

DOI: <https://doi.org/10.32353/khrife.1.2020.31>

УДК 629.017

**А. А. Фролов,**

науковий співробітник лабораторії інженерно-транспортних досліджень  
ХНДІСЕ ім. Засл. проф. М. С. Бокаріуса, м. Харків, Україна,  
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3868-4511>,  
e-mail: frolov.andrey.5120@gmail.com

**О. С. Шабратко,**

старший науковий співробітник лабораторії інженерно-транспортних  
досліджень ХНДІСЕ ім. Засл. проф. М. С. Бокаріуса, м. Харків, Україна,  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0603-9937>, e-mail: sh\_oleg@bk.ru

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ШИН ВАНТАЖНОГО ТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ ЩОДО ВИЗНАЧЕННЯ ПОШКОДЖЕНЬ, ЯКІ УТВОРИЛИСЯ В РЕЗУЛЬТАТІ ЕКСПЛУАТАЦІЙНОГО ЗНОШЕННЯ АБО В РЕЗУЛЬТАТІ ЗАВОДСЬКОГО ДЕФЕКТУ**

*Зважаючи на експертну практику, розглянуто послідовність проведення досліджень шин вантажного транспортного засобу. Проведено дослідження шин вантажного транспортного засобу, наведено приклад експертного дослідження шин, у результаті проведення якого визначено причини виникнення пошкодження шин. Нерідко під час експлуатації транспортного засобу, навіть по дорогам із задовільним дорожнім покриттям, виникає пошкодження шин. Пошкодження шин може утворюватися як унаслідок виробничого пошкодження (заводського дефекту), так і внаслідок експлуатаційного пошкодження. Найбільш частою і серйозною причиною передчасного зношення і руйнування шин є недотримання визначеного в них тиску повітря, а також під час їх перевантаження.*

*Ключові слова: шина, автомобільне колесо, пошкодження шини, протектор, транспортний засіб, дослідження шини, дорожнє покриття.*

**Постановка наукової проблеми.** Кількісне та якісне збільшення автомобільного транспорту, швидкості й інтенсивності руху та об'єму вантажних і пасажирських перевезень призводить до того, що проблема забезпечення дорожнього руху стає все більш актуальною. Безпечність дорожнього руху значною мірою залежить від дорожніх умов і, передусім, від стану автомобільних шин, які безпосередньо впливають на зчеплення з дорожнім покриттям. Безпечність руху автомобільного транспорту потребує всебічного підвищення надійності зчеплення шини з дорожнім покриттям. Шина здійснює зв'язок транспортного засобу з дорогою, сприймає його вагу, гальмові зусилля й динамічні удари, які виникають через нерівності поверхні дороги. На рух транспортного засобу безпосередньо впливають певні чинники, незалежно від того, легковий це транспортний засіб чи вантажний. Оскільки стан автомобільної шини безпосередньо може впливати

на безпеку дорожнього руху, то дослідження автомобільної шини, а саме визначення пошкоджень, які утворились у результаті експлуатаційного зношення або заводського дефекту, заслуговує на особливу увагу в галузі судової автотехнічної експертизи.

**Аналіз основних досліджень і публікацій.** Шини транспортних засобів досліджували співробітники Харківського науково-дослідного інституту судових експертиз ім. Засл. проф. М. С. Бокаріуса (М. С. Корчан, А. М. Пантюшенко, В. М. Ковкін, В. О. Лабінцев<sup>1</sup> та ін.) і співробітники Київського державного автотранспортного науково-дослідного і проектного інституту (Л. С. Стецюк, М. А. Паршин, І. М. Карпинська, А. Т. Епіфанцев<sup>2</sup> та ін.).

**Мета статті.** Визначити, що спричинило пошкодження шини: експлуатаційне чи заводське пошкодження (заводський дефект). Розглянути послідовність проведення досліджень шин вантажного транспортного засобу з урахуванням експертної практики.

**Викладення основного матеріалу дослідження.** До Харківського науково-дослідного інституту судових експертиз ім. Засл. проф. М. С. Бокаріуса надійшов лист про призначення експертного дослідження шин вантажного транспортного засобу з розв'язанням питання щодо визначення, що спричинило пошкодження на шинах: невідповідна експлуатація чи заводський дефект. Для проведення експертного дослідження було надано шини Satoya SD 062-III у кількості 4 штук, які, відповідно до листа про призначення експертного дослідження, було встановлено на вантажному автомобілі MAN, пробіг яких складає до 10 000 км. Надані на дослідження шини мають таке маркування: Satoya SD 062-III 315/70 R 22,5. Написи та позначення на шинах свідчать про те, що шини мають радіальну конструкцію каркаса, ширина профілю шин становить 315 мм, посадочний діаметр 22,5 дюймів. Відношення висоти профілю шини до ширини профілю становить 70 %. Швидкісна категорія «М» свідчить про те, що максимальна швидкість експлуатації шин становить 130 км/год. Індекс вантажопідйомності шин «154/150» свідчить про те, що максимальне навантаження на шину становить 3750/3350 кг. Протектори всіх шин зношено рівномірно за всім периметром. Залишкова висота малюнка протектора всіх 4 шин становить приблизно 8—10 мм.

Відповідно до вимог Правил дорожнього руху України<sup>3</sup>, заборонено експлуатувати вантажні автомобілі з дозволеною максимальною масою понад 3,5 т, у яких залишкова висота малюнка протектора менша

<sup>1</sup> Корчан М. С., Пантюшенко А. М., Ковкін В. М., Лабінцев В. О. Експертне дослідження шин транспортних засобів: метод. реком. Харків, 2005. 92 с.

<sup>2</sup> Стецюк Л. С., Паршин М. А., Карпинская И. М., Епифанцев А. Т. Сцепление колеса с дорогой и безопасность движения. Москва, 1963. 66 с.

<sup>3</sup> Правила дорожнього руху: затв. Постановою КМУ від 10.10.2001 р. № 1306 (зі змінами та доповненнями). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1306-2001-%D0%BF> (дата звернення: 12.05.2020).

за 1,0 мм. Порівнюючи дійсну висоту малюнка протектора шин з нормативним значенням, дійшли висновку, що експлуатація вантажного автомобіля в частині залишкової висоти малюнка протектора шин відповідає вимогам п. 31.4, п/п. «а» п. 31.4.5 Правил дорожнього руху України, де зазначено:

«31.4. Забороняється експлуатація транспортних засобів згідно із законодавством за наявності таких технічних несправностей і невідповідності таким вимогам:

<...>

31.4.5. Колеса і шини:

а) шини легкових автомобілів та вантажних автомобілів з дозволеною максимальною масою до 3,5 т мають залишкову висоту малюнка протектора менше 1,6 мм, вантажних автомобілів з дозволеною максимальною масою понад 3,5 т — 1,0 мм, автобусів — 2,0 мм, мотоциклів і мопедів — 0,8 мм».

Висота малюнка протектора нової (не експлуатованої) шини Satoya SD 062-III 315/70 R 22,5 становить 20 мм, що підтверджує інтернет-ресурс <sup>1</sup>.

Під час проведення експертного огляду шин Satoya SD 062-III для зручності дослідження кожній шині було присвоєно порядковий номер від 1 до 4 (див. Рис. 1).



а) Шина № 1



б) Шина № 2



в) Шина № 3



г) Шина № 4

Рис. 1. Загальний вигляд наданих на дослідження шин Satoya SD 062-III

<sup>1</sup> Сайт з продажу автомобільних шин. URL: <https://tot.biz.ua/shop/gruzovyeshiny/31570r225-pr20-sd-062-satoya> (дата звернення: 12.05.2020).

Під час зовнішнього огляду шини № 1 було визначено, що дата її виготовлення — 12-й тиждень 2017 року (1217; див. Рис. 2).

При цьому було виявлено пошкодження зовнішнього герметизованого шару шини № 1, а саме:

- пошкодження шини в зоні ламелі у вигляді виривання гуми та її розтріскування (див. Рис. 3);
- розтріскування шини в канавці протектора та наявність оголення ниті корду в канавці протектора (див. Рис. 4).



Рис. 2. Дата виготовлення шини Satoya SD 062-III № 1



Рис. 3. Пошкодження зовнішнього герметизованого шару протекторної зони шини № 1



Рис. 4. Пошкодження зовнішнього герметизованого шару протекторної зони шини № 1

Під час зовнішнього огляду шини № 2 було визначено, що дата її виготовлення — 13-й тиждень 2017 року (1317; див. Рис. 5).

При цьому було виявлено пошкодження зовнішнього герметизованого шару шини № 2, а саме:

- пошкодження шини в зоні ламелі у вигляді розтріскування та розтріскування шини в канавці протектора (див. Рис. 6);
- наявність оголення ниті корду в канавці протектора (див. Рис. 7).



Рис. 5. Дата виготовлення шини Satoya SD 062-III № 2



Рис. 6. Пошкодження зовнішнього герметизованого шару протекторної зони шини № 2



Рис. 7. Пошкодження зовнішнього герметизованого шару протекторної зони шини № 2

Під час зовнішнього огляду шини № 3 було визначено, що дата її виготовлення — 12-й тиждень 2017 року (1217; див. Рис. 8). При цьому було виявлено пошкодження зовнішнього герметизованого шару шини № 3, а саме:

- пошкодження шини в зоні ламелі у вигляді виривання гуми та її розтріскування (див. Рис. 9);
- розтріскування шини в канавці протектора (див. Рис. 10);
- вмінання об'єкта розміром  $1 \times 0,5$  мм в протектор шини (див. Рис. 11).



Рис. 8. Дата виготовлення шини Satoya SD 062-III № 3

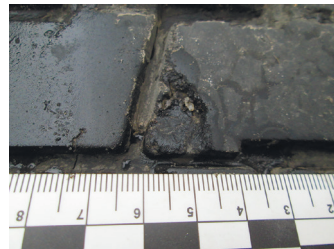


Рис. 9. Пошкодження зовнішнього герметизованого шару протекторної зони шини № 3

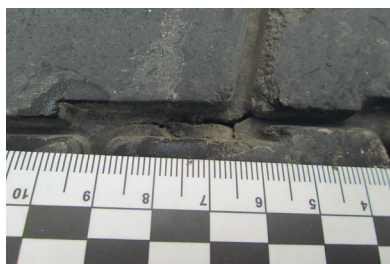


Рис. 10. Дата виготовлення шини Satoya SD 062-III № 3



Рис. 11. Пошкодження зовнішнього герметизованого шару протекторної зони шини № 3

Під час зовнішнього огляду шини № 4 було визначено, що дата її виготовлення — 12-й тиждень 2017 року (1217; див. Рис. 12). При цьому було виявлено пошкодження зовнішнього герметизованого шару шини № 4, а саме:

- пошкодження шини в зоні ламелі у вигляді виривання гуми (див. Рис. 13);
- розтріскування шини в зоні ламелі (див. Рис. 14);
- розтріскування шини в канавці протектора (див. Рис. 15).



Рис. 12. Дата виготовлення шини Satoya SD 062-III № 4

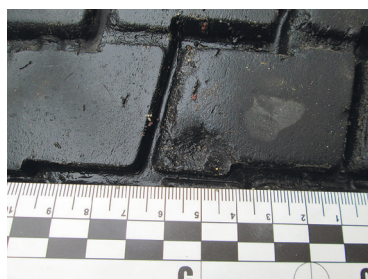


Рис. 13. Пошкодження зовнішнього герметизованого шару протекторної зони шини № 4

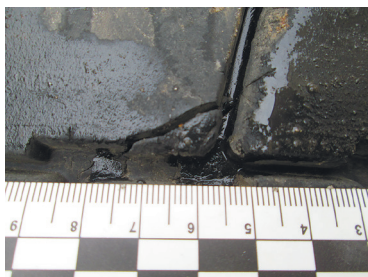


Рис. 14. Дата виготовлення шини Satoya SD 062-III № 4

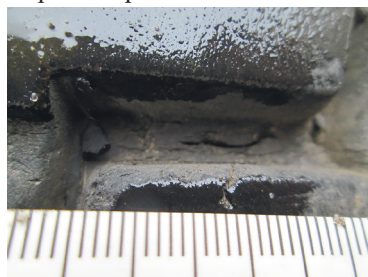


Рис. 15. Пошкодження зовнішнього герметизованого шару протекторної зони шини № 4

Під час проведення експертного огляду шин Satoya SD 062-III, які було надано на дослідження в кількості 4 штук, було визначено, що шини мають пошкодження верхнього герметизованого шару у вигляді виривань, тріщин, при цьому було виявлено наявність оголення нитей корду у канавках протектора. Відповідно до вимог Правил дорожнього руху України, заборонено експлуатувати транспортні засоби, які мають пошкодження, що оголюють корд, та інше. Зважаючи на наведене вище, слід дійти висновку, що експлуатація вантажного автомобіля з наявними пошкодженнями шини, які оголюють корд, не відповідає вимогам п. 31.4, п/п. «б» п. 31.4.5 Правил дорожнього руху України, де зазначено:

«31.4. Забороняється експлуатація транспортних засобів згідно із законодавством за наявності таких технічних несправностей і невідповідності таким вимогам:

<...>

31.4.5. Колеса і шини:

<...>

б) шини мають місцеві пошкодження (порізи, розриви тощо), що оголюють корд, а також розшарування каркаса, відшарування протектора і боковини».

Для розв'язання питання щодо визначення пошкоджень шин, які утворились унаслідок заводського дефекту чи експлуатації транспортного засобу (шини), проаналізуємо характер утворення виробничих пошкоджень (заводського дефекту) та експлуатаційних пошкоджень.

Пошкодження шин можуть утворитися унаслідок як виробничого пошкодження (заводського дефекту), так і експлуатаційного пошкодження<sup>1</sup>.

Виробничі пошкодження — це пошкодження, які, відповідно, утворились на етапі виробництва (заводський дефект) шини.

Експлуатаційні пошкодження — це пошкодження, які, відповідно, утворились в результаті експлуатації транспортного засобу (шини).

До пошкоджень шини, які можуть утворитися унаслідок виробництва (заводського дефекту), належать:

- відшарування доріжки протектора;
- руйнування брекера зі зміною конфігурації профілю шини;
- розшарування у плечовій зоні за кромкою брекера;
- розшарування на боковині шини;
- радіальне здуття на боковині шини.

Згідно з експертною практикою та відповідно до каталогу дефектів автомобільних шин<sup>2</sup>, на швидке зношування протектора впливають:

<sup>1</sup> Кристи Н. М., Тишин В. С. Транспортно-трасологическая экспертиза по делам о дорожно-транспортных происшествиях//*Диагностические исследования*. Вып. I, II. Москва: ВНИИСЭ, 1988. 256 с.

<sup>2</sup> Махотин А. А., Фролов А. Т., Хафизов М. М. Каталог: дефекты автомобильных шин. Москва, 2012. 135 с.

- способи керування транспортним засобом — прискорення (зокрема, на поворотах), різке гальмування, перевантаження;
- особливості конструкції автомобіля — вплив тягового і гальмівного навантаження на колесо;
- дія бічних сил, що виявляються під час руху по звивистим дорогам і обгонів через виникнення підвищення відцентрових сил;
- недотримання внутрішнього тиску в шині;
- перевантаження транспортного засобу;
- наявність дисбалансу й биття колісного вузла;
- стан дорожнього покриття, рельєф місцевості.

Зважаючи на результати експертного огляду шин Satoya SD 062-III, які було надано на дослідження, розглянемо існуючі пошкодження шин, що утворилися внаслідок експлуатації, схожі з тими, які було виявлено під час експертного огляду:

- прискорене, рівномірне зношення по всій поверхні бігової доріжки протектора;
- механічне пошкодження бігової доріжки (протектора) шини, виривання (причинами виникнення механічних пошкоджень бігової доріжки (протектора) шини можуть бути: експлуатація у складних умовах (зруйнована дорога, бездоріжжя тощо), пробуксовування, різке гальмування колеса під час руху по бездоріжжю);
- тріщини в канавках протектора шини (причини виникнення: невідповідність внутрішнього тиску в шинах, експлуатація по дорогах з неналежним дорожнім покриттям, дія бокових сил через різкі повороти, перевантаження транспортного засобу).

Відповідно до спеціальної технічної літератури <sup>1</sup>, найбільш частою і серйозною причиною передчасного зношення і руйнування шин є недотримання в них визначених норм тиску повітря, а також перевантаження шин. Зміна конфігурації профілю і збільшення деформації шини викликають підвищення напруги в її матеріалі. У результаті підвищується її передчасне зношення. За підвищеного навантаження (перевантаження) збільшується дотичне напруження в місцях контакту шини з дорогою і її питомий тиск на дорогу, від чого протектор швидше зношується. Перенапруження в матеріалі та збільшення деформації супроводжується загальним підвищенням тертя і теплоутворення в шині.

Експертним дослідженням пошкоджень шин Satoya SD 062-III, зважаючи на характер утворення виробничих пошкоджень (заводського дефекту) та характер утворення експлуатаційних пошкоджень, визначено, що шини Satoya SD 062-III мають пошкодження експлуатаційного характеру, тобто виявлені пошкодження шин утворились унаслідок їх експлуатації, які могли бути спричинені перевантаженням транспортного засобу, невідповідністю тиску в шинах нормативному значенню та рухом транс-

<sup>1</sup> Корчан М. С., Пантюшенко А. М., Ковкін В. М., Лабінцев В. О. Зазнач. твір.

портного засобу по дорогах з неналежним дорожнім покриттям. При цьому під час проведення експертного дослідження пошкоджень шин Satoya SD 062-III, з урахуванням характеру утворення виробничих пошкоджень (заводського дефекту) та характеру утворення експлуатаційних пошкоджень, зовнішнім оглядом ознак виробничих пошкоджень (заводських дефектів) не виявлено.

Висновки. Зважаючи на наведене вище, слід дійти висновку, що надані на дослідження шини Satoya SD 062-III мають пошкодження експлуатаційного характеру, тобто виявлені пошкодження шин утворились унаслідок їх експлуатації, які могли бути спричинені перевантаженням транспортного засобу, невідповідністю тиску в шинах нормативному значенню та рухом транспортного засобу по дорогах з неналежним дорожнім покриттям. Зовнішнім оглядом наданих на дослідження шин Satoya SD 062-III ознак виробничих пошкоджень (заводських дефектів) не виявлено.

#### **References**

- Korchan, M.S., Pantiushenko, A.M., Kovkin, V.M., Labintsev, V.O. (2005). *Ekspertne doslidzhennia shyn transportnykh zasobiv: Metodichni rekomendatsii*. Kharkiv [in Ukrainian].
- Kristi, N.M., Tishin, V.S. (1988). *Transportno-trasologicheskaiia ekspertiza po delam o dorozhno-transportnykh proisshestviiakh. Diagnosticheskie issledovaniia*. Vypusk I, II. Moscow: VNIIE [in Russian].
- Makhotin, A.A., Frolov, A.T., Khafizov, M.M. (2012). *Katalog defekty avtomobilnykh shin*. Moscow [in Russian]
- Pravyla dorozhnoho rukhu Ukrainy*. Dnipro «Monolit», 2020. [in Ukrainian].
- Sait z prodazhu avtomobilnykh shyn. URL: <https://tot.biz.ua/shop/gruzovye-shiny/31570r225-pr20-sd-062-satoya> (data zvernennia 12.05.2020) [in Ukrainian].
- Stetcuk, L.S., Parshin, M.A., Karpinskaia, I.M., Epifantsev, A.T. (1963). *Stecplenie kole-sa s dorogoi i bezopasnost dvizheniia*. Moscow [in Russian].

**А. А. Фролов, О. С. Шабратко**

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ШИН ГРУЗОВОГО ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОВРЕЖДЕНИЙ, ОБРАЗОВАВШИХСЯ В РЕЗУЛЬТАТЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННОГО ИЗНОСА ИЛИ В РЕЗУЛЬТАТЕ ЗАВОДСКОГО ДЕФЕКТА**

*Рассмотрена последовательность проведения исследований шин грузового транспортного средства, исходя из экспертной практики. Проведено исследование шин грузового транспортного средства, приведён пример экспертного исследования шин, в результате проведения которого были установлены причины возникновения повреждения шин. Шина осуществляет связь транспортного средства с дорогой, принимает его вес, тормозные усилия и динамические удары, возникающие вследствие неровностей поверхности дороги. Нередко при эксплуатации транспортного средства даже по дорогам с удовлетворительным дорожным покрытием возникают повреждения шин. Повреждения шин могут образоваться*

как в результате производственного повреждения (заводского дефекта), так и в результате эксплуатационного повреждения. Наиболее частой и серьёзной причиной преждевременного износа и разрушения шин является несоблюдение в них установленных норм давления воздуха, а также их перегрузка. Изменение конфигурации профиля и увеличение деформации шины вызывают повышение напряжения в её материале. В результате повышается её преждевременный износ. При повышенной нагрузке (перегрузке) увеличивается касательное напряжение в местах контакта шины с дорогой и её удельное давление на дорогу, отчего протектор быстрее изнашивается. Перенапряжение в материале и увеличение деформации сопровождается общим повышением трения и теплообразования в шине. В ходе исследования было установлено, что шины Satoya SD 062-III имеют повреждения эксплуатационного характера, то есть обнаруженные повреждения шин возникли в результате их эксплуатации, что могло быть спровоцировано перегрузом транспортного средства, несоответствием давления в шинах нормативному значению и движением транспортного средства по дорогам с ненадлежащим дорожным покрытием. Внешним осмотром предоставленных на исследование шин Satoya SD 062-III признаков производственных повреждений (заводского дефекта) не обнаружено.

Ключевые слова: шина, автомобильное колесо, повреждения шины, протектор, транспортное средство, исследования шины, дорожное покрытие.

*A. Frolov, O. Shabratko*

#### EXAMINATION OF TRUCK TIRES AS TO IDENTIFICATION OF DAMAGES WHICH ARE FORMED AS A RESULT OF OPERATIONAL TIRE WEAR OR PRODUCT DEFECT

*The sequence of carrying out of researches of tires of a freight vehicle on the basis of expert practice is considered. The research of tires of a truck has been conducted, an example of an expert research of tires is resulted, as a result of which the causes of damage of tires were established. The tire connects the vehicle to the road, perceives its weight, braking effort and dynamic impact that arises due to the roughness of the road surface. It is not uncommon for the vehicle to operate even on roads with a satisfactory road surface and damage to the tires. Damage to the tires can be generated as a result of industrial damage (factory defect) and as a result of operational damage. The most common and serious cause of premature wear and damage to tires is non-compliance with the established air pressure norms and overload tires. Changing the configuration of the profile and increasing the deformation of the bus cause an increase in the voltage in its material. As a result, it increases its premature wear. At increased load (overload) the tension voltage in the places of contact of the tire with the road increases and its specific pressure on the road, from which the tread wears away more quickly. Overvoltage in the material and increase in deformation is*

*accompanied by a general increase in friction and heat formation in the tire. At increased load (overload) the tension voltage in the places of contact of the tire with the road increases and its specific pressure on the road, from which the tread wears away more quickly. Overvoltage in the material and increase in deformation is accompanied by a general increase in friction and heat formation in the tire. In the course of the research it was established that the tires Satoya SD 062-III have operational damage, the detects damage to the tires was formed as a result of their operation, which could contribute to vehicle overload, non compliance with tire pressure and the movement of the vehicle on roads with improper road surface. External inspection the examination of Satoya SD 062-III tires showed no signs of industrial damage (factory defects).*

*Keywords: tire, automobile wheel, tire damage, tread, vehicle, tire study, road surface.*

Надійшла до редколегії 29.05.2020

Фролов А. А., Шабратко О. С. Дослідження шин вантажного транспортного засобу щодо визначення пошкоджень, які утворилися в результаті експлуатаційного зношення або в результаті заводського дефекту//*Теорія та практика судової експертизи і криміналістики: зб. наук. пр./редкол.: О. М. Клюєв, В. Ю. Шепітько та ін. Харків: Право, 2020. Вип. 21. С. 441—451. DOI: <https://doi.org/10.32353/khrife.1.2020.31>.*