

## НАУКОВЕ ОБГРУНТУВАННЯ СИСТЕМИ ОБЛІКУ ВИКИДІВ ДВИГУНА ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ

Вінницький національний технічний університет

**Анотація.** В роботі розглянуто комплексний вплив автотранспорту на біосферу, процес утворення газових викидів двигунів внутрішнього згорання, аналіз методів та засобів для визначення об'єму викидів, що виділяються під час роботи ДВЗ та їх токсикологічна характеристика. Проведений розрахунок викидів забруднюючих речовин автотранспорту на території м. Вінниці. Розроблена структурна схема та функціональні блоки лічильника газових викидів ДВЗ. Запропонований новий метод розрахунку викидів на основі використання розробленого лічильника викидів. Запропоновані природоохоронні заходи для зменшення забруднення атмосферного повітря викидами ДВЗ та здійснено їх техніко-економічне обгрутування.

Галузь застосування – охорона навколишнього природного середовища України, екологічна безпека і захист атмосферного повітря від негативного впливу викидів автотранспорту.

**Ключові слова:** оксиди вуглецю, оксиди азоту, леткі органічні сполуки, аерозоль.

**Abstract.** In the work the complex impact of vehicles on the biosphere, the formation of gas emissions of internal combustion engines, analysis methods and means for determining the amount of emissions released during operation and their toxicological characteristics. Our calculation of pollutant emissions of vehicles in the city. Vinnytsia. Structural and functional block diagram of the counter gas emissions engines was developed. A new method of calculating emissions on the basis of the developed counter emissions was developed. The proposed conservation measures to reduce air pollution emissions of engines and made their technical and economical grounding.

Areas of Application - Environmental Protection of Ukraine, environmental safety and protection of air from the negative impact emission vehicles.

**Key words:** carbon oxides, nitrogen oxides, volatile organic compounds, aerosol.

Шкідливі викиди від роботи автотранспорту у декілька разів перевищують забруднення повітря промисловими підприємствами. З відпрацьованими газами (ВГ) до атмосфери потрапляють мільйони тон оксидів вуглецю та азоту, вуглеводнів, тисячі тон високотоксичних сполук свинцю. Важливим залишається і той факт, що транспортний сектор – основне джерело викидів парникових газів.

Своїм безпрецедентним поширенням по усьому світі автомобіль зобов'язаний головним чином двигуну внутрішнього згорання (ДВЗ), створеному більше 100 років тому, але дотепер що не має конкурентів. При порівняно невеликій масі він розвиває значну потужність, досить надійний, економічний, працює на порівняно недорогому паливі. ДВЗ забезпечує високі швидкості і достатні тягові властивості автомобіля в будь-яких умовах руху. Однак з роками, у міру росту автомобільного парку, усе більше став виявлятися істотний недолік ДВЗ – він виявився причиною значного забруднення атмосферного повітря, особливо у великих містах. При великому скупченні автомобілів кількість шкідливих речовин, що викидаються з відпрацьованими газами, стає недопустимо великою.

Близько 50 % атмосферного забруднення у великих містах України припадає на автомобільні викиди. Згідно статистичної звітності в Україні знаходиться в постійній експлуатації на 2015 рік близько 10 млн. автомобілів різних форм власності. Протягом останніх років автомобільний парк України щорічно споживає в середньому понад 3,5 млн. т. бензину та близько 6,5 млн. т. дизельного пального. В результаті в навколишнє середовище потрапляє велика кількість шкідливих речовин (ШР), які складають понад 30 % газових викидів в атмосферу на території України.

Розрахунок газових викидів автотранспорту згідно старих методик, які ще досі використовуються, не дають можливості проводити реальний облік. Тому виникла необхідність у розробленні пристрою, який дасть можливість здійснити такий облік.

Обмеженість технічних прийомів та можливостей вирішення проблем екологічної безпеки автотранспорту у зв'язку з постійним зростанням автомобільного парку та переважної його частки в обсязі всіх перевезень визначає необхідність застосування нового підходу вирішення проблем забруднення довкілля, зміни економічних регуляторів діяльності перевізників, що стимулюють проведення природоохоронних заходів.

В роботі на основі проведеного аналізу розроблений новий спосіб визначення об'єму викидів ШР автотранспортом та лічильник для визначення об'єму газових викидів двигунів внутрішнього згорання для його реалізації.

Метою роботи є розробка системи обліку викидів двигуна внутрішнього згорання та природоохоронних заходів і рекомендації для покращення рівня захисту навколишнього природного середовища та збереження здоров'я населення від негативного впливу викидів автотранспорту на території м. Вінниці.

Галузь застосування – охорона навколишнього природного середовища України, екологічна безпека і захист атмосферного повітря від негативного впливу викидів автотранспорту.

Задачі дослідження. Для досягнення поставленої мети були сформульовані наступні задачі:

1. Дослідити характеристики викидів автотранспорту та їх вплив на людину та навколишнє природне середовище у м. Вінниці.

2. Провести розрахунок викидів забруднюючих речовин ДВЗ на території м. Вінниці.

3. Розробити схеми лічильника викидів ДВЗ та його структурних блоків.

4. Розробити природоохоронні заходи і рекомендації для зменшення забруднення атмосферного повітря викидами ДВЗ на території м. Вінниці.

5. Розробити економічне обґрунтування собівартості виготовлення лічильника та природоохоронних заходів спрямованих на покращення стану атмосферного повітря у м. Вінниці.

Об'єктом досліджень є характеристики валового викиду забруднюючих речовин двигунів внутрішнього згорання автотранспорту в атмосферне повітря м. Вінниці.

Предметом досліджень є процес зміни концентрації забруднюючих речовин в приземному шарі атмосферного повітря на території м. Вінниці.

Практичне значення. Результати проведених досліджень доцільно використати в практиці екологічного контролю забруднень автотранспорту, для потреб транспортних підприємств, природоохоронних організацій і промислових підприємств, зокрема для департаменту екології та природних ресурсів Вінницької обласної державної адміністрації та управління транспорту у Вінницькій області для оптимізації управління в галузі охорони атмосферного повітря на території м. Вінниці.

#### **Наукова новизна.**

Розроблено новий метод контролю викидів двигунів внутрішнього згорання та засіб для його реалізації.

Методи дослідження. Використано методи комплексного, системного науково-обґрунтованого аналізу, а також методи математичної статистики та кореляційного аналізу.

#### **Висновки**

В роботі досліджено екологічний вплив газових викидів двигунів внутрішнього згорання та розроблені заходи для їх зменшення, а саме:

1) дана характеристику викидів автотранспорту та їх впливу на людину та навколишнє природне середовище. Описані основні шкідливі речовини, що виділяються під час роботи двигунів автомобілів, механізм їх утворення під час згорання палива в циліндрах двигуна, метаболізм продуктів згорання палива у атмосфері;

2) вплив шкідливих речовин, які надходять у атмосферу під час роботи ДВЗ, на людину і довкілля;

3) запропонований новий метод визначення об'єму газових викидів ДВЗ та лічильник для його реалізації;

4) розроблено структурну схему лічильника газових викидів, в тому числі: розроблено структуру блока управління лічильника, вузол індикації лічильника, блок захисту мікропроцесорного вузла лічильника від статичних розрядів, вузол контролю електроживлення лічильника, а також структуру датчика імпульсної послідовності лічильника;

5) розроблено електричну схему лічильника об'єму газових викидів ДВЗ.

**Васильківський Ігор Володимирович** – к.т.н., доцент кафедри екології та екологічної безпеки Інституту екологічної безпеки та моніторингу довкілля, Вінницький національний технічний університет;

**Олійник Богдан Олександрович** – студент групи ЕКО-15, Інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля, Вінницький національний технічний університет.

**Vasylykovsky Igor Volodymyrovych** – the candidate of technical sciences, profesor asistent of the Department of Ecology and Environmental Safety, Institute for Environmental Security and Environmental Monitoring Vinnytsia National Technical University.

**Oliynyk Bogdan Alexandrovich** – the student of group EKO-15, Institute for Environmental Security and Environmental Monitoring Vinnytsia National Technical University.