

ВПЛИВ АВТОМОБІЛЬНИХ ШИН У ПРОЦЕСІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

Вінницький національний технічний університет

Анотація. Сьогодні значний відсоток населення України володіє автомобілем, і при використанні якого утворюється велика кількість відходів. Одним із найнебезпечніших відходів є автомобільні шини, які не руйнуються та негативно впливають на навколишнє середовище. Тому у даній роботі піднімається питання впливу на навколишнє середовище шин, які зараз використовуються. Зношені шини – це відходи, які займають багато фізичного місця, і їх важко ущільнити, зібрати та утилізувати. Вони не піддаються біологічному розкладанню. Неналежне зберігання наповнювачів на відкритих територіях або в річках збільшує потенційну небезпеку. Крім того, методи зберігання, схвалені владою, мають менший негативний вплив, ніж наявні на даний момент, але вони також становлять ризик забруднення навколишнього середовища або не дозволяють економічно вигідно утилізувати велику кількість відходів. Це найважливіші причини вживати заходів щодо обмеження використання огорожі якомога частіше. .

Ключові слова: автомобільна шина, токсичність, знос шин, довкілля.

Abstract . Today, a significant percentage of the population of Ukraine owns a car, and when using it, a large amount of waste is generated. One of the most dangerous wastes is car tires, which do not decompose and have a negative impact on the environment. Therefore, this work raises the question of the impact on the environment of tires that are currently in use. Used tires are a waste that takes up a lot of physical space and is difficult to compact, collect and dispose of. They are not biodegradable. Improper storage of fillers in open areas or in rivers increases the potential hazard. In addition, the storage methods approved by the authorities have less negative impact than those currently available, but they also pose a risk of environmental pollution or do not allow for the economical disposal of large quantities of waste. These are the most important reasons to take measures to limit the use of fencing as often as possible.

Keywords: automobile tire, toxicity, tire wear, environment.

Одним із показників якості автомобільних шин є характеристика їхньої екологічної безпеки протягом усього «життєвого циклу» (виробництво, експлуатація, утилізація). Проблема забезпечення екологічної безпеки шин під час експлуатації багато в чому подібна до проблеми охорони праці та навколишнього середовища у гумовій промисловості, виробництві шин, але має і суттєві особливості. Хімічні речовини, що виділяються з автомобільних шин, тверді продукти стирання протектора негативно впливають на довкілля, здоров'я людей [1]. Негативний внесок у забруднення навколишнього середовища вносять обсяги брухту, що постійно збільшуються.

Автомобільний транспорт має найважливіше значення для функціонування суспільного виробництва та життя людей. Однак при цьому він є головним глобальним джерелом забруднення навколишнього середовища. На його частку припадає до 60-80% забруднення навколишнього середовища, а в районах найбільшого зосередження людей (густонаселених) районах, курортних містах, вздовж автомагістралей і т. д – до 90-95%. Під час експлуатації транспортних засобів утворюється велика кількість відходів, велику небезпеку серед яких несуть зношені автомобільні шини, які складно збирати та утилізувати. За статистикою Всесвітньої організації охорони здоров'я, ризик виникнення раку у робітників, зайнятих на виробництві шин, перевищує ризик онкозахворювань у пересічного мешканця сучасного міста у 8 разів. Крім викидів відпрацьованих газів, транспортний потік створює хмару пилу, що перевищує 60% з мікроскопічних та ультрамікроскопічних частинок радіусом 10,0-0,25 мкм, які утворюються в результаті стирання автомобільних шин (при контакті з дорожнім покриттям), самого дорожнього покриття та гальмівних накладок (при гальмуванні). Тому актуальним є вивчення способів поводження з ними та оцінки впливу цих відходів на довкілля та здоров'я людини.

У таблиці 1 представлений перелік основних груп таких речовин, причому кожна група містить більше десяти різних сполук, включаючи їх ізомери та похідні [2].

У найбільших кількостях виділяються продукти розкладання каучуків (мономерів), реакційні та токсичні хімічні сполуки (ароматичні вуглеводні – бензол, ксилол, стирол, толуол), попередники канцерогенів (аліфатичні аміни), канцерогени (сірковуглець, формальдегід, феноли). У повітря також надходять сполуки хлору, сірки та азоту, оксиди металів.

Серед хімічних речовин, що виділяються у найбільших кількостях з шинних гум при кімнатній та підвищеній температурах: продукти деструкції каучуків (мономерів) надзвичайно токсичні хімічні сполуки; ароматичні вуглеводні - бензол, ксилол, стирол, толуол; попередники канцерогенів – аліфатичні аміни; соканцерогени – сірковуглець, формальдегід, феноли; промотори канцерогенів - діоксид сірки, вуглеводні неароматичного ряду (останні аналогічні вуглеводням, які у вихлопних газах двигуна як продукти неповного згоряння палива).

Токсичні властивості виявляють всі перелічені в таблиці хімічні сполуки, продукти їх перетворення і взаємодії, але найбільш небезпечні канцерогени, що виділяються з шин: бензпірен та інші поліароматичні вуглеводні. Всі ці речовини входять до списку пріоритетних токсинів, затвердженого Міжнародною організацією з дослідження раку (IARC) та Європейською агенцією довілля (EEA).

Таблиця 1 - Групи хімічних сполук, що виділяються із шин

| Найменування групи | Кількість речовин | Клас небезпеки |
|----------------------------------|-------------------|----------------|
| Бензпірени | 14-15 | 1-3 |
| N-нітрозаміни | 3-4 | 1-3 |
| Аміни аліфатичні та ароматичні | 5-8 | 2-3 |
| Вуглеводні алкілароматичні | 20-25 | 2-3 |
| Вуглеводні сірковмісні | 5-8 | 2-3 |
| Вуглеводні галогеновмісні | 3-5 | 2-3 |
| Феноли | 1-3 | 2 |
| Альдегіди та кетони аліфатичні | 10-15 | 2-4 |
| Спирти та кислоти аліфатичні | 3-6 | 2-4 |
| Ефіри алкілароматичні | 3-6 | 2-4 |
| Олігомери | 1-3 | 2-4 |
| Вуглеводні циклоаліфатичні | 15-20 | 3-4 |
| Вуглеводні аліфатичні ненасичені | 15-18 | 3-4 |
| Вуглеводні аліфатичні насичені | 25-30 | 4 |
| Інші | 5-10 | 2-4 |

Сумарна кількість пріоритетних токсикантів (канцерогенів), що виділяються з шин, на 2-3 порядки менша за величину міграції інших летких. Проте існуючі вітчизняні та зарубіжні норми ГДК цих речовин значно нижчі від норм ГДК інших летких сполук.

За даними Emissions Analytics, забруднення від зносу шин у процесі експлуатації може бути більш ніж у 1000 разів вище, ніж від тих, хто відпрацював газів автомобільних двигунів сертифікованих за стандартом Euro-6. Випробування Emissions Analytics показали, що на 1 км шляху покриття виділяють до 6 г шкідливих утворень, що у 1289 разів перевищує викид шкідливих речовин будь-якого сучасного двигуна – 4,5 мг на 1 км [3].

Крім того, вдалося виявити, що обсяги викидів залежать від якості дорожнього полотна, а також коректного розподілу тиску у шинах. При цьому експерти наголосили, що міжнародні комісії посилюють екологічні стандартні Euro-6, проте забувають про проблему з покриттями. Для вирішення проблеми експерти пропонують знижувати вагу машин, виготовляти якісніші покриття, а також ввести поняття «безвихлопного автомобіля», що справді дозволить купувати екологічні моделі.

За кордоном роботи зі зменшення негативних впливів шин на довкілля та людину ведуться відповідно до Міжнародних екологічних стандартів серії ISO 14000. Багато закордонних країни, такі як Великобританія, Німеччина, Нідерланди, Данія, Канада, США, Швейцарія вже запровадили національні норми вмісту канцерогенних речовин у гумових виробках, навколишньому середовищі. роботи з нормування вуглецевмісного пилу.

Висока екологічна небезпека шин обумовлена, з одного боку, токсичними властивостями застосовуваних під час їх виготовлення і домішок, що містяться в них, а з іншого боку –

властивостями більше ста видів хімічних речовин, що виділяються в повітряне та водне середовище при експлуатації, обслуговуванні, ремонті та зберіганні шин [4].

З урахуванням перспективи запровадження стандартів серії ISO 14000 в Україні очевидна актуальність екологічних випробувань та екологічної сертифікації шин, що експлуатуються в промисловості та сільському господарстві. Результатом аналізу екологічного впливу шин на навколишнє середовище та людину протягом усього «життєвого циклу» шин має стати екологічна сертифікація шин та екологічний контроль у промислових та сільськогосподарських підприємствах, а також на заводах-виробниках шин.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Макаров В.А., Макарова Т. В., Чернега В. Ю.. До оцінки ефективності функціонування системи «колесо-дорога». Електронний збірник тез XV міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні технології та перспективи розвитку автомобільного транспорту», 24-26 жовтня, м. Житомир. 2022. URL: <https://conf.ztu.edu.ua/wp-content/uploads/2022/12/93.pdf2>.
2. LOCAL UTILIZATION OF SCRAP TIRES [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://kynhearth.org/tire_ut.html
3. Press Release: Pollution From Tyre Wear 1,000 Times Worse Than Exhaust Emissions // Emissions Analytics [Електронний ресурс]. – 2020. – Режим доступу: <https://www.emissionsanalytics.com/news/pollution-tyre-wear-worse-exhaust-emissions> – Дата доступу: 20.03.2024.
4. Некрасов В.Г. Зношені шини як вторинний енергоресурс. Промислова енергетика. 1992.(No7). С.42–45.

Чернега Віталій Юрійович – аспірант, аспірант кафедри автомобілів та транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, e-meil: vitalij019283@gmail.com.

Науковий керівник **МАКАРОВ Володимир Андрійович** – доктор технічних наук, професор, професор кафедри автомобілів та транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, e-meil makarov@vntu.edu.ua

Vitaliy CHERNEGA– graduate student, graduate student of the Department of Automobile and Transport Management, Vinnytsia National Technical University, e-mail: vitalij019283@gmail.com

Supervisor **Volodymyr MAKAROV** - Doctor of Technical Sciences, Professor, Professor of the Department of Automobiles and Transport Management, Vinnytsia National Technical University, e-mail makarov@vntu.edu.ua