

## ОЦІНКА ПАРАМЕТРІВ ЗАБРУДНЕННЯ ДОВКІЛЛЯ ВІД ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ АВТОТРАНСПОРТНИХ ПІДПРИЄМСТВ

*Коломієць С.В., доц. к.т.н.,  
Медведенко О.І., здобувач другого рівня вищої освіти,  
Національний транспортний університет, Україна  
s.kolomiets@ntu.edu.ua*

Проблеми забезпечення екологічної безпеки транспортних засобів (ТЗ) з кожним роком стають все більш актуальними як в Україні, так і у всьому світі. Так на 2021 рік кількість ТЗ в Україні складала понад 13,5 млн. од., що у порівнянні з 2000 роком на 55 % більше. Це спричинило викиди понад 6,5 млн. т. забруднюючих речовин серед яких: 72 % – оксиду вуглецю, 13 % – вуглеводнів, 15 % – оксидів азоту, 0,5 % – твердих часток. Для забезпечення заданого рівня роботоздатності і рівня екологічної безпеки парку ТЗ перед підприємствами автомобільного транспорту стоїть завдання забезпечення власної екологічної безпеки. З точки зору впливу на навколишнє середовище великі автотранспортні підприємства (АТП) створюють значне навантаження на довкілля у вигляді викидів великої кількості шкідливих речовин в атмосферне повітря, накопичення небезпечних видів відходів і скидів [1]. Не достатньо розглянутими залишаються методи визначення викидів шкідливих речовин при виконанні технологічного циклу обслуговування, русі по території АТП або стоянки та при прогріванні двигуна. Саме тому є актуальним питання уточнення методики оцінки викидів забруднюючих речовин під час технологічного циклу обслуговування ТЗ на АТП для надання рекомендацій щодо підвищення екологічної безпеки рухомого складу на довкілля на етапі відновлення роботоздатності.

Методики, що використовуються в даний час, передбачають проведення розрахунків викидів для автотранспортних підприємств від пересувних та стаціонарних джерел. Стаціонарні організовані джерела, які дозволяють використовувати газоочисне обладнання, ефективність якого сягає 90-98 %, суттєво не впливають на обсяги викидів забруднюючих речовин. На відміну від стаціонарних, пересувні джерела викидів, до яких відносяться ТЗ різних екологічних класів, є неорганізованими джерелами викидів, які потрібно оцінювати та контролювати в технологічному циклі з технічного обслуговування (ТО) і ремонту. Основною складністю є те, що система ТО та ремонту ТЗ передбачає велику кількість технологічних операцій: щоденне обслуговування, перше технічне обслуговування, друге технічне обслуговування, сезонне технічне обслуговування, поточний ремонт, капітальний ремонт, технічне обслуговування та ремонт ТЗ на лінії та ін.

Саме за рахунок такої різноманітності операцій існує велика кількість технологічних маршрутів, що виникають під час ТО і ремонту, за якими ТЗ проходять близько 5% від загального пробігу за весь життєвий цикл [2].

На сьогоднішній день відсутня методика визначення сумарного впливу ТЗ на довкілля як при проведенні різних видів обслуговування, так і при русі за технологічним циклом.

Для визначення обсягів викидів забруднюючих речовин від ТЗ під час ТО і Р використовують розрахунково-параметричний метод [3]. Він визначає вплив на навколишнє середовище під час основних етапів технологічного циклу обслуговування ТЗ.

Однак дана методика дає досить приблизні та неточні дані, оскільки питомі викиди при прогріванні двигуна в режимі холостого ходу і пробігові викиди при русі ТЗ по АТП наведені в залежності від об'єму двигуна, яким обладнаний той чи інший ТЗ.

При русі ТЗ за їздовим циклом його двигун працює в неусталених режимах (зміна умов руху; зміна положення керуючих органів зумовлює зміну частоти обертання колінчастого вала двигуна, прискорення та швидкості ТЗ). Тому важливо отримати дані про паливну економічність, екологічні та енергетичні показники ТЗ.

Саме тому було проведено уточнення системи «водій – автомобіль – дорога», розробленої в Національному транспортному університеті. Модель являє собою низку алгебраїчних та диференціальних рівнянь, які описують рух ТЗ в різних режимах, передбачених їздовим циклом.

Вхідними змінними є величина та швидкість переміщення керуючого органу, обрана передача, час переключення передач, швидкість руху, яку обрав водій, втрати в трансмісії та двигуні, дорожні умови, завантаження ТЗ та обраний їздовий цикл.

Моделювання технологічного руху ТЗ на АТП проводиться за основними режимами: прогрівання двигуна, розгін до швидкості, величина якої коливається в межах  $V_a = 5...15$  км/год, рух зі сталою швидкістю на певній ділянці, робота двигуна ТЗ в режимі мінімальної частоти холостого ходу.

За базові викиди приймаються викиди ТЗ, які не оснащені будь-якими системами нейтралізації і фільтрації відпрацьованих газів.

Вихідними параметрами моделі є витрати палива та викиди шкідливих речовин в окремих режимах технологічного циклу і за даний період обслуговування.

Уточнення моделі та визначення раціональних експлуатаційних параметрів технологічного руху ТЗ проводилось з метою покращення процесу їх технічного обслуговування і ремонту. Необхідність розробки методики пояснюється тим, що для оцінки паливної економічності та токсичності ТЗ використовувався їздовий цикл згідно з ГОСТ 20306-90, який складається із послідовних циклів, що передбачають розгін, рух зі сталою швидкістю, сповільнення та гальмування ТЗ до повної зупинки. Однак даний їздовий цикл не враховує роботу двигуна в режимі мінімальної частоти обертання протягом часу, необхідного для прогріву, а також під час проведення певних технологічних операцій. Крім того, відстань між зупинками для проведення робіт з відновлення роботоздатності, середні швидкості руху ТЗ та час зупинок можуть значно відрізнятись.

Таким чином, для оцінки параметрів забруднення довкілля від технологічних процесів автотранспортних підприємств розроблена методика включала:

- дослідження роботи ТЗ під час зупинок та визначення вагомості режиму роботи двигуна в режимі мінімальної частоти обертання ХХ під час перебування в технологічному циклі;

- розробка технологічного їздового циклу ТЗ, що враховує тривалість зупинки впродовж часу, необхідного для проведення технологічних операцій з відновлення роботоздатності, швидкість руху та відстань між дільницями;

- розробка математичної моделі руху ТЗ за режимами запропонованого їздового циклу з використанням залежностей математичної моделі руху ТЗ за режимами їздового циклу згідно ГОСТ 20306-90.

- проведення розрахункових досліджень показників ТЗ в русі за режимами розробленого їздового циклу;

- аналіз результатів розрахунків та визначення раціональних експлуатаційних параметрів технологічного руху ТЗ.

Запропонована методика дозволяє визначати забруднюючі викиди під час проведення технологічних операцій по відновленню роботоздатності ТЗ на АТП з врахуванням особливостей режимів руху ТЗ в окремих технологічних циклах, типу ТЗ, характеристик технологічних операцій.

### **Перелік посилань**

1. Екологія та автомобільний транспорт: Навчальний посібник. / Гутаревич Ю.Ф. [ та ін. ] – К.: Арістей, 2006. – 292 с.

2. Звонов В.А., Козлов А.В., Кутенев В.Ф. Экологическая безопасность автомобиля в полном жизненном цикле. – М.: НАМИ. – 2001. – 248 с.

3. Коломієць С.В. До оцінки забруднення довкілля автотранспортними підприємствами / С.В. Коломієць, І.В. Самойленко, П.І. Чуваєв, // Вісник Національного транспортного університету. – К.:НТУ, 2012. – Випуск 24. – С. 3-10.

## **ПЕРЕВАГИ ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ ЕКОЛОГІЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ ДЛЯ АВТОТРАНСПОРТНИХ КОМПАНІЙ**

*Коломієць С.В., доц. к.т.н.,  
Хащевич Д.О., здобувач другого рівня вищої освіти,  
Національний транспортний університет, Україна  
s.kolomiets@ntu.edu.ua*

Сьогодні важливість екологічної та соціальної відповідальності безперечно зростає з кожним днем. Дослідження досвіду провідних автотранспортних компаній у розвинених країнах показують, що без впровадження та розвитку екологічного менеджменту неможливо успішно працювати в умовах ринкової економіки. Тим не менш, основною проблемою все ще залишається їх фактична реалізація та реалізація. Основним засобом екологізації діяльності підприємств