

**Державна служба України з надзвичайних ситуацій**

**Черкаський інститут пожежної безпеки  
імені Героїв Чорнобиля  
Національного університету цивільного захисту України**

**Матеріали XII Міжнародної  
науково-практичної конференції  
«ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА ГАСІННЯ ПОЖЕЖ  
ТА ЛІКВІДАЦІЇ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ»**

**08-09 квітня 2021 року**

Теорія і практика гасіння пожеж та ліквідації надзвичайних ситуацій: Матеріали XII Міжнародної науково-практичної конференції – Черкаси: ЧІПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, 2021. – 322 с.

Рекомендовано до друку Вченою радою факультету оперативно-рятувальних сил  
ЧІПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України  
*(протокол № 8 від 16.03.21 р.)*

Дозволяється публікація матеріалів збірника у відкритому доступі комісією з питань роботи із службовою інформацією в ЧІПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України  
*(протокол № 3 від 29.03.2021 р.)*

**Черкаси – 2021**

© ЧІПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, 2021

пошуку, або створення аналогічних баз даних небезпечних хімічних речовин українською мовою.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. ECHA Information on Chemicals// [Електронний ресурс] режим доступу: <https://echa.europa.eu/information-on-chemicals>
2. TOXNET® Toxicology Data Network // [Електронний ресурс] режим доступу: <http://toxnet.nlm.nih.gov/>
3. Портал об'єднаного дослідницького центру Європейського Союзу ChemAgoraPortal// [Електронний ресурс] режим доступу: <http://chemagora.jrc.ec.europa.eu/chemagora/>
4. GESTIS// [Електронний ресурс] режим доступу: <https://www.dguv.de/ifa/gestis/gestis-stoffdatenbank/index-2.jsp>
5. WISER // [Електронний ресурс] режим доступу: <https://wisser.nlm.nih.gov/>

#### УДК 614.84

### ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ ЕТА ДЛЯ ОЦІНКИ НЕБЕЗПЕКИ ОБЛАДНАННЯ З АМІАКОМ

*Ольга БАБАДЖАНОВА, канд. техн. наук, доцент,  
Олександр СИНЕЛЬНИКОВ, канд. техн. наук, ст. викладач,  
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності*

В основі будь-якої ефективної програми управління безпекою лежать аналіз та оцінка формалізованих моделей розвитку подій. Застосування їх для оцінки небезпеки і аварійності знайшли широке поширення. Основними моделями, що використовуються в них, є логіко-імовірнісні моделі «Дерево відмов» (FTA) і «Дерево подій» (ETA). FTA став одним з найпопулярніших методів в системному аналізі. Він може описати динамічний процес виникнення і розвитку аварій, з'ясувати прямі і непрямі причини і поєднання цих причин. Дерево подій (Event Tree Analyses) ідентифікує всі послідовності, які слідує за ініціюючою подією. Багато з цих послідовностей можна виключити з аналізу, оскільки їх частота або ефект занадто малі, щоб вплинути на загальний результат. Створення дерева подій полягає в формальній процедурі опису аварій і послідовного занесення проміжних подій, причому в дерево включаються тільки ті події, які впливають на розвиток аварійної ситуації і призводять до різних масштабів наслідків [1,2].

До переліку факторів і основних причин, які сприяють виникненню та розвитку ймовірних аварій відносяться:

- експлуатація негерметичного обладнання;
- відмова обладнання (корозія, зношування деталей, прокладок, деформація, вичерпання терміну служби тощо);

- порушення термінів ремонтів і обстежень, низька їх якість;
- порушення правил експлуатації обладнання;
- помилкові дії персоналу (відсутність досвіду, низька якість підготовки тощо);
- зовнішні фактори (землетрус, затоплення, буревії, вибухи чи пожежі на сусідніх об'єктах, транспортні аварії, теракти).

Залежно від характеру розгерметизації обладнання аварії можуть розвиватися у вигляді поширення токсичних хмар, пожеж, вибухів. Причинами виникнення аварій в компресорному цеху аміачної холодильної установки можуть бути: гідравлічний удар, порушення цілісності деталей компресора, нещільність з'єднань, перевищення рівня аміаку (гідроудар), висока температура, різке падіння тиску, грубі помилки персоналу під час проведення технологічних процесів. Це призведе до порушення цілісності компресора або трубопроводів та викиду аміаку.

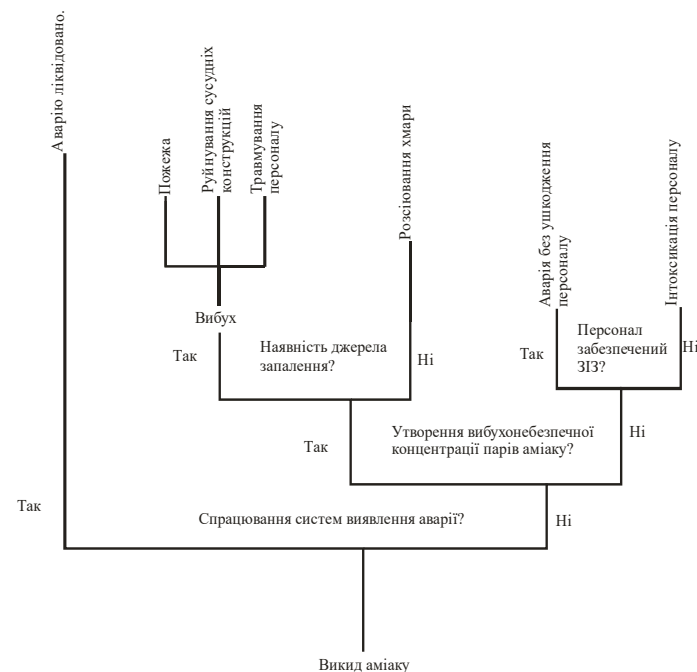


Рис. 1 – Дерево подій для аварії з викидом аміаку

Розглянемо розроблене дерево подій для аварії з викидом аміаку (рис. 1). Внаслідок вищевказаних причин відбувається розгерметизація технологічного обладнання і, відповідно, викид аміаку. Далі, якщо спрацювають системи виявлення аварії, то аварію буде негайно ліквідовано практично без наслідків. Якщо ж системи не

спрацюють, тоді можливе утворення вибухонебезпечної концентрації аміаку. Відповідно, якщо така концентрація не утвориться і персонал забезпечено засобами індивідуального захисту, то аварію буде швидко ліквідовано. В разі не повного забезпечення персоналу засобами індивідуального захисту можлива інтоксикація персоналу. У випадку утворення вибухонебезпечної концентрації аміаку, важливим фактором буде наявність чи відсутність джерела запалювання. За наявності джерела запалювання може відбутися вибух газоповітряної суміші, що спричинить пожежу, руйнування сусідніх конструкцій та травмування персоналу.

Застосування формалізованих моделей розвитку подій дозволило виявити фактори виникнення аварійних ситуацій та послідовність їх розвитку і оцінити небезпеку компресорного цеху аміачної холодильної установки.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Wang J. (2018). In safety Theory and Control Technology of High-Speed Train Operation. <https://doi.org/10.1016/C2016-0-04352-8>.
2. Marvin Rausand (2004) Event Tree Analysis. System Reliability Theory Models, Statistical Methods, and Applications Wiley. <http://www.ntnu.edu/ross/books/srt> Marvin Rausand (RAMS Group).

УДК [614.8.014]

### СТВОРЕННЯ СИСТЕМИ ОРІЄНТУВАННЯ ГАЗОДИМОЗАХИСНИКІВ У ЗАДИМЛЕНОМУ СЕРЕДОВИЩІ

*Олег БАС, канд. техн. наук, Денис ЛАГНО,  
Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля  
НУЦЗ України*

Як свідчить статистичні дані з Українського науково-дослідного інституту цивільного захисту (УкрНДІЦЗ) кількість пожеж щорічно становить понад 50 тисяч [1], левова частина пожеж припадає на споруди житлового сектору, в тому числі і житлові будинки. Отже більшу увагу слід приділити гасінню пожеж саме в житловому секторі.

Різноманіття планування квартир, житлових та не житлових приміщення в наш час ускладнює проведення аварійно-рятувальних робіт газодимозахисників у задимленому середовищі. А тому під час гасіння пожеж та проведення пожежно-рятувальних робіт у задимленому середовищі, пожежники зазнають впливу дії небезпечних та шкідливих факторів.

Відповідно до статистичних даних щорічно відбуваються трагічні випадки загибелі і травмування особового складу пожежно-рятувальних підрозділів.

Для запобігання травмування, при ліквідації надзвичайних ситуацій (НС) та інших небезпечних впливів на здоров'я особового складу пожежно-рятувальних підрозділів, які залучаються до ліквідації надзвичайних ситуацій, в Україні діють нормативно-правові документи [2-4], що визначають необхідність захисту вказаних категорій осіб.

Відповідно до даних нормативних документів [2-5] обов'язковим засобом захисту учасників ліквідації НС є засоби індивідуального захисту (ЗІЗ), що повинні забезпечувати ефективний захист, який впливає на якість проведення ліквідації наслідків пожеж, аварій, катастроф. Враховуючи специфіку умов їх експлуатації під час ліквідації наслідків НС та зважаючи на інтенсифікацію процесів сучасного виробництва, до ЗІЗ висувають відповідні вимоги. Ці вимоги стосуються як конструктивного виконання так і правил користування ними у умовах впливу небезпечних факторів пожежі. А тому розкривається актуальність щодо проведення відповідних досліджень в галузі підвищення ефективності використання ЗІЗ шляхом розроблення пристроїв, які покращать ефективність ЗІЗ, як комплексно так і окремих частин спорядження пожежного.

Із аналізу особливостей роботи при виконанні газодимозахисниками спеціальних аварійно-рятувальних робіт можна зробити висновок, що швидкість виконання оперативних робіт у задимленому середовищі вимагає максимальної концентрації на поставлені задачі розвідки, швидкому пересуванні в задимленому просторі, з дотриманням правил безпеки праці, в свою чергу швидкість пересування залежить від розуміння де ти знаходишся, а засоби які в цьому допомагають, мають важливе значення в умовах задимленого обмеженого простору. Також досить важливим фактором є і те що для проведення оперативних дій руки зазвичай зайняті основним обладнанням, а тому використання додаткового обладнання є не досить зручним та уповільнює роботу. Отже доцільно використання інтегровані системи, у вже існуюче обладнання пожежного.

Однією із таких розробок є система орієнтування [6] з ультразвуковим далекомірором, який вбудований в пожежну каску за рахунок чого відбувається визначає відстань до перешкод із відображенням на виносному дисплеї, що підвищує ефективність орієнтування газодимозахисників у задимленому середовищі, що пришвидшує швидкість руху та безпеку при перебуванні у задимленому середовищі. Відповідно дана розробка має важливе практичне значення, тому що дає змогу підвищити рівень безпеки і ефективності орієнтування пожежних, проведенні пожежно-рятувальних дій у задимленому середовищі та зниженню травматизму.

При проведенні експериментів в касці пожежного без система орієнтування час становив в середньому 537 секунд в той час як ланка, що використовувала каску з системою орієнтування показувала час виконання завдання в середньому за 404 секунди різниця цих