

Вплив аквапланування на безпеку дорожнього руху

Андрій Фролов,

ННЦ «ICE ім. Засл. проф. М.С. Бокаріуса», м. Харків, Україна,
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3868-4511>, e-mail: frolov.andrey.5120@gmail.com

Владислав Федорченко,

ННЦ «ICE ім. Засл. проф. М.С. Бокаріуса», м. Харків, Україна,
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3990-0703>, e-mail: fedorchenko94@ukr.net

Розглянуто вплив конструктивних параметрів пневматичних шин автомобільного колеса під час руху мокрим дорожнім покриттям. Установлено вплив швидкості руху транспортного засобу та конструктивних параметрів пневматичних шин автомобільного колеса на процес аквапланування.

Ключові слова: шина; дослідження шини; автомобільне колесо; транспортний засіб; дорожнє покриття; безпека дорожнього руху; зчеплення колеса; дорожньо-транспортна пригода.

Influence of aquaplaning on road traffic safety

Andrii Frolov, Vladislav Fedorchenko

The influence of the design parameters of the pneumatic tires of a car wheel when driving on a road surface that is in a wet state was considered, and the influence of the speed of the vehicle and the design parameters of the pneumatic tires of a car wheel on the process, which, based on the technical literature, is known as aquaplaning was determined.

Keywords: tire, tire research, car wheel, vehicle, road surface, road safety, wheel grip, traffic accident.

Аналіз причин дорожньо-транспортних пригод показав, що, якщо взяти один із видів дорожньо-транспортної пригоди — з'їзд із дороги й перекидання транспортного засобу, багато випадків стається на слизькому дорожньому покритті. Ця причина — на другому місці після перевищення швидкості, яке відзначається в більшості випадків. Зазначимо, що за таким загальним формулюванням, як перевищення швидкості руху, часто стоять такі причини, як технічна несправність транспортного засобу (несправність гальмової системи, знос шин), недосвідченість та неухважність водія транспортного засобу, а також незадовільний стан дорожнього покриття, насамперед слизькість. Часто дорожньо-транспортні пригоди можуть бути наслідком кількох взаємопов'язаних причин. Підвищена слизькість дорожнього покриття робить ненадійною роботу управління транспортного засобу та знижує безпеку руху: застосування екстреного гальмування або різкого маневрування (об'їзду перешкоди) призводить до втрати керування транспортним засобом або зіткненню транспортних засобів чи наїзду на пішохода. Якщо ознаки слизькості дорожнього покриття відсутні, причиною виникнення дорожньо-транспортної пригоди часто вважають несправність транспортного засобу. Така не завжди об'єктивна оцінка впливу слизькості дорожнього покриття на безпеку дорожнього руху має місце тому, що під час

розслідування тієї чи іншої пригоди в документи першочергового обліку вносять тільки чинники, які можна легко визначити і безумовно довести.

Шини легкових транспортних засобів за конструкцією, габаритними розмірами та якістю матеріалів, із яких вони зроблені, відрізняються від шин вантажних транспортних засобів. Шини легкових транспортних засобів мають більш еластичний каркас, меншу висоту й більш складний малюнок протектора, менший зовнішній і посадковий діаметр. Один із основних критеріїв при порівнянні шин легкового транспортного засобу із шинами вантажного транспортного засобу — експлуатація шин легкових транспортних засобів на більших швидкостях відносно шин вантажних транспортних засобів.

За критичної швидкості рух транспортного засобу стає нестійким, і незначний зовнішній вплив може викликати відхилення траєкторії руху транспортного засобу. Обмежуються також можливість розгону і гальмування транспортного засобу.

Об'єм рідини, який необхідно видалити із зони контакту, лінійно зростає зі збільшенням швидкості руху транспортного засобу й товщини плівки рідини на опорній поверхні. Ефективне видалення рідини із зони контакту забезпечується, насамперед, малюнком протектора. Важливе значення має тип малюнку та матеріал протектора, а також конструктивні параметри: відношення

висоти профілю шини до її ширини, діаметр ободу та ін. Аналіз науково-технічної літератури виявив, що широкі та прямі канавки полегшують видалення рідини з водяного клину безпосередньо перед зоною контакту. Вузькі ребра або елементи протектора ефективно зменшують шлях переміщення рідини, сприяючи тим самим скороченню в часі процес витиснення плівки рідини із зони контакту. Надрізи елементів протектора діють, як резервуари, і скорочують шлях переміщення рідини з контактних поверхонь.

Збільшення швидкості руху скорочує час відведення із зони контакту об'єму рідини, унаслідок чого знижується критична швидкість аквапланування. Шини із гладким малюнком протектора мають коефіцієнт підйомної сили вдвічі більший, ніж шини із серійним малюнком. На зчпні властивості шини з мокрим дорожнім покриттям впливає шорсткість дорожнього покриття, яка є типовою для асфальтобетонного і бетонного покриттів. Вони характеризуються найбільшим падінням коефіцієнту зчеплення за вкривання рідиною і, відповідно, найбільшою тенденцією до аквапланування. Крупнозернисте покриття більш стійке до аквапланування, оскільки кам'яні виступи створюють мережу каналів, по яких рідина видаляється із зони контакту.

У практиці експлуатаційної служби дорожні умови і, зокрема, стан дорожнього покриття за зчепленням зазвичай розглядаються як умови, однакові для всіх учасників дорожнього руху, хоча це не так. Крім того, прийнято вважати, що кожен водій транспортного засобу має можливість здійснювати необхідний маневр, змінювати швидкість руху керованого транспортного засобу і в такий спосіб уникати небажаних наслідків, які можуть статися через ті чи ті недоліки дороги. Унаслідок цього велика кількість дорожньо-транспортних пригод, причиною яких є незадовільний стан дорожнього покриття, відносять до технічної несправності транспортного засобу, кваліфікації та стану водія, невідповідності вимогам правил дорожнього руху, але не до невідповідності якості дорожнього покриття.

Зрозуміло, що такий підхід не сприяє поліпшенню безпеки дорожнього руху, не мобілізує увагу дорожніх організацій на необхідність

усунення причин, що викликають події на дорогах, і веде до недооцінки впливу дорожніх умов на безпеку дорожнього руху. Глибоке вивчення причин дорожньо-транспортних пригод свідчить, що значення дорожніх умов у міру зростання швидкості руху безперервно збільшується. Тому вимір і оцінка якості дорожнього покриття за зчепленням, що характеризується коефіцієнтом зчеплення, є важливою умовою правильного визначення причин дорожньо-транспортних пригод, планування та проведення заходів щодо їх попередження та усунення.

Подальше вдосконалення конструкцій транспортних засобів і автомобільних шин, поява нових дорожніх будівельних матеріалів, застосування нових технологічних схем побудови автомобільних доріг із шорсткою поверхнею підвищують значення регулярних вимірювань коефіцієнта зчеплення й вимагають подальшого дослідження й розширення дослідницьких робіт у цьому напрямі з метою підвищення безпеки дорожнього руху та досягнення високих показників роботи автомобільного транспорту.

Отже, збільшення швидкості руху транспортного засобу скорочує час відведення із зони контакту об'єму рідини, унаслідок чого знижується критична швидкість аквапланування. Одним із основних факторів виникнення процесу аквапланування є конструктивні параметри шини автомобільного колеса, а також швидкість руху транспортного засобу. Шини автомобільного колеса з гладким малюнком протектора мають коефіцієнт підйомної сили вдвічі більший, ніж шини з серійним малюнком. Значний вплив на зчпні властивості шини автомобільного колеса з мокрим дорожнім покриттям надає шорсткість дорожнього покриття.

Перелік джерел посилання

1. Кнороз В. И., Кленников Е. В. Работа автомобильной шины / Под ред. В. И. Кнороза. Москва, 1976. 238 с.
2. Експертне дослідження шин транспортних засобів : метод. рекомендації. / М. С. Корчан та ін. Харків, 2005. 92 с.
3. Стецюк Л. С. и др. Сцепление колеса с дорогой и безопасность движения. Москва, 1963. 66 с.