



## ЗАПОБІГАННЯ ТА ЛІКВІДАЦІЯ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

УДК 504.75

### КОНТРОЛЬ ТОКСИЧНОСТІ ВІДПРАЦЬОВАНИХ ГАЗІВ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ У ЗБРОЙНИХ СИЛАХ УКРАЇНИ

С.Р. Артем'єв, С.І. Петров, Л.А. Пісня  
(Харківський інститут танкових військ НТУ «ХПІ»)

*Розглянуто завдання якості планових заходів контролю токсичності відпрацьованих газів військових транспортних засобів, проаналізовано та визначено специфіку, порядок і послідовність їх проведення в повсякденній діяльності. Окреслено основні групи заходів щодо зниження токсичності викидів військового транспорту в атмосферне повітря, визначено найважливіші завдання контролю обов'язкові до виконання.*

#### *токсичність відпрацьованих газів, транспортні засоби*

**Постановка проблеми.** Основним забруднювачем повітря у повсякденній діяльності військ є бойова, спеціальна і автомобільна техніка, яка внаслідок експлуатації викидає в атмосферу відпрацьовані гази та дими – продукти згорання палива. Саме тому, в сучасних екологічних умовах, потрібно максимально якісно виконувати заходи здійснення контролю токсичності відпрацьованих газів військової техніки, що дозволить дотримати встановлені вимоги природоохоронного законодавства та відповідні значення показників викидів [1].

**Аналіз публікацій.** Аналіз складу викидів показав близько 200 різних речовин, більшість з яких мають токсичні властивості [2 – 4].

Хімічний склад продуктів згорання і ступінь забруднення ними атмосфери залежать від якості палива (наявності в ньому токсичних домішок), від технічної досконалості двигунів (систем запалювання), наявності очисних пристроїв (каталізаторів), а також від рівня технічної експлуатації техніки. Вихлопні гази двигунів внутрішнього згорання поряд з продуктами повного згорання (пари води, діоксиду вуглецю) містять продукти неповного згорання палива (оксид вуглецю, оксиди азоту, вуглеводи, бенз(а)пірен), а також речовини, які залежать від типу палива (сірчаний газ, свинець, попел тощо) [2 – 4]. Вміст свинцю, що додається

для усунення детонаційного горіння, в 1 кг цього бензину досягає 0,5 г. Практично весь свинець у вигляді аерозолу викидається в атмосферу з продуктами згорання.

При невідрегульованому двигуні автотранспортного засобу вміст окису вуглецю у відпрацьованих газах збільшується у 10 раз, тобто один несправний автомобіль викидає в атмосферне повітря стільки шкідливих речовин, скільки 10 технічно справних [3, 5].

Токсичність відпрацьованих газів дизельних двигунів залежить від вмісту в них сажі (чорний дим), продуктів неповного згорання дизельного палива (голубий дим) і надзвичайно небезпечного для організму людини бенз(а)пірену. В Україні шкідливі викиди відпрацьованих газів транспортних засобів становлять понад 30% від усіх викидів у атмосферне повітря. Кожний автомобіль на згорання 1 кг палива витрачає 15 кг кисню, при цьому в атмосферу викидається понад 0,2 кг окису вуглецю та понад 200 різноманітних хімічних сполук, більшість з яких має токсичні властивості [1, 4].

Умови експлуатації техніки суттєво впливають на концентрацію токсичних речовин викидів і саме концентрація визначає ступінь їх небезпеки для людини і довкілля. Поряд з цим проведення якісного контролю вмісту забруднювачів пов'язаний з значними фінансовими та технічними затратами механізм яких ще погано узгоджений на всіх ланках військового управління [3].

#### **Формулювання цілей.**

1. Окреслити основні технічні вимоги до порядку проведення вимірів димності відпрацьованих газів та визначення показника вмісту оксиду вуглецю і вуглеводнів військового автотранспорту Збройних Сил України (ЗСУ).

2. Систематизувати комплекс заходів контролю токсичності відпрацьованих газів техніки з метою зниження викидів автотранспорту ЗСУ у відповідні групи з визначенням переліку завдань, обов'язкових до виконання.

**Викладення основного матеріалу.** Однією з гарантій зменшення рівня шкідливих викидів відпрацьованих газів є технічно справний автотранспорт.

Вміст основних забруднювачів повітря у відпрацьованих газах двигунів техніки ЗСУ приведені в табл. 1.

Нами пропонуються наступні складові напрямків здійснення контролю токсичності відпрацьованих газів транспортних засобів ЗСУ :

#### *1. Контроль вмісту оксиду вуглецю і вуглеводнів:*

– при експлуатації автомобілів не рідше, ніж один раз в квартал та після ремонту агрегатів, систем та вузлів, які впливають на вміст оксиду вуглецю і вуглеводнів;

– після капітального ремонту будь-якої групи автомобілів;

– під час проведення позапланових перевірок технічного стану техніки.

Вміст основних забруднювачів повітря у відпрацьованих газах двигунів [2]

| № з/п | Основні забруднювачі | Кількість викидів для двигунів |                    |
|-------|----------------------|--------------------------------|--------------------|
|       |                      | бензинового                    | дизельного         |
| 1     | Оксид вуглецю        | 0,5 – 12,0%                    | 0,01 – 0,5%        |
| 2     | Оксиди азоту         | до 0,8%                        | до 0,5 %           |
| 3     | Вуглеводні           | 0,2 – 3,0%                     | 0,01 – 0,65%       |
| 4     | Сажа                 | до 0,4 г/куб.м                 | 0,01 – 1,1 г/куб.м |
| 5     | Бенз(а)пірен         | до 0,02 мг/куб.м               | до 0,01 мг/куб.м   |

*2. Контроль димності відпрацьованих газів:*

– при експлуатації автомобілів не рідше, ніж один раз в квартал та після ремонту і регулювання вузлів і систем автомобіля, які впливають на димність;

– після капітального ремонту автомобілів.

*3. Умови замірів димності відпрацьованих газів автомобілів з дизельними двигунами:*

– випускна система автомобіля не повинна мати нещільностей, які призводять до витоків відпрацьованих газів і підсосу повітря;

– перед проведенням вимірів двигун повинен бути прогрітий до температури охолоджуючої рідини або моторного масла (для двигунів з повітряним охолодженням), при якій дозволяється початок руху автомобіля;

– на автомобілях з механічною коробкою передач виміри проводять при нейтральному положенні важеля переключення передач. На автомобілях з автоматичною коробкою передач виміри проводять при встановленні вибирача швидкості у нейтральному положенні.

**Основні вимоги до приладів виміру димності.** Димність повинна вимірюватись приладами, які працюють по принципу просвічування відпрацьованих газів і які відповідають наступним вимогам:

– принцип вимірювання ґрунтується на оцінці значення поглинання світла в об'ємі відпрацьованого газу;

– ефективна довжина просвічування шару відпрацьованого газу повинна бути не менш ніж 0,43 м;

– фотоелемент – зі спектральною чутливістю, аналогічний кривій чутливості ока повинен мати максимум чутливості в діапазоні 550 – 570 нм;

– основна приведена похибка при перевірці нейтральними світлофільтрами по всій шкалі не більше 2,5%;

– додаткова похибка показань від забруднення лампи і фотоелемента димоміра при проведенні п'яти вимірювань не повинна перевищувати 5%;

– пробовідбірний шланг повинен бути довжиною  $(2,5 \pm 0,5)$  м;

– прилад повинен бути повіреним (періодичність повірки приладу 1 раз на 6 місяців).

Цим вимогам відповідає прилад ИНА-109 (вимірювач непрозорості відпрацьованих газів автомобілів) [2, 4].

4. *Умови вимірів вмісту окису вуглеводнів у відпрацьованих газах автомобілів з бензиновими двигунами:*

- випускна система автомобіля повинна бути справною;
- перед вимірюванням двигун має бути прогрітим не нижче робочої температури охолоджуючої рідини (або моторного масла для двигунів з повітряним охолодженням), вказаної в керівництві з експлуатації автомобіля;
- засоби вимірювання (газоаналізатори, тахометри) повинні відповідати вимогам стандартів;
- засоби вимірювання повинні бути повірені (періодичність повірки газоаналізаторів 1 раз в 6 місяців).

*Послідовність проведення вимірів:*

- встановити важіль перемикання передач (вибирач – для автоматичної коробки передач) в нейтральне положення;
- загальмувати автомобіль стояночним гальмом;
- заглушити двигун (при його роботі);
- відкрити капот двигуна;
- підключити тахометр;
- встановити пробовідбірний зонд газоаналізатора в випускну трубу автомобіля на глибину не менш 300 мм від зрізу;
- повністю відкрити повітряну засувку карбюратора;
- запустити двигун;
- збільшити частоту обертання вала двигуна і попрацювати в цьому режимі не менше ніж 15 с;
- встановити мінімальну частоту обертання вала двигуна і, не раніше ніж через 20 с, виміряти вміст окису вуглецю і вуглеводнів;
- встановити підвищену частоту обертання валу двигуна і не раніше ніж через 30 с, заміряти вміст окису вуглецю і вуглеводнів.

Результати вимірів токсичності відпрацьованих газів повинні заноситися у відповідні журнали обліку, які ведуться в автомобільній службі частини:

- книзі огляду (перевірки) машин техніком (з безпеки дорожнього руху) – начальником контрольно-технічного парку (КТП);
- книзі огляду (перевірки) машин підрозділу.

Вимоги безпеки при проведенні вимірів:

- приміщення, які призначені для вимірювання вмісту окису вуглецю і вуглеводнів у відпрацьованих газах автомобілів, повинні бути обладнані примусовою та природною вентиляцією;
- при проведенні вимірювань повинні бути прийняті всі заходи безпеки, які виключають самостійний раптовий рух автомобіля.

Заходи щодо зниження викидів автотранспорту та техніки спеціального призначення можливо розбити на три групи: технічні, планові та організаційні.

*Групу технічних заходів боротьби із забрудненням атмосферного повітря автотранспортом становлять заходи щодо утримання його в технічно справному стані.*

*До основних планових заходів зниження викидів рухомими джерелами належать:*

- чітке функціональне зонування території військової частини з необхідним віддаленням парків техніки від території житлової забудови;
- використання екрануючих нежитлових споруд між зонами підвищеної концентрації шкідливих викидів і житловою забудовою;
- обов'язкове влаштування санітарно-захисних зон, засаджених деревами та чагарниками.

*До організаційних заходів належать:*

- раціональне розташування транспортних засобів на території частини;
- обов'язкове введення системи контролю технічного стану військової техніки, особливо автомобілів при виїзді за межі території військової частини;
- введення в дію талону токсичності для кожною військового транспортного засобу;
- утримання покриття доріг на території військових містечок в належному стані та своєчасний їх ремонт;
- правильна організація руху машин з обмеженням зупинок і роботи їх двигунів на холодостому та форсованому режимах.

**Висновки:** 1. З метою якісного проведення заходів контролю токсичності відпрацьованих газів техніки потрібно включати відповідний обсяг завдань в плани проведення технічного обслуговування та ремонту техніки.

2. Зазначені заходи зниження викидів автотранспорту повинні включатися в плани робіт посадових осіб з зазначенням строків виконання та способів контролю.

## ЛІТЕРАТУРА

1. *Наказ Міністра оборони України № 171 «Про заходи щодо організації екологічного забезпечення Збройних Сил України» від 04.07.97.*
2. *Военная экология: Учебник для высших военных учебных заведений / И.П. Айдаров, Б.Н. Алексеев, А.В. Бударрагин и др.; Под ред. Н.В. Петрухина, А.В. Тарабары, И.А. Постовича. – М.: Русь-СВ, 2000. – 360 с.*
3. *Химия окружающей среды: Пер с англ. / Под ред. А.П. Цыганкова. – М.: Химия, 1982. – 672 с.*
4. *Канило П.М., Бей И.С., Ровенский О.И. Автомобиль и окружающая среда. – Х.: Прапор, 2000. – 304 с.*

*Надійшла 3.03.2006*

**Рецензент:** доктор технічних наук, професор Е.Ю. Прохач,  
Харківський науковий центр військової екології.