

4.Кинг У., Клиланд Д. Стратегическое планирование и хозяйственная политика. – М.: Прогресс, 1982. – 399 с.

5.Онищук Г.І. Проблеми розвитку міського комплексу України: теорія і практика. – К.: Науковий світ, 2002. – 506 с.

6.Панухник О. Малі міста України: стратегії розвитку та механізми їх реалізації // Економічний часопис - XXI. – 2003. – №4. – С.38-41.

7.Удовиченко В.П. Новітні моделі соціально-економічного розвитку міст в умовах формування ринкових відносин та громадянського суспільства. – К.: Заповіт, 2003. – 340 с.

8.Хвесик М.А., Горбач Л.М., Вишневська Н.В. Стратегія соціально-економічного розвитку регіону (на прикладі Волинської області). – К.: Кондор, 2004. – 376 с.

*Отримано 14.08.2009*

УДК 629.113.012.5

В.Б.КОХАНЕНКО, Б.І.КРИВОШЕЙ, М.І.МИСЮРА,

О.М.ЯКОВЛЄВ, кандидати техн. наук

*Університет цивільного захисту України, м.Харків*

## **ОБГРУНТУВАННЯ КОНСТРУКЦІЇ ШИН ДЛЯ КОЛІСНОЇ АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНОЇ ТА ІНЖЕНЕРНОЇ ТЕХНІКИ**

Доводиться, що конструкція шини може значно впливати на працездатність і безпеку експлуатації аварійно-рятувальної і інженерної техніки. Наведено експериментальні дані розподілу температурних полів в радіальних шинах і аналіз їх експлуатації. Пропонується застосовувати для аварійно-рятувальної і інженерної техніки спеціальні за конструкцією шини.

Доказывается, что конструкция шины может значительно влиять на работоспособность и безопасность эксплуатации аварийно-спасательной и инженерной техники. Представлены экспериментальные данные распределения температурных полей в радиальных шинах и анализ их эксплуатации. Предлагается применять для аварийно-спасательной и инженерной техники специальные по конструкции шины.

It is proved that tire construction may considerably influence workability and safety of maintenance of rescue and heavy trucks. It is given experimental data of temperature field distribution in radial tires and analysis of their maintenance. It is offered to use tires with specialized construction for such special apparatus as fire, rescue and other heavy trucks.

*Ключові слова:* конструкція шини, безпека експлуатації, температурні поля, аварійно-рятувальна та інженерна техніка.

Швидкість локалізації та ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій визначається надійністю і безпекою експлуатації задіяної спеціальної техніки. Сьогодні все гостріше постає проблема підвищення надійності і безпеки експлуатації цієї техніки.

Для ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій використовується спеціальна техніка переважно на шасі вантажних автомобілів ЗІЛ-130, ЗІЛ-131, КамАЗ, КрАЗ. Більша частина цієї спеціальної техніки, котра експлуатується в підрозділах МНС, вже випрацювала свій технологічний ресурс. Отже, її

агрегати, механізми, деталі, а також шини можуть непередбачено відмовити в роботі автомобіля, що, з зору лише безпеки руху, неприпустимо.

Шини аварійно-рятувальної та інженерної техніки експлуатуються в жорстких умовах (на високих швидкостях руху, в умовах бездоріжжя, з підвищеними постійно діючими радіальними навантаженнями, при наявності каміння, виступаючої арматури та інших будівельних матеріалів), а при гасінні пожежі – в екстремальних умовах. Ці умови можуть стати причиною утворення та розвитку в шинах внутрішніх прихованих дефектів, котрі призведуть до передчасного непередбаченого припинення експлуатації шини.

На сьогодні основною технікою, яка першою прибуває до місця надзвичайної події, залишається аварійно-рятувальний автомобіль АЦ 40 (130) 63Б на шасі ЗІЛ-130. Він оснащується радіальними шинами 260-508R з металокордом в брекері. Практикою встановлено, що довготривалість сучасної пневматичної шини з металокордом в брекері визначається часом до утворення внутрішнього дефекту та швидкістю розвитку тріщини в міжслойних гумах [1]. Оскільки радіальні шини аварійно-рятувальних автомобілів знаходяться в експлуатації досить тривалий час (через незначні пробіги), експлуатація таких автомобілів стає небезпечною.

В роботі [2] встановлено, що максимальні температури знаходяться в зоні середини брекера бігової частини радіальної шини. Зі збільшенням радіального навантаження і швидкості руху температура збільшується саме в цій зоні. Розподіл температури по товщі масиву в шині 260-508R показано на рис.1.

У певних умовах експлуатації температура характеризує напруженість елементів даної шини. Так, при підвищенні швидкості кочення шини 260-508R від 20 до 100 км/год при нормальному навантаженні  $Q = 18600$  Н і внутрішньому тиску повітря  $q = 0,6$  МПа, що відповідає експлуатаційним показникам аварійно-рятувального автомобіля, температура центра брекера підвищується з 50 до 120 °С, а кута брекера – з 60 до 140 °С [2].

В місцях розшарування конструкції шини виникають втрати енергії на тертя між шарами, тому в цих місцях температура зростатиме. Пов'язане з цим місцеве термічне перенапруження розповсюджується за всіма напрямками масиву шини та призведе до її руйнування.

Для підбору шин для аварійно-рятувальної та інженерної техніки необхідно визначити фактори, за якими існуючі шини не забезпечують її подальшу безпеку експлуатації та сформулювати вимоги до шин, необхідних для комплектації зазначеної техніки.

Уся різноманітність шин зводиться до певного числа типів. Най-

більш важлива класифікація засновується на розташуванні кордних шарів. Один з них, що охоплює всю шину і загорнений навколо бортових кілець, утворює її каркас. Інші шари, які розташовані в біговій частині шини, тобто, в тій її частині, яка контактує з дорогою, називаються брекером. Переважна більшість конструкцій відноситься до двох основних типів: діагонального (рис.2) і радіального (рис.3) [3].

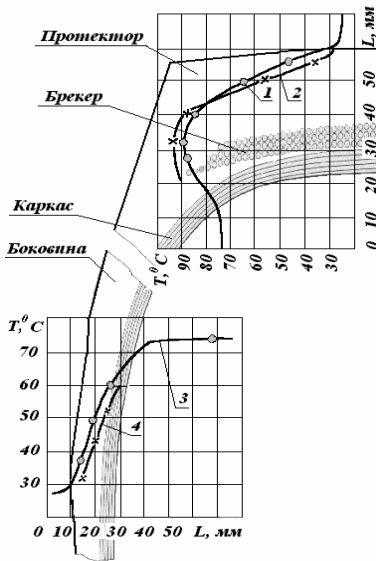


Рис.1 – Розподіл температури в гумовому масиві шини 260-508R при навантаженні на шину – 18,6 кН, швидкості руху – 50 км/год і внутрішньому тиску повітря – 0,6 МПа.  
1, 3 – показники завулканізованих в шину термопар;  
2, 4 – показники голчастих термопар.

Найбільш розповсюджені радіальні шини. Сьогодні їх частка в світовому випуску шин досягає 80%. Однак, певні види шин, такі як авіаційні, шини з регульованим тиском повітря і надто великогабаритні шини, поки що, виробляються діагональної конструкції.

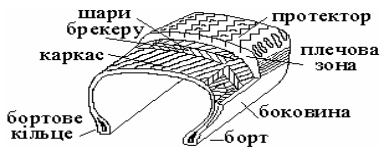


Рис.2 – Діагональна шина

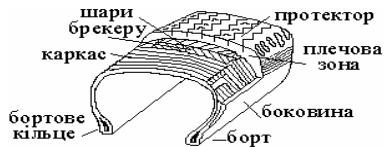


Рис.3 – Радіальна шина

В діагональних шинах нитки корду суміжних шарів каркасу та брекера перехрещуються один з одним, складаючи з меридіанами певні кути, які на екваторі оболонки знаходяться в межах від 45 до 60°. Радіальні шини мають каркас з меридіональним розташуванням ниток корду і брекер з напрямом ниток, близьким до колового (кут між напрямом ниток і меридіаном від 60 до 75°).

В основу класифікації шин можуть бути покладені також інші ознаки: призначення, принцип герметизації, габарити, співвідношення основних розмірів. Розділення шин за призначенням визначає, передусім, їх належність до різних видів транспортних засобів. З позицій механіки це різні навантаження, швидкості, види доріг і т.п., що призводить, при збереженні загальної схеми, до значних відмінностей в конструкції і розмірах деталей шини.

Розміри шини показано на схематичному рисунку її профілю зовнішнього контуру радіального перетину (рис.4).

До основних розмірів відносяться зовнішній  $D$  і посадочний  $D_{об}$  діаметри, висота  $H$  і ширина  $B$  профілю, відстані між бортами  $C$ .

Ці розміри і співвідношення:  $H/B$  і  $C/B$  – є основою класифікації шин по габаритам і формі профілю. Округлена величина  $H/B$  визначає належність конструкції до певної серії (наприклад, серія 80, це шини з  $H/B \approx 0,80$ ) [4].

Бокова стінка радіальної шини складається з одного або декількох шарів корду, з майже паралельно-розташованими нитками. Боковина діагональної шини має симетричну конструкцію, що складається з парного числа шарів, які перехрещуються. Аналогічну конструкцію в багатьох випадках має брекер радіальної шини.

Діагональні шини мають в конструкції нейлоновий корд, який при пошкодженні бокової стінки не корродує, що є перевагою перед металокордом. Однією з додаткових переваг діагональних шин є низька чутливість коліс рульового керування до ударів об бордюрне каміння.

Виправдано застосування діагональних шин для транспортних засобів, які мають річний пробіг менше ніж 64 тис. км [1].

Розрізняють шини камерного виконання і безкамерні. Камерні шини складаються з покришки, камери і ободної стрічки, що оберігає камеру від перетирання ободом і затиснення її бортами покришки (рис.5, а). Шини, які призначені для монтажу на глибокі ободи, ободних стрічок не мають (рис.5, б) [5]. Безкамерна шина за зовнішнім виглядом вельми близька до звичайної камерної автомобільної покришки. На відміну від звичайної покришки, вона має гумовий шар, який не пропускає повітря, має спеціальну форму і конструкцію бортів, що

забезпечують більш щільну посадку шини на обід колеса. Безкамерні шини монтують на спеціальні герметичні ободи. Вентиль кріплять безпосередньо в обід колеса. Герметизацію між ободом колеса і вентилем досягають гумовими прокладками. Досвід експлуатації показує, що середній термін служби безкамерних шин приблизно на 20% вищий, ніж у покришок з камерами.

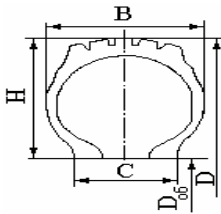


Рис.4 – Основні розміри шини при її класифікації

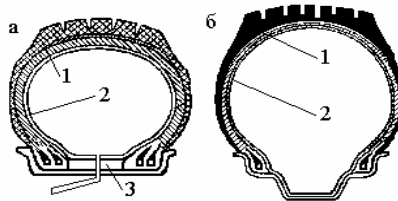


Рис.5 – Шини, змонтовані на плоскому (а) і глибокому (б) ободі:  
1 – покришка; 2 – камера; 3 – ободна стрічка.

Монтаж і ремонт безкамерних шин через відсутність камери набагато простіший, ніж звичайних камерних шин. Простота ремонту значно скорочує час простою автомобіля в дорозі.

Сучасні шини, і особливо шини, призначені для важких умов роботи, (високі швидкості, різкі ударні впливи), роблять з синтетичних поліамідних волокон (капрону, перлону, нейлону). Шини, виготовлені з нейлону, володіють великою міцністю, високою еластичністю і легкістю каркасу. Нейлон – термопластична речовина, яка плавиться при 250 °С.

Для виготовлення шин, призначених для дуже великих навантажень і високих швидкостей руху по дорогах з вдосконаленим покриттям, застосовують корд із сталюого високоякісного дроту.

Стальний корд володіє рядом переваг перед кордом з інших матеріалів. Він має високу міцність, мале подовження при розтягненні, високу теплопровідність і теплостійкість. Стальний корд, однак, володіє низькою втомливою міцністю при великих багаторазових деформаціях. Тому, в умовах великих багаторазових деформацій шини з металокорда застосовувати недоцільно.

Автомобільні шини виготовляють з різними рисунками протектора (рис.6). Головне завдання рисунку протектора – забезпечити високу стійкість до зношення і гарне зчеплення шини з дорогою.

Рисунок з повздовжніми канавками (ребристий) забезпечує підвищене зчеплення шини з дорогою в боковому напрямку і недостатне

зчеплення на мокрих і слизьких покриттях доріг в поперечному напрямку, але рисунок з поперечними канавками дає протилежні результати.

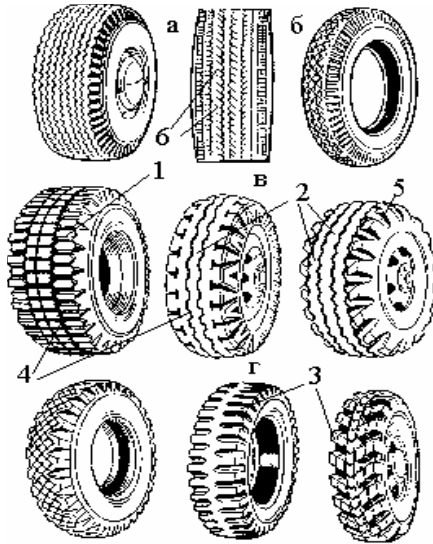


Рис.6 – Рисунки протектора:

- а – дорожній; б – універсальний; в – підвищеної прохідності; г – кар'єрний;  
 1 – шашка; 2 – ребро; 3 – ґрунтозачіп; 4 – канавка; 5 – виїмка; 6 – шілевидний проріз.

Тому на практиці широке застосування знаходять протектори, рисунок яких має повздовжньо-поперечні канавки.

Досліди показують, що шини з ребристим рисунком протектора зношуються повільніше і рівномірно, ніж шини з рисунком типу «шашки».

Звичайні шини з дорожнім і універсальним рисунком протектора на обмерзлих, засніжених і брудних слизьких покриттях доріг мають низькі тягово-зчіпні властивості, і не завжди забезпечують потрібну безпеку руху.

Для підвищення тягово-зчіпних властивостей в таких умовах були створені шини зі спеціальним зимовим рисунком протектора.

При проектуванні шин для вантажних автомобілів закладається мета щодо забезпечення максимального її пробігу до повного зношення протектора. Однак шини, які експлуатуються на аварійно-рятувальних автомобілях, мають незначні пробіги. З метою визначення дійсних пробігів шин аварійно-рятувальних автомобілів проводився

статистичний аналіз. Для його проведення була створена анкета, яку розсилали в частини підрозділів МНС України. Отримані дані анкет, наведених на рис.7-9, дозволяють обґрунтувати відповіді на такі запитання, як: максимальні пробіги шин пожежних і аварійно-рятувальних автомобілів різноманітних груп експлуатації, глибина залишкового рисунка протектора шин, стан шин, характерні їх дефекти, характер і розмір пошкоджень шин під час огляду. Після обробки отриманих матеріалів можна зробити висновок, що шини аварійно-рятувальних автомобілів не випрацьовують ресурсу по критерію зношення протектора, а виходять з експлуатації через втомливі внутрішні руйнування: зламу кордних шарів, розшаруванню гуми, відшаруванню гуми від корда, розтріскуванню боковини шини, що може призвести до виникнення аварійної ситуації під час руху автомобілів.

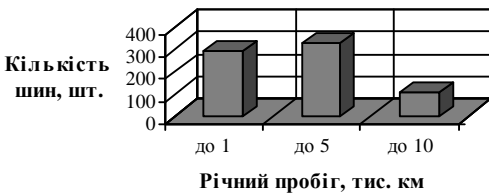


Рис.7 – Річний пробіг шин, встановлених на аварійно-рятувальних автомобілях

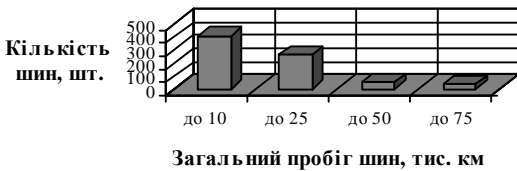


Рис.8 – Загальний пробіг шин, встановлених на аварійно-рятувальних автомобілях

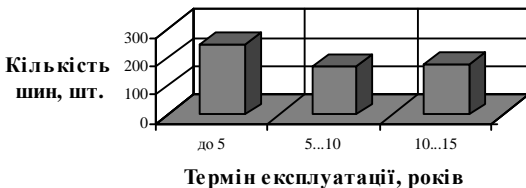


Рис.9 – Термін експлуатації шин аварійно-рятувальних автомобілів

На наш погляд, аварійно-рятувальна та інженерна колісна техніка

повинна укомплектовуватися повнопрофільними шинами діагональної конструкції з нейлоновим кордом, по можливості, безкамерними, змونتованими на глибокий обід, з комбінованим рисунком протектора відповідно місцевості та пори року експлуатації. При цьому, ці шини повинні мати меншу висоту протектора порівняно з серійними шинами.

- 1.Ларін О.М. Теоретичні основи оцінки працездатності шин легкового автомобіля в експлуатації: Дис... д-ра техн. наук: 05.22.20. – Харків, 2001. – 312 с.
- 2.Хромов М.К. Усталостное разрушение шинных резин в режимах циклического нагружения: Дисс... д-ра техн. наук: 05.17.12. – М., 1987. – 390 с.
- 3.Кнороз В.И. Работа автомобильной шины. – М.: Транспорт, 1978. – 238 с.
- 4.Бухин Б.Л. Введение в механику пневматических шин. – М.: Химия, 1988. – 224 с.
- 5.Цукерберг С.М., Гордон Р.К. Пневматические шины. – М.: Химия, 1973. – 264 с.  
*Отримано 02.09.2009*

УДК 551.596

В.Э.АБРАКИТОВ, канд. техн. наук  
*Харьковская национальная академия городского хозяйства*

### **НАТУРНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ УЛИЧНОГО ШУМА С УЧЕТОМ ФОНОВОГО ВКЛАДА МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ В СУММАРНЫЙ ЗВУКОВОЙ СПЕКТР**

Приведены данные натуральных измерений уровней шума в городских условиях, проведенные с учетом специфических метеорологических условий. Осуществлена проверка научной гипотезы о возможности простого математического сложения спектров шума дождя и шума транспорта.

Наведено дані натурних вимірів рівнів шуму в міських умовах, проведені з урахуванням специфічних метеорологічних умов. Здійснено перевірку наукової гіпотези про можливість простого математичного додавання спектрів шуму дощу і шуму транспорту.

The data measurements level noise is brought in town condition, made with account of the specific meteorological conditions. Realized checking the scientific hypothesis about possibility of the simple mathematical adding spectrum patter of rain and noise of the transport.

*Ключевые слова:* акустика, дБ, измерение, шум, спектр.

Проблема уличного шума в настоящее время имеет крайне немаловажное значение. Негативное влияние акустических загрязнений сейчас уже является общедоказанным. Шум вредит здоровью человека, вызывая целый комплекс нервно-психических расстройств и заболеваний сердечно-сосудистой и центральной нервной системы.

Для осуществления каких-либо мероприятий по шумозащите необходимо иметь данные о распространении шума на территории города [1]. Такие исследования очень актуальны и важны, и они постоянно