

опрокидывание, нужно признать с технической точки зрения неоправданными, как не соответствующие требованиям п. 10.1, 12.3 ПДДУ и находящиеся в причинной связи с возникновением этого ДТП.

Таким образом, изложенное в полной мере показывает необоснованность применения водителем маневрирования при появлении на проезжей части собаки, в результате чего возникли последствия аварийного характера, т. е. когда в результате маневрирования получают телесные повреждения участники дорожного движения и пассажиры.

В. С. Ольхов, старший науковий співробітник Харківського НДІСЕ

ДОСЛІДЖЕННЯ ДОРОЖНЬО-ТРАНСПОРТНИХ ПРИГОД ЗА УЧАСТЮ ТРАМВАЇВ

Розглянуто питання, які стосуються класифікації дорожньо-транспортних пригод за участю трамваїв. Наведено методичні підходи щодо дослідження сходів трамваїв з рейкових колій.

Рассмотрены вопросы, касающиеся классификации дорожно-транспортных происшествий с участием трамваев. Приведены методические подходы к исследованию сходив трамваев с рельсового пути.

При слідуванні міськими вулицями трамвай є таким самим учасником дорожнього руху, як й інші транспортні засоби (ТЗ). З ростом дорожньо-транспортних пригод (ДТП) за участю автомобільного транспорту також зростає їхня кількість, у яких учасниками є трамваї. Це пов'язано з їхнім значним зношенням унаслідок тривалої експлуатації як шляхового господарства, так і рухомого складу. За даними ДАІ, у Харкові за 11 місяців 2010 р. трапилося 74 ДТП за участю водіїв міськелектротранспорту¹.

Дорожньо-транспортні пригоди за участю трамваїв умовно можна поділити на дві групи. До першої можливо віднести ДТП без сходу вагона з рейок, коли траєкторія руху рухомої одиниці є заданою. У цьому разі експертне дослідження не є складним, оскільки не потребує дослідження рейкових колій. Предметом визначення стану рейкової колії у таких випадках може бути тільки трибологічне оцінювання поверхонь кочення рейок, що уособлюється у встановленні коефіцієнта зчеплення. Показники технічного стану елементів конструкції колії та підрейкової основи при цьому дослідженню не

¹ См.: Происшествия в Украине : ДТП пассажирского транспорта в Харькове : информация ГАИ [Электронный ресурс]. — Режим доступа : <http://incidents.com.ua/charkov/5855.html>. — 01.06.2011.

підлягають, оскільки спрямовуюча функція колії не порушується. Класифікація ДТП і дослідження в даному випадку проводяться за загальноприйнятими методиками, як для колісних ТЗ.

До другої групи можна віднести ДТП, пов'язані зі сходом трамвая (або візка трамвая) з трамвайних колій. Завдання при цьому значно ускладнюється, оскільки траєкторія руху вагона після сходу небезпідставно вважається випадковою й дослідженню не підлягає, бо вплинути на неї з метою зменшення негативних наслідків ДТП неможливо. Зафіксоване слідством або експертом відхилення тих чи інших параметрів колії від проектних не означає автоматично, що ці відхилення є причиною виникнення ДТП зі сходом вагона з рейок, оскільки, як правило, до виникнення ДТП через ділянку, де воно трапилося, нормально рухалися інші вагони.

Як і в будь-якій іншій технічній системі, відхилення фактичних параметрів від проектних і фактичної швидкості та показників зовнішніх навантажень на колію від розрахункових мають установлені нормативні межі, перевищення яких може призвести до втрати спроможності рейок спрямовувати рух коліс вагона, унаслідок чого й настає схід. Отже, завдання експертного дослідження в цій частині слід узагальнено сформулювати як встановлення ролі відхилень від нормативних значень параметрів колії на стійкість руху вагона.

При цьому часто доводиться мати справу з наявністю, крім відхилень параметрів технічного стану рейкової колії, також з недотриманням нормативних вимог до швидкісного режиму та технічного стану вагона. Вимоги до технічного стану рейкових колій і технічного стану самих трамваїв регламентуються Правилами експлуатації трамвая та тролейбуса¹. Поточний стан колії регламентується нормами на утримання, нормативами допустимих відхилень за рівнем і зношенням, які викладено в таблиці.

Таблиця

Нормативні параметри рейкових колій трамвая

Параметри	Позитивний допуск	Негативний допуск
Ширина колії, мм	+ 10	- 2
Перевищення головки над площиною колії, мм	+ 10	- 10
Просадка обох ниток відносно площини колії, мм	+ 20	- 20
Мінімальна відстань між суміжними просадками, м	не менше 8	-

¹ Див.: Правила експлуатації трамвая та тролейбуса : наказ Державного комітету України по житлово-комунальному господарству від 10 груд. 1996 р. № 103, із змінами та доповненнями, унесеними наказом Державного комітету будівництва, архітектури та житлової політики України від 25 трав. 2000 р. № 111.

Продовження таблиці

Зношення головки рейки трамвайного типу по висоті, мм	20	–
Зношення головки рейки залізничного типу по висоті, мм	18	–
Бокове зношення головки, мм	20	–
Бокове зношення губи, мм	15	–
Бокове зношення контррейки, мм	25	–
Сумарне бокове зношення пера стрілки в перетині кореня, мм	12	–
Бокове зношення глухої стрілки (уширення жолобу), мм	8	–
Вертикальне зношення глухої стрілки (зменшення глибини жолобу), мм	5	–

До коліс і колісних пар трамвайних вагонів загальними підставами для заборони експлуатації рухомого складу є:

— висота реборди бандажа менше 13 мм і товщина менше 8 мм (висота реборди вимірюється від точки на поверхні катання бандажа на відстані 33 мм від бокової грані бандажа з боку реборди, товщина реборди – на висоті, віддаленій на 5 мм від верхнього канта реборди);

— викришені місця на реборді бандажа;

— ослаблений бандаж;

— товщина бандажа менше 25 мм (товщина вимірюється на відстані 33 мм від внутрішньої грані);

— тріщини на бандажі або колісному центрі;

— ослаблення центральної гайки;

— ослаблення або зрушення маточини;

— ослаблення або зривання болта кріплення амортизаторів коліс;

— видимі дефекти гумових амортизаторів;

— пошкодження понад 25 % площі перетину шунта колеса з гумовою прокладкою.

Забороняється експлуатація вагонів на лініях швидкісного трамвая якщо:

— висота реборди менше 15 мм;

— товщина реборди менше 10 мм;

— товщина бандажа менше 30 мм.

Сходи трамвайних вагонів з рейок у практиці експлуатації небезпідставно вважаються серйозними аваріями, котрі, як правило, мають негативні наслідки для рухомого складу й можуть становити значну загрозу для пасажирів та інших учасників дорожнього руху, якщо під час процесу розвитку сходу вагона або безпосередньо після нього має місце взаємодія вагона з іншим учасником (іншими учасниками) дорожнього руху. У цьому разі йдеться вже про ДТП,

зумовлену непередбаченим зміненням напрямку руху вагона. Тут слід відрізнити ДТП, які виникають під час непередбаченого змінення напрямку руху трамвая, від сходів, що відбулися внаслідок силової дії з боку іншого учасника руху, наприклад, при боковому ударі по вагону іншим ТЗ. Отже, якщо схід було зумовлено не силовою дією на вагон з боку іншого учасника дорожнього руху, а було встановлено порушення спрямовуючої здатності рейкової колії, що викликало непередбачене перетинання траєкторії руху вагона з напрямком руху інших учасників, то суб'єктом виникнення небезпечної ситуації є вагон на рейковій колії.

Усі сходи трамваїв з рейкових колій можна класифікувати таким чином¹:

а) сходи, пов'язані з наявністю стороннього (сторонніх) предметів у зоні прокочування реборди колеса;

б) сходи, пов'язані з найздом реборди колеса на торець рейки на прямій ділянці через виникнення резонансних бічних коливань візків вагона;

в) сходи на кривих;

г) сходи на взрізі стрілки;

д) перекидання набік при проходженні кривої.

Важкість наслідків ДТП при сході вагона на прямій ділянці колії залежить від складу учасників цього ДТП, який визначається місцем: на відокремлених коліях можуть відбуватися лобові або бокові зіткнення між собою трамвайних вагонів, на суміщених коліях – як з іншими вагонами, так і з іншими ТЗ, що проїжджали паралельно, чи з пішоходами, які перебували поруч з колією.

Найбільш простим з точки зору визначення технічного стану колії випадком є схід при встановленій наявності стороннього твердого предмета в зоні прокочування реборди (коли предмет потрапляє в жолоб рейки трамвайного типу або знаходиться в безпосередній близькості від внутрішньої бокової грані одної з рейок залізничного типу (рис. 1).

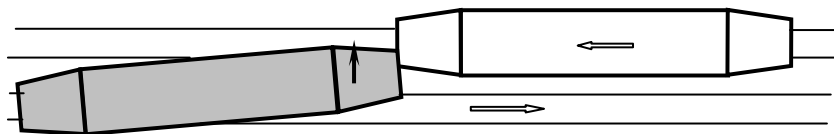


Рис. 1. Дорожньо-транспортна пригода при сході трамвайного вагона на прямій ділянці колії через наявність стороннього предмета в зоні прокочування реборди

¹ Див.: Дослідження причин сходів трамваїв з рейкових колій : метод. реком. / [М. С. Корчан, Е. І. Карпушин, А. М. Пантюшенко та ін.]; за ред. М. С. Корчана. — Х., 2005.

Тут може виникнути питання хіба що про походження стороннього предмета, а саме: чи не є той предмет деталлю конструкції рейкової колії, яка внаслідок неналежного початкового закріплення чи під впливом динамічних процесів відійшла від проектного положення та потрапила на рейку, у зв'язку з чим треба охарактеризувати технічний стан колії в цьому місці взагалі.

За відсутності стороннього предмета ДТП на прямій ділянці колії схід вагона може бути спричинений через наїзд реборди на торець рейки, що буває при істотному поперечному зсуві рейки на початку рейкової ланки при відгвинчених болтах накладок міжрейкового скріплення й ослаблення кріплення підосви рейки до підрейкової подушки.

Слід зазначити, що поперечний зсув кінця рейки розвивається повільно, а водії, відчуваючи неспокійний хід вагону в цьому місці, зазвичай зменшують швидкість. Більш того, якщо служба колії не має змоги провести відповідний ремонт одразу після виникнення порушення, служба руху запроваджує обов'язковий для всіх водіїв режим обмеження швидкості руху в цьому місці. Отже, необхідно розрахунками встановити величину швидкості трамвая перед сходом, оскільки вона є чинником розвитку негативних наслідків. Крім того, схід у місці, де до цього та й після інші вагони проходили нормально, може бути у вагона, у якого ширина так званої насадки колісної пари збільшена проти нормативу (особливо це характерно для вагонів після ремонту), що і зумовлює потрапляння середньої лінії реборди на поперечний перетин головки рейки.

Технічна складова експертного дослідження причини сходу за наявності зазначеного поперечного зсуву рейки, що таким чином опинилася на шляху реборди, полягає у визначенні ширини колії з устанавленням першопричини звуження, ширини насадки колісної пари та швидкості руху перед сходом.

Більш складними є випадки сходу трамвайного вагона на прямій ділянці за відсутності стороннього предмета й поперечного зсуву рейки. У цьому разі найбільш імовірною причиною є вповзання реборди на головку рейки, причому схід може бути як на одну, так і на другу сторону колії. Неодмінною умовою, яка підвищує ймовірність уповзання реборди як причини сходу, є висока швидкість руху.

Поява значної бокової сили, що притискує реборду до бокової поверхні рейки та викликає її вповзання на прямій ділянці колії, може бути пояснена фактом виникнення резонансних бокових коливань у разі звивистого руху візків – поперечному віднесенні та вилянні. Тому при дослідженні обставин ДТП увагу спеціалістів слід зосереджувати на з'ясуванні обставин виникнення інтенсивного поперечного руху візків перед сходом.

Як правило, графік відміток ширини колії перед місцем сходу виявляє чітко виражену періодичну, подібну до синусоїди складову.

Оцінюючи довжину хвилі періодичної складової, можна при заданій швидкості руху знайти поперечне прискорення колісної пари, що набігає, та бокову силу зустрічі реборди з головкою рейки. Оскільки в цих випадках діють усі чотири чинники – стан колії, параметри колісної пари, технічний стан трамвая та його швидкість – установлення причини вимагає досить великого обсягу вимірювань і розрахунків.

Доволі часто виникають ДТП з участю трамвайних вагонів при поворотах, коли вагон сходить з рейок на кривій з виїздом на проїзну частину (рис. 2). Причинами сходу на кривих, крім зазначених вище потрапляння стороннього предмета й поперечного зсуву рейкової нитки, зазвичай є вповзання внутрішнього канта реборди колеса, що набігає, на бокову грань зовнішньої рейки та зовнішнього канта другої реборди на внутрішню бокову поверхню так званої губи рейки трамвайного типу. Це може статися внаслідок дії відцентрової сили, яка не була компенсована відповідним перевищенням рівня головки зовнішньої нитки, що у свою чергу зумовлено однією з причин чи їхньою комбінацією – надмірною швидкістю, порушенням нормативу перевищення зовнішньої рейки, надмірним зношенням бокової внутрішньої грані зовнішньої нитки, надмірним зношенням реборди по висоті.

Оскільки аварійне погіршення спрямовуючої здатності колії безпосередньо перед сходом, як правило, виключається, бо типовою ситуацією є те, що до сходу та після нього інші вагони проходили цю криву нормально, з'ясуванню підлягають технічний стан рейкової колії, відповідність нормативним вимогам геометричних параметрів бандажів колісної пари та швидкість руху перед сходом.

Більш серйозними з точки зору як пошкоджень вагона й колії, так і небезпеки для інших учасників дорожнього руху є випадки так званого взриву стрілки, коли друга колісна пара першого візка або другий візок у цілому внаслідок непередбаченого переводу пера стрілки починає йти іншим шляхом, ніж це було визначено попереднім положенням стрілки (рис. 3).

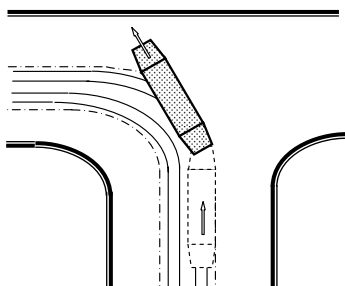


Рис. 2. Схема ДТП при сході трамвайного вагона в кривій

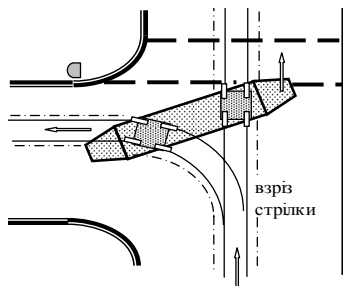


Рис. 3. Взрив стрілки під другим візком при повороті вагона наліво

При експертному дослідженні такого роду причин перш за все належить з'ясувати технічний стан стрілки, і при її відповідності нормативним вимогам – величину швидкості руху колісної пари, яка першою потрапила на взріз. Як правило, геометричні параметри бандажу колеса з боку пера стрілки мають другорядне значення, бо надмірне зношення реборди швидше викличе схід вагона на стрілці, ніж її взріз.

Особливу увагу визначенню технічного стану колії треба приділяти при службових розслідуваннях причин ДТП, пов'язаних з перекиданням вагона набік, що може статися при проходженні кривої (рис. 4). Такі випадки є екстраординарними, а головною причиною настання ДТП є надмірна швидкість, коли відцентрова сила, прикладена до центру ваги кузова, може перевищити силу реакції з боку колії. Але перекидання може не відбутися, вагон тільки зійде з рейок і при певному збільшенні швидкості, якщо витримано нормативи перевищення рівня зовнішньої рейки над внутрішньою.

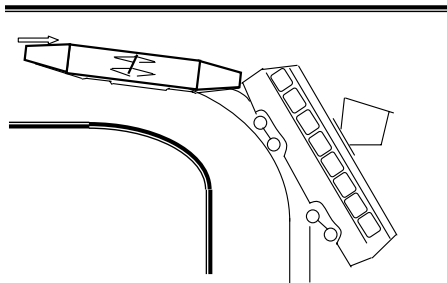


Рис. 4. Перекидання вагона набік при проходженні кривої з надмірною швидкістю

При експертному дослідженні, крім очевидної необхідності встановлення величини й з'ясування причин реалізації надмірної швидкості, треба передбачати вимірювання перевищення зовнішньої рейки над внутрішньою, ширини колії та встановлення геометричних параметрів бандажів, необхідних для проведення розрахунків діючих перед перекиданням бокових сил.

При вимірюванні параметрів рейкових колій слід залучати спеціалістів шляхового господарства, оскільки в їхньому розпорядженні є необхідні для цього інструменти й обладнання. При цьому необхідно зазначити: якщо призначено експертизу з дослідження стану рейкової колії, то результати вимірювання викладаються в дослідницькій частині експертного висновку, а якщо огляд місця ДТП проводився слідчим за участю спеціаліста, то результати вимірювання заносяться до відповідного протоколу.