

ВАМБОЛЬ С.О., МІЩЕНКО І.В., КОНДРАТЕНКО О.М., БУРМЕНКО О.А.
(УКРАЇНА, ХАРКІВ)
ПЕРЕДУМОВИ ЗАСТОСУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОГО АПАРАТУ БЕТА-
РОЗПОДІЛУ ДЛЯ ОПИСАННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ДИСПЕРСНОЇ ФАЗИ АЕ-
РОЗОЛЮ ВІДПРАЦЬОВАНИХ ГАЗІВ ДИЗЕЛІВ
Національний університет цивільного захисту України

The study describes the background and justification for use of beta distribution mathematical apparatus to describe the empirical law of distribution of main characteristics of the dispersed phase of exhaust gases aerosol of diesel piston internal combustion engines of power plants. This is following characteristics: mass, counting number and surface adsorbent area of particulate matter in its ensemble for the values of equivalent projection diameter within a single of exhaust gas sample.

Система управління екологічною безпекою процесу експлуатації енергетичних установок з поршневими двигунами внутрішнього згоряння (ПДВЗ) містить окремі етапи, реалізація яких передбачає кількісну і якісну ідентифікацію джерел й факторів екологічної небезпеки, теоретичне й експериментальне дослідження їх особливостей, розробку чи вибір способів і засобів приведення їх до нормативно встановлених рівнів а також моніторинг роботи самої системи управління. До елементів кількісної ідентифікації джерел екологічної небезпеки таких об'єктів можна віднести основні характеристики дисперсної фази аерозолу їх відпрацьованих газів, що потребують описання математичною мовою. Аналіз результатів такого описання може дати результат у вигляді елементів якісної ідентифікації згаданих джерел екологічної небезпеки.

У випадку оснащення енергетичної установки ПДВЗ, що працює за циклом Дизеля, у процесі їх нормального функціонування основними факторами екологічної небезпеки є викиди оксидів азоту і твердих частинок (ТЧ) з потоком їх відпрацьованих газів. ТЧ – це дисперсна фаза аерозолу відпрацьованих газів, що складається з частинок адсорбенту – сажових ядер та адсорбату – незгорілих вуглеводнів моторного палива й оливи, коагульованих між собою. При цьому основні характеристики ТЧ у їх ансамблі – маса, рахункова кількість, площа адсорбуючої поверхні, гідравлічний радіус – змінюються у широких межах як у окремо взятій пробі, так і вздовж випускного тракту дизеля, а також залежать від параметрів режиму роботи дизеля.

Так, типовий (отриманий усередненням результатів експериментальних і теоретичних досліджень для різних типів дизелів, що працюють у різних умовах) розподілу зважених значень таких випадкових величин, як маси, рахункової кількості та площі адсорбуючої поверхні в ансамблі ТЧ за значеннями їх еквівалентного проекційного діаметра у межах окремої проби ВГ – криві розподілу – є тримодальними і мають характер, принципово відмінний від закону нормального розподілу. Математичні очікування і значення однойменних мод для різних характеристик ТЧ не співпадають. Характеристики кривих розподілу, до яких входять центральні моменти 2...4-го порядку – дисперсія, асиметрія, ексцес – для мод одних і тих же характеристик ТЧ також не співпадають.

У зв'язку з вищенаведеним виникає певний інтерес наукового характеру в отриманні математичного опису таких законів розподілу для ТЧ. Результати такого опису – закон розподілу та його числові характеристики – мають також практичне значення і можуть бути використані у розрахункових дослідженнях законів руху аерозолу відпрацьованих газів у випускному тракту дизеля та у агрегатах системи зниження токсичності відпрацьованих газів при формуванні початкових і граничних умов.

В цілому у дослідженні обґрунтовано доцільність і раціональність застосування математичного апарату бета-розподілу для описання основних характеристик дисперсної фази аерозолу відпрацьованих газів енергетичних установок з дизельними ПДВЗ як неодмінної складової структури відповідної системи управління для забезпечення екологічної безпеки процесу експлуатації таких об'єктів.