

Критерієм оцінювання реалізації функцій держави вважати результати діяльності її інститутів, тобто, умову, коли реалізація її функції повною мірою відповідає об'єктивним потребам суспільства.

Запропоновано уточнену дефініцію цивільного захисту, що наведено у Кодексі цивільного захисту України, яка враховує сучасні тенденції щодо реалізації завдань з інформування органів державного управління та населення, а також реагування на надзвичайні ситуації та ліквідацію їх наслідків.

Цитована література

1. Кодекс цивільного захисту України від 2 жовтня 2012 року № 5403-VI.
2. Конституція України. Постанова Верховної Ради України від 28 червня 1996 року.
3. Питання забезпечення цивільного захисту в зонах воєнно-політичного конфлікту: досвід України в умовах „гібридної війни” / О.Я. Лещенко // Вісник Дніпропетровського університету. Серія: Філософія. Соціологія. Політологія. – 2015. – № 5. – С. 228-237. / [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/vdufsp_2015_5_31.
4. Бакуменко В.Д. Прийняття рішень в державному управлінні: Навчальний посібник [у 2 ч.] / В.Д. Бакуменко // Ч. 1. Теоретико-методологічні засади. – К.: ВПЦ АМУ, 2010. – С. 10.
5. Бебик В.М. Політологія для політика і громадянина: монографія. К.: МАУП. – с. 424. / [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://deputat.pp.net.ua/politologija/1.pdf>.
6. Загальна теорія держави і права: Підручник для студентів юридичних вищих навчальних закладів / М.В. Цвік, О.В. Петришин, Л. В. Авраменко та ін.; За ред. д-ра юрид. наук, проф., акад. АПрН України М.В. Цвіка, д-ра юрид. наук, проф., акад. АПрН України О.В. Петришина. – Харків: Право, 2009. – С. 74-78, 93-95.
7. Енциклопедія державного управління: у 8 т. / Нац. акад. держ. упр. при Президентові України; наук.-ред. колегія: Ю.В. Ковбасюк (голова) та ін. – К.: НАДУ, 2011. Т.1: Теорія державного управління / наук.-ред. колегія: В.М. Князев (співголова), І.В. Розпутенко (співголова) та ін. – 2011. – С. 134-136.

Басманов О.Є., Говаленков С.В.

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ВИКИДУ НЕБЕЗПЕЧНИХ ХІМІЧНИХ РЕЧОВИН В НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

При аваріях на хімічно небезпечних об'єктах (ХНО), виникають ситуації, які можуть призвести до викиду з резервуару або інших ємностей зберігання небезпечних хімічних речовин (НХР) в навколишнє середовище [1]. Особливістю таких процесів є утворення газо-повітряної хмари, з подальшим її поширенням на території об'єкта в повітрі, що при рівні концентрації вище критичного, може призвести до ураження обслуговуючого персоналу і (або)

особового складу аварійно-рятувальних підрозділів. Імовірність виникнення таких надзвичайних ситуацій (НС) в останні роки постійно зростає [2] і залежить від безлічі факторів: фізико-хімічних особливостей хімічних речовин, умов їх зберігання, переробки, транспортування та ін. [3]. Складність завдання моделювання параметрів аварій і їх наслідків полягає в тому, що викиди НХР в повітря, схильні до випадкових змін різних факторів, в тому числі змін напрямку і швидкості вітру. При дослідженні таких процесів авторами запропоновано стохастичний підхід побудови математичної моделі поширення парів НХР в атмосфері в результаті надзвичайної ситуації, пов'язаної з миттєвим викидом газу. Джерелом випадковості є випадкові зміни напрямку і швидкості вітру.

В даний час для моделювання, кількісної оцінки основних параметрів НС і прогнозування наслідків аварій, найбільшого поширення набули інтегральні моделі, гаусові моделі розсіювання, моделі чисельного моделювання [4]. На основі використання таких моделей розроблені методики визначення основних параметрів наслідків аварій. Так, наприклад, гаусові моделі реалізовані в методиках РД 03-409-01, ПБ 09-540-03, інтегральні методи - в ГОСТ 12.3.047-98, моделі чисельного моделювання в методиках ОНД-86 [5]. Методи, засновані на рішенні рівнянь в частинних похідних, реалізовані в програмних продуктах CFD і методиці "ТОКСИ" [6], методика "СРО РЕА" детермінованої оцінки ступеня небезпеки на ХНО використовується для прогнозування наслідків аварій.

З огляду на недоліки використовуваних в методиках методів, зокрема, врахування середнього значення напрямку і швидкості вітру при прогнозуванні розвитку НС та її наслідків, авторами був запропонований алгоритм побудови стохастичною моделі дифузії парів для прогнозування параметрів полів концентрацій при викиді НХР в атмосферу [7], де використовуються методи прогнозування розподілу концентрації НХР у повітрі, що ґрунтуються на розв'язанні рівняння (1) з початковими і крайовими умовами (2)-(3). При цьому передбачається, що напрямок і швидкість вітру залишаються постійними. Рівняння турбулентної дифузії має вид [8]:

$$\frac{\partial q}{\partial t} = a \frac{\partial^2 q}{\partial x^2} + a \frac{\partial^2 q}{\partial y^2} + a_z \frac{\partial^2 q}{\partial z^2} - \xi(t) \frac{\partial q}{\partial x} - \eta(t) \frac{\partial q}{\partial y} - v_z \frac{\partial q}{\partial z}, \quad (1)$$

в якому $q(x, y, z, t)$ – концентрація речовини, $\text{кг}/\text{м}^3$; $\xi(t)$, $\eta(t)$ – компоненти вектора швидкості вітру, що являють собою стаціонарні випадкові процеси; a , a_z – коефіцієнти турбулентної дифузії в горизонтальному і вертикальному напрямках відповідно $\text{м}^2/\text{с}$; v_z – вертикальна складова швидкості вітру, що розглядається як детермінована величина, оскільки пульсації швидкості вітру в горизонтальному напрямку перевищують пульсації у вертикальному напрямку.

Миттєвий викид означає, що початкова умова для рівняння (1) набуде вигляду:

$$q(x, y, z, 0) = m\delta(x - x_0)\delta(y - y_0)\delta(z - z_0), \quad (2)$$

де m – маса речовини, що розлилася і випаровується, кг; $\delta(x)$ – дельта-функція Дірака.

Вважаючи поверхню землі непроникною для дифундууючої в атмосфері речовини:

$$\frac{\partial q}{\partial z} = 0. \quad (3)$$

Однак і напрямки, і швидкість вітру змінюються із часом, особливо якщо тривалість прогнозованого інтервалу становить кілька годин.

З урахуванням випадкового напрямку і значення швидкості вітру математична модель дифузії парів у повітрі (1)-(3) набуває вигляду

$$\frac{\partial \mu}{\partial t} = a \frac{\partial^2 \mu}{\partial x^2} + a \frac{\partial^2 \mu}{\partial y^2} + a_z \frac{\partial^2 \mu}{\partial z^2} - \xi(t) \frac{\partial \mu}{\partial x} - \eta(t) \frac{\partial \mu}{\partial y} - v_z \frac{\partial \mu}{\partial z}, \quad (4)$$

$$\mu(x, y, z, 0) = m\delta(x)\delta(y)\delta(z - z_0), \quad (5)$$

$$\frac{\partial \mu}{\partial z} = 0, \quad (6)$$

де передбачається, що викид газоподібної речовини стався в точці $(0, 0, z_0)$; $\mu(x, y, z, t)$ – концентрація його парів; (ξ, η) – вітер; $\xi(t)$, $\eta(t)$ – стаціонарні випадкові процеси, які мають нормальний розподіл.

Через випадковість параметрів ξ , η концентрація парів $\mu(x, y, z, t)$, $t > 0$ також буде випадковою. Зафіксувавши реалізацію $v_x(t)$ випадкового процесу $\xi(t)$ і реалізацію $v_y(t)$ випадкового процесу $\eta(t)$, можемо отримати відповідну для них реалізацію $q(x, y, z, t)$ випадкового процесу $\mu(x, y, z, t)$. Для цього було розв'язано крайову задачу з переходом до нових змінних [9].

Отримані математичні сподівання і дисперсії випадкових процесів $\theta(t)$, $\rho(t)$ залежать від часу: математичне сподівання зростає лінійно за часом, а дисперсія – асимптотично лінійно. Таким чином, ці випадкові процеси вже не є стаціонарними.

Таким чином, отримане рішення рівняння дифузії парів в повітрі з прийнятими початковими і крайовими умовами, з урахуванням випадкового напрямку і значення швидкості вітру дозволить визначати математичне сподівання, дисперсію і середньоквадратичне відхилення концентрації викинутої речовини в повітрі, а також вплив дисперсії швидкості вітру на область, в якій очікуване значення концентрації речовини буде перевершувати деяке критичне значення та вплив дисперсії швидкості вітру на поширення хмари НХР.

Знання математичного сподівання і середньоквадратичного відхилення дозволяє оцінити ймовірність перевищення концентрацією викинутої речовини

критичного значення, що, в свою чергу, дозволить розглядати можливі сценарії розвитку надзвичайної ситуації викиду небезпечних хімічних речовин та планувати дії аварійно-рятувальних підрозділів по її локалізації.

Цитована література

1. Маршалл В. Основные опасности химических производств. – М.: Мир, 1989. – 672 с.
2. Кіро́чкін О.Ю., Мурін М.М., Тютюник В.В., Шевченко Р.І. Оцінка багатокритеріальної методики аналізу хімічно-небезпечного стану об'єктів та регіонів України // Проблеми надзвичайних ситуацій. – 2006. – №6. – С. 62-73.
3. Моніторинг надзвичайних ситуацій. Підручник./Абрамов Ю.О., Грінченко Є.М., Кіро́чкін О.Ю., Коротинський П.А., Миронець С.М. – Вид-во: АЦЗУ м. Харків, 2005. – 530с.
4. Защита атмосферы от промышленных загрязнений. Справочник. Изд.: В 2-х ч. Ч.2 Пер. с англ. /Под редакцией Калверта С., Инглунда Г.М., М.: Металлургия, 1998. – 712 с.
5. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах промышленных предприятий (ОНД-86). – Л.: Гидрометиздат, 1987.
6. Моделирование аварийных ситуаций на опасных производственных объектах. Программный комплекс ТОКСИ+ (версия 3.0): Сборник документов. Серия 27. Выпуск 5 /Колл. авт.–М.: Научно-технический центр по безопасности в промышленности, 2006. – 252 с.
7. Шматко А.В., Говаленков С.С. Алгоритм построения стохастической модели определения полей концентраций при выбросе химических веществ. // Проблеми надзвичайних ситуацій. – 2008. – №7. – С.177-183.
8. Марчук Г.И. Математическое моделирование в проблеме окружающей среды / Г.И. Марчук. – М.: Наука, 1982.
9. Басманов А.Е. Математическая модель диффузии паров опасных химических веществ в воздухе / А.Е. Басманов, С.С. Говаленков // Проблеми надзвичайних ситуацій. – Харків: УЦЗУ, 2008. – Вип.8. – С. 29-39.

Басманов О.Є., Кулик Я.С., Саламов Дж.О.

ОЦІНКА КОЕФІЦІЄНТА КОНВЕКЦІЙНОГО ТЕПЛООБМІНУ СТІНКИ РЕЗЕРВУАРА ЗІ СТІКАЮЧОЮ ВОДНОЮ ПЛІВКОЮ

Основна небезпека пожежі в резервуарному парку з нафтопродуктами полягає в нагріві резервуара під тепловим впливом пожежі. Досягнення окремими елементами конструкції резервуара температури самоспалахування парів нафтопродукту, що зберігається, здатне призвести до спалахування парів на дихальній арматурі резервуара або до вибуху у газовому просторі резервуара. Саме тому охолодження резервуарів є ключовим питанням при локалізації пожежі в резервуарному парку. Одним із варіантів охолодження