

Козловська Тетяна Федорівна,

кандидат хімічних наук, доцент,

викладач навчального відділу Кременчуцького льотного коледжу,

Харківський національний університет внутрішніх справ

ORCID ID: 0000-0002-6106-5524

ШЛЯХИ ОЦІНКИ РИЗИКУ ВПЛИВУ ТОКСИЧНИХ КОМПОНЕТІВ ПОЖЕЖ НА ЛЮДИНУ В УМОВАХ ВОЄННИХ ДІЙ

На теперішній час Україна опинилась у складних умовах негативного впливу воєнних дій і наступних наслідків цього впливу. Особливу небезпеку становлять райони горіння пально-мастильних матеріалів (ПММ) – АЗС, складів зберігання, нафтобаз унаслідок бомбардувань. Розповсюдження продуктів горіння ПММ під впливом мінливих метеорологічних умов також сприяє збільшенню площі забруднення і підвищує ризик негативного впливу на людину, яка може і не знаходитись поблизу осередку пожежі.

У зв'язку із зазначеним вище постає актуальна проблема – встановлення ступенів ризиків (зокрема екологічного [1–3]) шкідливого впливу токсичних складових горіння ПММ на стан здоров'я людини

Головним чинником шкідливого впливу є атмосферне повітря, причому не його хімічний, а аероіонний склад [4], оскільки на формування токсичного впливу базується на міцності хімічних зв'язків відповідних сполук, як за нормальних умов, так і за підвищених і високих температур на рівнях самозаймання і спалаху.

Слід зазначити, що зазвичай концентрації хімічних речовин атмосферного повітря не перевищують значень гранично допустимих концентрацій (мг/м³): озон О₃ 0,0004 (періодично); метан СН₄ 0,656; вуглеводні С_xН_y 0,008–0,123; оксид вуглецю СО 0,05–15,0; закис азоту N₂O 0,90; оксиди азоту NO_x; (NO+NO₂) 0,003–0,30; амоніак NH₃ 0,0003–0,0010; двооксид сірки SO₂ 0,005–0,008; сірководень H₂S 0,0007–0,0010; органічні речовини (газоподібні) R–[CH]_n–[CO]_m 0,0025–0,040 [4].

Однак під час горіння ПММ концентрації зазначених речовин збільшуються у 10–1000 разів, і до складу додаються продукти окиснення, які в поєднанні з уже наявними речовинами, формують групи сумації (потенціювання), що підсилює загальну токсичну дію.

Відомо [5–7], що за звичайних умов зберігання, експлуатації ПММ різного призначення основними джерелами надходження палив у навколишнє середовище є витоки з резервуарів (23 %) та трубопроводних систем (37 %) об'єктів паливозабезпечення, що визначають забруднення ґрунту і підземних вод, випаровування з резервуарів при малих і великих диханнях (28 %) та паливозаправних колонок, що визначають забруднення повітря. Важливою причиною втрати палив і мастил (10 %) є також їх розливи під час наповнення резервуарів, цистерн, баків, які відбуваються через порушення працівниками правил виконання відповідних операцій [7].

В атмосферному повітрі вплив токсичних складових при згорянні ПММ є безпосереднім, а тому і найнебезпечним.

Для визначення імовірності токсичного впливу на органи і системи людини



під час згоряння ПММ було використано вираз [3]:

$$Risk = (1 - e^{-C_i \cdot k \cdot t}) \cdot N \cdot 10^{-6},$$

де *Risk* – ризик (ймовірність) токсичного впливу; C_i – концентрація певного продукту горіння ПММ на момент оцінки, мг/м³; N – кількість людей, що піддаються впливу токсичних компонентів; t – час перебування у зоні впливу продуктів горіння, години; 10^{-6} – величина індивідуального ризику; k – частка концентрації конкретної забруднюючої речовини в загальній кількості забруднюючих речовин для даної події (оцінюється емпірично).

З урахуванням хімічної будови компонентів ПММ було визначено орієнтовні показники токсичного впливу на організм людини продуктів горіння ПММ і частково змінених хімічних речовин під дією температури пожежі, оскільки при охолодженні продуктів горіння в атмосферному повітрі можливе утворення нових хімічних речовин, які за звичайних умов у ПММ не містяться.

Таблиця 1

Показники впливу на організм людини продуктів горіння ПММ

Речовина	Хвороби серцево- судинної системи	Шкірні контактні ефекти	Бронхіти, астма	Пневмонії різної етіології	Хвороби нервової системи
Оксиди азоту	-0,0011	-0,015	+0,152	+0,0024	-0,41
Двооксид сірки	-0,027	-0,0012	+0,036	+0,0049	-0,11
Сажа	-0,0035	-0,0028	+0,0046	+0,0982	-0,031
Феноли	-0,052	+0,0034	+0,021	+0,025	-0,071
Формальдегід	-0,067	-0,093	+0,59	+0,63	-0,34
Оксид вуглецю	-0,045	-0,084	-0,55	-0,054	-0,2

Аналіз даних таблиці свідчить, що найбільше негативному впливу піддаються органи дихальної системи – бронхи, легені (позитивні значення)

Слід відзначити, що вплив токсичних складових на стан людини є процесом контакту одного чи декількох прикордонних бар'єрів організму з чинником (чинниками) забруднення оточуючого середовища у певній концентрації (концентраціях) протягом певного періоду [3].

Список використаних джерел

1. Лисиченко Г. В., Забулонов Ю. Л., Хміль Г. А. Природний, техногенний і екологічний ризику : аналіз, оцінка, управління. Київ : Наукова думка, 2008. 537 с.
2. Лисиченко Г. В., Хміль Г. А. Барбашев С. В. Методологія оцінювання екологічних ризиків : монографія. Одеса : Астропринт, 2011. 367 с.
3. Солошич І. О., Козловська Т. Ф. Екологічний ризик : навч. посібник. Харків : «Друкарня Мадрид», 2015. 276 с.
4. Сукач С. В., Запорожець О. І., Козловська Т. Ф. і ін. Моніторинг, моделювання, керування рівнями фізичних чинників приміщень промислового та цивільного призначення : монографія. Кременчук : Видавництво «NOVABOOK», 2022. 240 с.
5. Ніконов К. В. Розрахунок і проектування складу паливно-мастильних матеріалів. Київ : НАУ, 2001. 204 с.
6. Франчук Г. М., Ісаєнко В. М. Екологія, авіація, космос. Київ : НАУ, 2005. 456 с.
7. Франчук Г. М., Николяк М. М. Аналіз даних про токсичність паливно-мастильних матеріалів. Вісник НАУ. 2007. № 3–4. С. 117–121.