом на рух, небезпечна обстановка виникає в момент перетину лівої межі нерегульованого перехрестя іншим ТЗ-2, що рухається з малою швидкістю, особливо при великій ширині проїжджої частини. У цьому випадку водій ТЗ-2, що не користується перевагою в праві проїзду, може, не створюючи перешкоди, виїхати на перехрестя та зробити правий поворот або, пропустивши транспортний засіб ТЗ-1, водій якого користується переважним правом проїзду, перетнути перехрестя в потрібному напрямі. Такі дії водія ТЗ-2 не суперечать Правилам дорожнього руху і не мають сприйматися як момент небезпеки для руху.

Крісті Н.Н. акцентує, що правильний підхід до рішення питання про момент виникнення небезпечних обставин, які створені діями інших учасників руху, залежить від категорії учасників руху, їх дій і дорожньої обстановки. Водії проходять суворий медичний відбір і періодичну перевірку професійної придатності. До керування ТЗ не допускаються водії в стані навіть найлегшого сп'яніння. Водії постійно знаходяться в такій обстановці, коли в будь-який момент може виникнути небезпека. Вимоги Правил дорожнього руху й міри безпеки водії виконують, як правило, автоматично. Тому для запобігання зіткнення з іншим ТЗ водій не зобов'язаний вживати екстрених заходів раніше, ніж він може виявити небезпечні дії водія іншого ТЗ.

Професор Іларіонов В.А. [2], розглядаючи способи запобігання перехресного зіткнення, вказує, що водій, який користується переважним правом на рух, повинен вживати необхідних заходів безпеки з моменту, коли він може визначити, що інший ТЗ-2 при подальшому русі може з'явитися на смузі проходження його ТЗ-1. У той же час Іларіонов В.А. критикує твердження, які зустрічаються в деяких методичних вказівках, що небезпечні обставини виникають у момент, коли водій ТЗ-1 може виявити інший ТЗ-2 на відстані гальмівного шляху. Для практичної реалізації цього положення водій ТЗ-1 повинен точно визначити швидкість ТЗ-2, що наближається, його гальмові властивості та якість дороги, обчислити довжину гальмівного шляху й зрівняти її з фактичною дистанцією. Нереальність таких намірів і дій з боку водія ТЗ-1 очевидна. Також Іларіонов В.А. застерігає, що момент виникнення небезпеки має бути визначений слідчим або судом, тому що при суб'єктивному визначенні цього моменту можливі суперечливі тлумачення й істотні помилки.

Якщо відбулось зустрічне зіткнення транспортних засобів під час обгону, то в процесі дослідження ДТП може виникнути необхідність розрахунку шляху та часу, що необхідні для виконання безпечного обгону. Докладно процес обгону ТЗ поданий у роботах [3, 4], де розглянуті обгін при постійній швидкості руху, обгін із прискоренням і сповільненням, та перерваний обгін.

Зрозуміло, що правильно встановити момент виникнення небезпеки для руху водія є дуже відповідальною задачею, яка впливає на висновок експерта. Коли експерт вважає, що небезпека для руху виникла не в той момент, який зазначено в постанові (ухвалі) про призначення експертизи, він має вказати мотиви незгоди з позицією слідчого (суду) і дати два варіанти вирішення поставленого питання.

У сучасній фаховій літературі найбільш ретельно питання виникнення моменту небезпеки розглянуто авторами Шевцовим С.О. і Дубоносом К.В. [5].

Викладення основного матеріалу дослідження. Найбільш поширені типові ситуації створювання моменту небезпеки для руху водія виникають, коли для запобігання ДТП водій ТЗ-1, що користується переважним правом на рух, повинен негайно вжити необхідних заходів. У цей момент ТЗ-1 буде знаходитися на відстані S_a до місця зіткнення при наступних умовах [5]:

- на перехресті водій іншого ТЗ-2, що не користується переважним правом на рух, вже не може зупинити свій транспортний засіб на безпечній відстані від смуги руху даного ТЗ-1. Безпечна відстань буде дорівнювати сумі гальмового шляху ТЗ-2, який позначено як S_i , і безпечної інтервалу (рис. 1);
- водій іншого ТЗ-2, що не користується переважним правом на рух, зупинився біля перехрестя, а потім раптово починає рушати з місця на перетин смузі руху ТЗ-1 (рис. 2);
- водій іншого ТЗ-2 при обгоні або маневрі виїхав на зустрічну смугу руху ТЗ-1 на відстані між ними, яка явно не дозволяла водію ТЗ-2 встигнути зайняти свою смугу руху (рис. 3);
- у середині процесу обгону або маневру водій ТЗ-2, який рухався по зустрічній смузі, наблизився до ТЗ-1 на відстань, яка вже не дозволяла водію ТЗ-2 встигнути повернутися на свою смугу руху;
- зустрічний ТЗ-2 починає виконувати лівий поворот (розворот) не поступаючись дорогою ТЗ-1 (рис. 4);
- ТЗ-2, що рухається попереду, зліва або справа, починає маневрувати в бік смуги руху ТЗ-1, що рухається з більшою швидкістю ніж ТЗ-2 (рис. 5);
- водій іншого ТЗ-2 не встигає закінчити проїзд перехрестя на дозволений сигнал світлофору;
- ТЗ-2, перетинаючи смугу руху даного ТЗ-1, не встигає вийти за межі небезпечної зони;
- ТЗ-2, з яким можливе зіткнення, рухається в некерованому стані, наприклад, із заблокованими колесами, із бічним ковзанням або на такій швидкості, що вже не дозволяє виконати ефективне керування;
- водій іншого ТЗ-2, у зв'язку зі складною дорожньою обстановкою, може бути змушений почати дії, які не виключають маневр на смугу зустрічного руху, наприклад, при спробі уникнути наїзду на пішохода або іншу перешкоду.

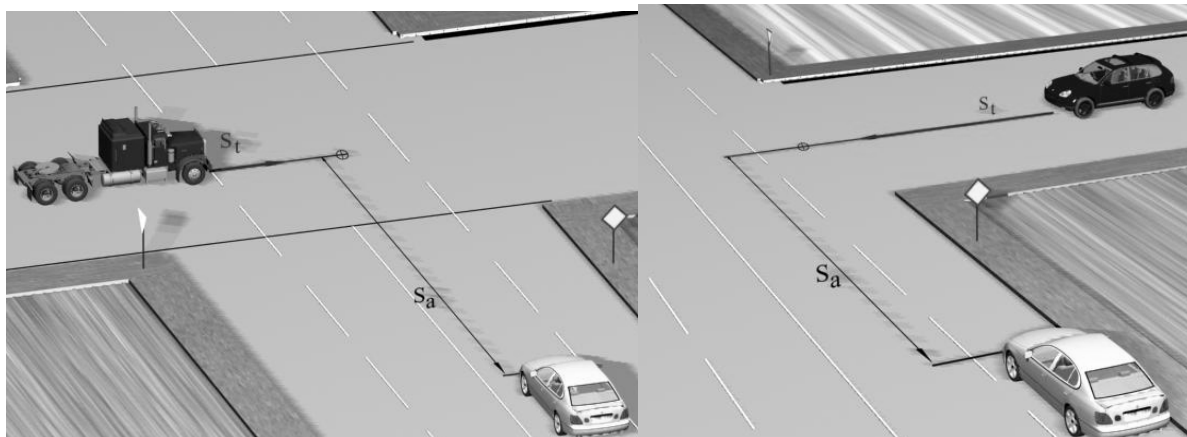


Рис. 1. Момент виникнення небезпеки для водія, що рухається головною дорогою на нерегульованому перехресті

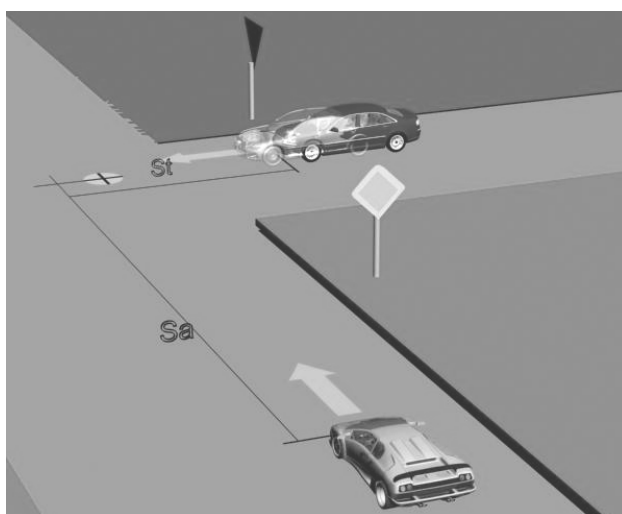


Рис. 2. Момент виникнення небезпеки для водія, що рухається головною дорогою, коли інший водій зупинився біля перехрестя, а потім раптово почав рушати з місця

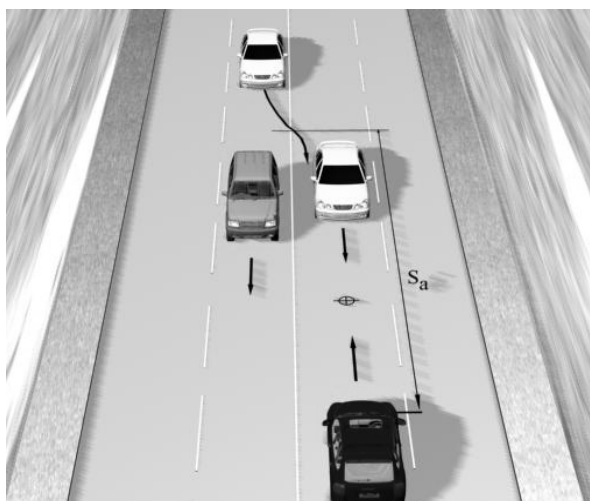


Рис. 3. Момент виникнення небезпеки при обгоні, коли водій виїхав на зустрічну смугу руху, на відстані до зустрічного ТЗ, яка явно не дозволяла водію встигнути зайняти свою смугу руху

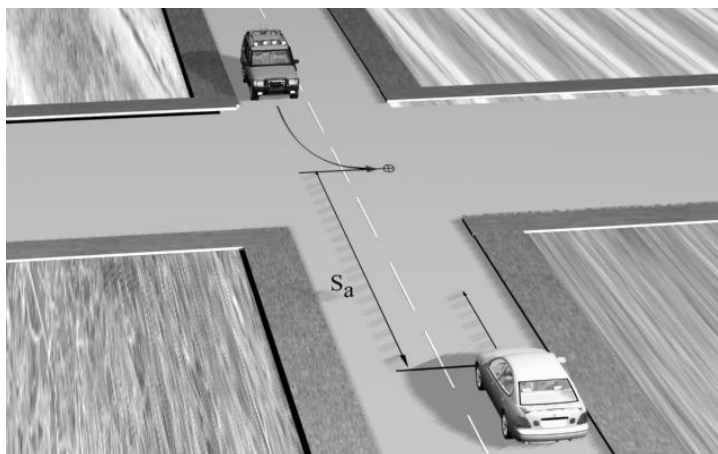


Рис. 4. Момент виникнення небезпеки, коли зустрічний ТЗ починає виконувати лівий поворот не поступаючись дорогою ТЗ, що має перевагу

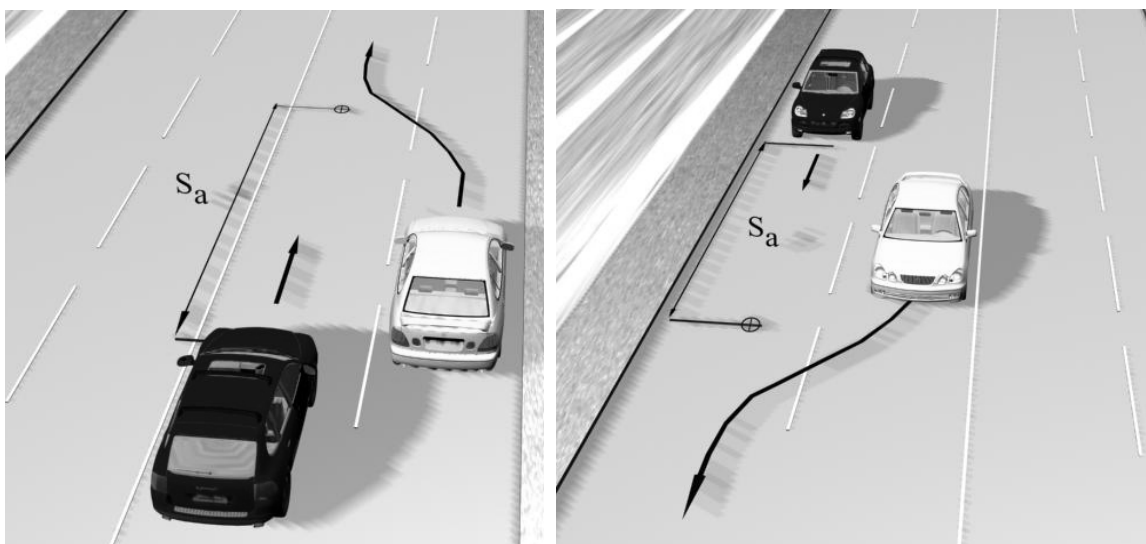


Рис. 5. Момент виникнення небезпеки, коли ТЗ, що рухається попереду, зліва або справа, починає маневрувати в бік смуги руху ТЗ, що рухається з більш великою швидкістю

Небезпечні обставини не створюються діями водіїв інших ТЗ-2 при наступних умовах:

- ТЗ-2, водій якого не користується переважним правом на рух, може бути зупинений на відстані безпечного інтервалу від смуги руху даного ТЗ-1;
- інший ТЗ-2 не створює перешкоди для руху даного ТЗ-1, тобто не примушує його водія гальмувати або маневрувати для запобігання зіткнення;
- дії водіїв інших ТЗ-2 не знаходяться в суперечності з вимогами Правил дорожнього руху.

При розслідуванні ДТП, однією із задач є вирішення питання можливості запобігання ДТП шляхом своєчасного гальмування ТЗ-1, водій якого користується переважним правом на рух. У випадку, коли ТЗ-2 виїхав на зустрічну смугу й до моменту зіткнення не був загальмований, питання про наявність у водія ТЗ-1 можливості запобігти ДТП шляхом гальмування не має сенсу, оскільки зниження швидкості ТЗ-1 аж до зупинки уже не може запобігти ДТП.

У випадку, коли ТЗ-2 виїхав на зустрічну смугу в некерованому стані (в наслідок блокування коліс, заносу, зіткнення з іншим об'єктом) або зайняв її без будь-яких на те причин і водію ТЗ-1 запобігти зіткненню тільки шляхом гальмування вже неможливо, то неможна оцінювати дії водія ТЗ-1, який у процесі гальмування здійснив відворот від зустрічного ТЗ-2, як невідповідні Правилам дорожнього руху. Тобто з технічної точки зору застосування маневру ТЗ-1 для запобігання ДТП слід вважати виправданим у випадках, коли водій не має можливості запобігти ДТП шляхом гальмування.

Для вивчення обгону ТЗ існує експертна методика, яка будується на спрощеній уяві цього процесу [3, 4]. Найпростіший випадок для дослідження, коли обидва транспортні засоби, який виконує обгін і, якого обганяють, рухаються із постійними швидкостями (рис. 6). У цьому випадку шлях обгону визначається за формулою:

$$S_{\text{обг}} = \frac{(l_1 + l_2 + l_3 + l_4) \cdot v_1}{v_1 - v_2}, \quad (1)$$

де l_1 – довжина ТЗ, який виконує обгін, м;

l_2 – довжина ТЗ, якого обганяють, м;

l_3 – безпечна дистанція між транспортними засобами, який виконує обгін та якого обганяють, на початку обгону, м;

l_4 – безпечна дистанція між транспортними засобами, який виконує обгін та якого обганяють, в кінці обгону, м;

v_1 – швидкість руху ТЗ, який виконує обгін, м/с;

v_2 – швидкість руху ТЗ, якого обганяють, м/с.

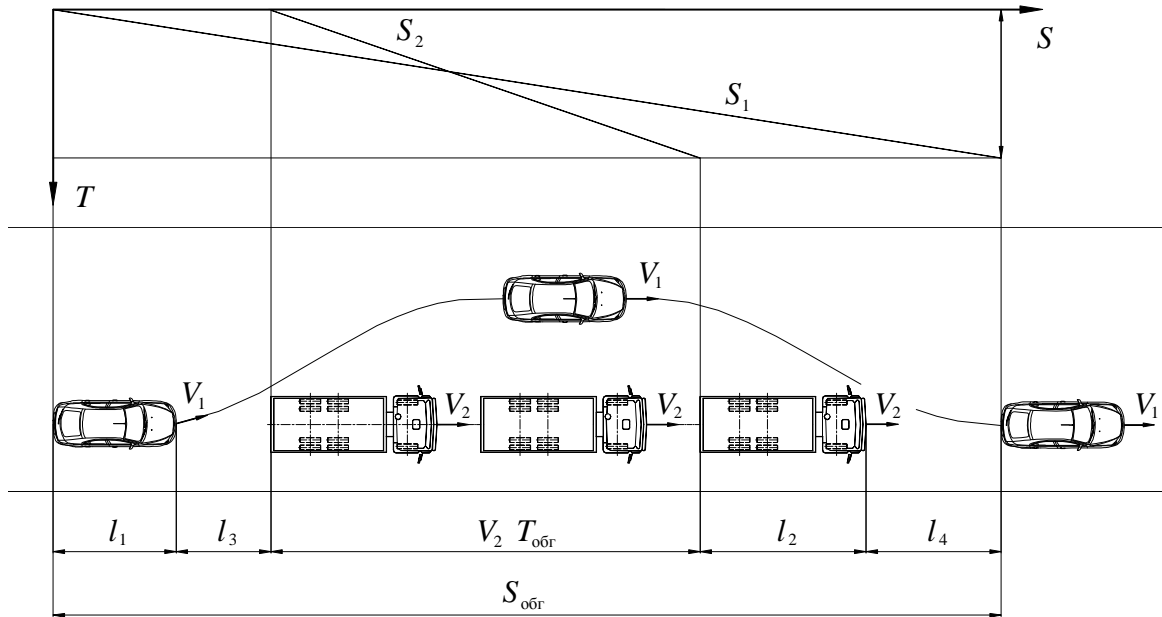


Рис. 6. Схема обгону при постійних швидкостях ТЗ

Безпечну дистанцію на початку обгону між транспортними засобами, який виконує обгін та якого обганяють, експерти беруть як еквівалентну величину, що дорівнює половині швидкості руху V_1 , яка взята в км/год.:

$$l_3 = 0,5V_1, \quad (2)$$

де V – швидкість руху ТЗ, км/год. (несистемна одиниця виміру швидкості ТЗ, яка застосовується в експертних методиках).

Безпечна дистанція в кінці обгону між транспортними засобами, який виконує обгін та якого обганяють, визначається експертами за емпіричною формулою:

$$l_4 = 0,7l_3. \quad (3)$$

Слід зазначити, що з застосуванням в експертній практиці спрощених формул (2), (3) неможна повністю погодитися, тому що вони не є математично та фізично обґрунтованими.

Після розрахунку шляху обгону можна визначити час обгону, як

$$T_{\text{обг}} = \frac{S_{\text{обг}}}{v_1}. \quad (4)$$

Для виконання безпечного обгону з урахуванням відстані S_3 до зустрічного ТЗ на початку обгону, час $\frac{S_3}{v_1 + v_3}$ подолання цієї відстані до моменту зустрічі транспортних засобів має перевищувати час обгону

$$T_{\text{обг}} \leq \frac{S_3}{v_1 + v_3}, \quad (5)$$

а шлях обгону $S_{\text{обг}}$ має бути меншим, ніж шлях який здатний подолати ТЗ за час $\frac{S_3}{v_1 + v_3}$, рухаючись зі швидкістю v_1

$$S_{\text{обг}} \leq \frac{S_3 \cdot v_1}{v_1 + v_3}, \quad (6)$$

де S_3 – відстань між зустрічними транспортними засобами на початку обгону, м;

v_3 – швидкість руху зустрічного транспортного засобу, м/с.

У свою чергу, для виконання безпечного обгону відстань S_3 між зустрічними транспортними засобами має складати не менше

$$S_3 \geq S_{\text{обг}} \frac{v_1 + v_3}{v_1}. \quad (7)$$

Коли обгін виконується в умовах щільних транспортних потоків, то водій ТЗ, який виконує обгін, повинен постійно змінювати швидкість свого руху. Так на початку обгону, коли ТЗ, який рухається зі швидкістю v_1 , виходить з транспортного потоку на зустрічну смугу, і його швидкість починає постійно збільшуватись до швидкості v_1' . У кінці обгону, коли ТЗ почне займати своє місце в транспортному потоці та його швидкість має бути зменшена до швидкості потоку v_2 (рис. 7).

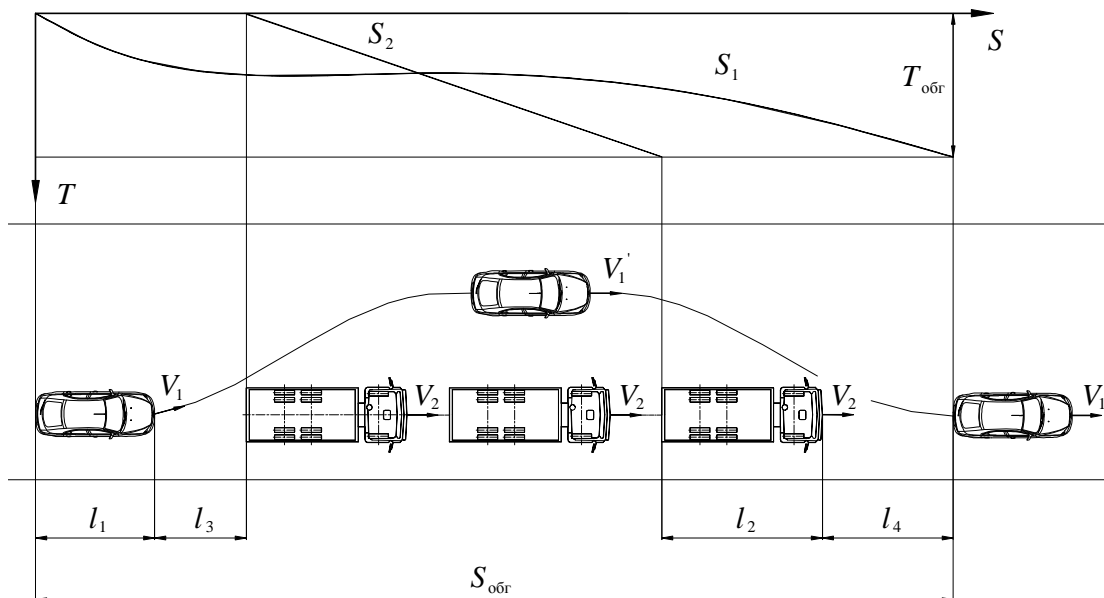


Рис. 7. Схема обгону при прискоренні та сповільненні ТЗ, який виконує обгін

При цьому водій ТЗ, якого обганяють, не повинен перешкоджати обгону підвищенням швидкості руху, тобто повинен рухатися з рівномірною швидкістю v_2 . У такому випадку $v_1 = v_2$ і шлях обгону можна визначити за формулою:

$$S_{\text{обг}} = (l_1 + l_2 + l_3 + l_4) \cdot \frac{v_1' + v_2}{v_1' - v_2}, \quad (8)$$

де v_1' – швидкість руху ТЗ, який виконує обгін, у кінці розгону, м/с.

Якщо припустити, що ТЗ, який виконує обгін, рухався з середньою швидкістю, що дорівнювала $\frac{v_1' + v_2}{2}$, то час обгону можна записати, як

$$T_{\text{обг}} = 2 \frac{S_{\text{обг}}}{v_1' + v_2}. \quad (9)$$

З урахуванням зустрічного транспортного засобу безпечний шлях обгону складатиме:

$$S_{\text{обг}} \leq S_3 \frac{V_1' + V_2}{V_1' + V_2 + 2 \cdot V_3}, \quad (10)$$

а безпечний час обгону становить

$$T_{\text{обг}} \leq \frac{2S_3}{V_1' + V_2 + 2 \cdot V_3}. \quad (11)$$

Для безпечного обгону треба, щоб на початку обгону відстань між зустрічними транспортними засобами S_3 , була не менше

$$S_3 \geq S_{\text{обг}} \cdot \frac{V_1' + V_2 + 2 \cdot V_3}{V_1' + V_2}. \quad (12)$$

Безумовно, є й інші випадки зміни швидкісного режиму руху транспортних засобів у процесі обгону, але для їх дослідження потрібно мати більше вихідних даних, які точно встановити дуже важко, а іноді й неможливо. Все це потребує індивідуального підходу в розгляданні обставин ДТП, пов'язаних з обгоном ТЗ, де за основу можна використовувати розглянуті вище схеми та формули.

Якщо зіткнення є результатом раптового гальмування переднього ТЗ-1, то водій заднього ТЗ-2 або запізнився з гальмуванням, або не вірно вибрав дистанцію. Згідно з Правилами дорожнього руху «безпечна дистанція – це відстань до транспортного засобу, що рухається попереду по тій самій смузі, яка у разі його раптового гальмування або зупинки дасть можливість водієві транспортного засобу, що рухається позаду, запобігти зіткненню без здійснення будь-якого маневру». З розрахункової точки зору безпечну дистанцію $S_{\text{бд}}$ можна подати, як різницю між зупинним шляхом S_0 ТЗ-2, що рухається позаду, та гальмівним шляхом S_T ТЗ-1, що рухається попереду:

$$S_{\text{бд}} = S_0 - S_T, \quad (13)$$

де S_0 – зупинний шлях ТЗ, м;

S_T – гальмовий (гальмівний) шлях ТЗ, м.

З виразу (13) випливає, якщо обидва ТЗ однієї категорії, наприклад, легкові автомобілі, які рухаються один за одним з однаковою швидкістю v_a , то безпечна дистанція між ними буде на відстані, яку долає автомобіль за час реакції водія t_1

$$S_{\text{бд}} = t_1 v_a. \quad (14)$$

При розрахунку безпечної дистанції час реакції водія t_1 береться мінімальним і дорівнює 0,3 с. Наприклад, безпечна дистанція між ТЗ однієї категорії на швидкості 60 км/год. (16,66 м/с) складатиме 5 м (приблизно один корпус легкового автомобіля), а на швидкості 110 км/год. (30,55 м/с) безпечна дистанція має бути збільшена до 9,16 м (приблизно два корпуси легкового автомобіля). Хоча, якщо керуватися формулами (2) або (3) безпечні дистанції на швидкості 110 км/год. повинні складати до обгону 15,3 м, а після обгону 10,7 м. Безумовно, така різниця в визначенні безпечної дистанції є результатом протиріччя двох розрахункових методик.

Питання технічної спроможності запобігання попутному зіткненню виникає у випадках, коли ТЗ-2, що рухається з меншою швидкістю раптово виїжджає на смугу руху ТЗ-1, наприклад, при зміні смуги руху або при виїзді з поворотом з другорядної дороги на головну. Складність рішення цього питання пов'язана з труднощами встановлення параметрів руху обох ТЗ. Якщо вдалося встановити швидкості руху цих ТЗ, то відстань $S_{\text{ов}}$, яка необхідна для зниження швидкості заднього ТЗ до рівня швидкості переднього ТЗ можна визначити за формулою:

$$S_{\text{ов}} = (t_1 + t_2 + 0,5t_3) v_{a1} + \frac{v_{a1}^2 - v_{a2}^2}{2j}, \quad (15)$$

де t_1 – час реакції водія, с;

t_2 – час запізнювання спрацювання дії гальм ТЗ, с;

t_3 – час наростання сповільнення ТЗ, с;

v_{a1} – швидкість руху ТЗ-1, що користується переважним правом на рух, м/с;

v_{a2} – швидкість руху ТЗ-2, що не має переважного права на рух, м/с;

j – усталене сповільнення ТЗ, м/с².

Далі треба порівняти відстань S_a від заднього ТЗ-1 до місця наїзду в момент виникнення небезпеки з розрахованою відстанню $S_{\text{ов}}$. Якщо $S_{\text{ов}} < S_a$, то водій ТЗ-1 при своєчасному гальмуванні мав можливість запобігти ДТП і навпаки. Відстань S_a можна визначити за наступною формулою [6]:

$$S_a = t_n v_{a1} - \frac{(v_{a1} - v_{a2})^2}{2j}. \quad (16)$$

Час t_n , який пройшов з моменту виникнення небезпеки для руху водія ТЗ-1 до моменту зіткнення можна визначити з показань водіїв або шляхом слідчого експерименту. Якщо на ТЗ-1 був встановлений відеореєстратор, то цей час можна визначити за допомогою запису з цього відеореєстратора. Усталене сповільнення j визначається з урахуванням категорії та завантаження ТЗ, типу його гальмівного привода та стану дорожньої поверхні. Крім того, існують сучасні рекомендації, які пропанують враховувати при визначенні величини j тип конструкції гальмівної системи, а саме наявність чи відсутність антиблокувальної системи гальм [7, 8].

Висновки з даного дослідження і перспективи подальших розвідок у цьому напрямку. У даний час існує велика проблема об'єктивного дослідження ДТП, яка пов'язана з зіткненням ТЗ. Зокрема, це обумовлено відсутністю єдиної методики в визначенні моменту небезпеки для руху водія, що має переважне право на рух. Цей момент виникнення небезпеки є відправною крапкою до розрахунку можливості запобігання ДТП шляхом своєчасного гальмування. Але розрахункові методики мають протиріччя встановлення можливості запобігання зіткненню ТЗ шляхом своєчасного гальмування. Так безпечна дистанція при обгоні, яка може бути визначена двома різними методиками, може відрізнятись за величиною одна від одної, наприклад, на 40 % при швидкості 110 км/год. В подальшому визначення моменту небезпеки та встановлення можливості запобігання ДТП повинно бути більш тісніше пов'язано з автоматизованими засобами фіксації й розрахунку руху ТЗ, а також з більш точним врахуванням параметрів ефективності гальмування ТЗ.

Список використаної літератури:

1. Кристи Н.Н. Методические рекомендации по производству автотехнической экспертизы / Н.Н. Кристи. – М. : ЦНИИСЭ, 1971.
2. Иларионов В.А. Экспертиза дорожно-транспортных происшествий : учебник / В.А. Иларионов. – М. : Транспорт, 1989. – 254 с.
3. Экспертный анализ дорожно-транспортных пригод / П.В. Галаса, В.Б. Кисильов, А.С. Куйбіда та ін. – К., 1995. – 192 с.
4. Судебная автотехническая экспертиза : в 2 ч. / под ред. научн. руков. В.А. Иларионова. – Ч. 2. – М. : Министерство юстиции СССР, 1980. – 490 с.
5. Розслідування обставин дорожно-транспортних пригод : метод. реком. / сост. С.О. Шевцов, К.В. Дубонос. – Х. : Факт, 2002. – 172 с.
6. Автотехнічна експертиза. Дослідження обставин ДТП : підручник / А.М. Туренко, В.І. Клименко, О.В. Сараєв та ін. – Х. : ХНАДУ, 2013. – 320 с.
7. Исследование тормозной динамики автомобиля при анализе дорожно-транспортного происшествия / А.Н. Туренко, В.И. Клименко, А.В. Сараєв та ін. // Автомобильный транспорт : сб. научн. тр. – Х. : ХНАДУ, 2010. – Вып. 26. – С. 17–22.
8. Клименко В.І. Дослідження впливу антиблокувальної системи на ефективність гальмування легкового автомобіля / В.І. Клименко, І.А. Давіденко, О.В. Сараєв // Автомобильный транспорт : сб. научн. тр. – Х. : ХНАДУ, 2011. – Вып. 29. – С. 245–249.

САРАЄВ Олександр Вікторович – кандидат технічних наук, доцент кафедри автомобілів Харківського національного автомобільно-дорожнього університету.

Наукові інтереси:

- автотехнічна експертиза.

Тел.: +08(050) 275–51–59.

E-mail: sarayev9@gmail.com

Стаття надійшла до редакції 25.08.2014