

А.О. Биченко, к.т.н., В.М. Нуянзін, А.І. Березовський, М.О. Пустовіт,
Академія пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля

ПРОБЛЕМА ІДЕНТИФІКАЦІЇ НЕБЕЗПЕЧНИХ РЕЧОВИН ПРИ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Проаналізовано українські та світові способи маркування (ідентифікації) небезпечних речовин. Визначено етапи розробки електронно-довідникової системи, яка дозволить пришвидшити ліквідацію можливої надзвичайної ситуації, що пов'язана з обігом небезпечних речовин, та запобігти матеріальним втратам та людським жертвам.

Ключові слова: небезпечні речовини, електронно-довідникова система, надзвичайні ситуації.

Постановка проблеми. В Україні, як і у всьому світі, обертається, перевозиться, утилізується та зберігається значна кількість небезпечних речовин (далі - НР). НР в разі їх неконтрольованого потрапляння в атмосферу несуть величезну загрозу для життя, здоров'я людей та навколишнього середовища. Ліквідація кожної аварії, пов'язаної з викидом НР, потребує спеціальних знань та умінь. Тому підрозділам Державної служби України з надзвичайних ситуацій (далі - ДСНС України) необхідно бути готовими до дій при аваріях, які пов'язані з викидом НР. На теперішній час в Україні розроблено та діють декілька довідників НР, в яких зібрано дані про їх фізико-хімічні властивості, а про єдину електронно-довідникову систему НР в Україні до цього часу не відомо. Очевидно, що така система значно б полегшила роботу підрозділам ДСНС України з профілактики та ліквідації аварій, які пов'язані з обігом НР.

За даними Національної доповіді про стан техногенної та природної безпеки в Україні протягом 2012 року сталось 120 надзвичайних ситуацій (далі - НС) техногенного характеру. Із них 7 НС, пов'язані із наявністю у навколишньому середовищі шкідливих (забруднювальних) та радіоактивних речовин понад гранично допустимі концентрації, що в 3,5 рази більше, ніж в 2011 році; 1 НС унаслідок викидання (загрози викидання) НР та 1 НС унаслідок аварій у системах нафтогазового промислового комплексу. Незважаючи на незначну кількість НС, які пов'язані з обігом НР, підрозділи ДСНС України повинні бути завжди напоготові, адже навіть одна така НС може спричинити значні матеріальні збитки та людські жертви.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Згідно [1] небезпечні речовини - це хімічні, токсичні, вибухові, окислювальні, горючі речовини і матеріали, біологічні агенти та речовини біологічного походження (біохімічні, мікробіологічні, біотехнологічні препарати, патогенні для людей і тварин мікроорганізми тощо), які становлять небезпеку для життя і здоров'я людей та довкілля.

Небезпечні речовини за своїми фізико-хімічними властивостями діляться на декілька класів [2]: клас 1 - вибухові речовини та вироби; клас 2 - гази; клас 3 - легкозаймисті рідини; клас 4.1 - легкозаймисті тверді речовини; клас 4.2 - речовини, схильні до самозаймання; клас 4.3 - речовини, що виділяють легкозаймисті гази при контакті з водою; клас 5.1 - речовини, що окислюють; клас 5.2 - органічні пероксиди; клас 6.1 - токсичні речовини; клас 6.2 - інфекційні речовини; клас 7 - радіоактивні матеріали; клас 8 - корозійні речовини; клас 9 - інші небезпечні речовини та вироби.

В ДСНС України опубліковано 2 довідники про небезпечні речовини [3, 4]. Перший з них - кишенькового формату досить повний та зручний, однак дещо застарілий, оскільки містить маркування старого зразка. Окрім того, він містить дані лише про хімічні речовини. Другий довідник присвячено лише маркуванню. Є подібні видання Укрзалізниці, проте жодної електронно-довідникової системи, яка б охоплювала максимальну кількість НР, була

простою та зрозумілою в користуванні в Україні, до цього часу не розроблено. Тому розробка такого електронного комплексу є актуальною задачею, вирішення якої дозволить підвищити ефективність дій співробітників ДСНС України у разі виникнення НС, яка пов'язана з обігом НР та запобігти матеріальним втратам та людським жертвам.

Постановка завдання та його вирішення. Для розробки електронно-довідникової системи НР необхідно:

- зібрати відомості про існуючі національні та світові класифікатори (ідентифікатори) НР;
- визначити перелік НР, які будуть включені до цієї програми;
- зібрати дані про фізико-хімічні властивості визначених НР;
- зібрати дані про способи зберігання, утилізації та ліквідації аварійних ситуацій, які пов'язані з визначеними НР.

Для проведення оперативних дій на місці НС, яка пов'язана з обігом НР, керівнику ліквідації аварії необхідно швидко ідентифікувати НР та її рівень загрози. Це можна зробити за допомогою спеціального маркування, яке нанесено на ємність для зберігання, а оцінити рівень небезпеки НР також можливо за агрегатним станом, запахом, кольором НР.

Способів маркування в світі розроблено достатньо багато і тому важливо, щоб підрозділи ДСНС України були оснащені такою системою, як б дозволяла швидко та точно ідентифікувати НР та надати алгоритм дії по безпечному поводженню з нею.

Ідентифікувати НР можливо різними способами, а саме:

- за назвою речовини (українська, російська, англійська, німецька тощо);
- за хімічною формулою речовини;
- за номером ООН (світовий класифікатор НР).

Оцінити рівень загрози НР та визначити порядок дії з ліквідації аварії можливо:

- за квадратом небезпеки (метод маркування НР розроблений в США);
- за HAZ кодом небезпечних хімікатів (міжнародний код, введений для рятувальних служб, як керівництво до ліквідації НС);
- за знаками та числом небезпеки (рекомендації ООН);
- за класом небезпеки (метод маркування НР розроблений в ЄС);
- за кодом IMDG (рекомендації ООН) тощо.

Кожна НР має свою хімічну формулу, а також назву, які можуть бути написані на ємності для зберігання. Номер ООН – це числове позначення НР, яке визначено рекомендаціями ООН. Тобто кожна НР має свій власний номер ООН.

Як показує досвід, найбільше труднощів у фахівців ДСНС України виникає при техногенних аваріях, які пов'язані з транспортуванням НР. При ліквідації таких аварій рятувальник повинен насамперед встановити, з якою речовиною має справу, рівень її небезпеки і тільки після цього проводити оперативні дії.

Для спрощення процедури ідентифікації НР, Організацією об'єднаних націй (ООН) розроблено уніфіковані правила з маркування та перевезення НР різними видами транспорту (рис. 1) - «Рекомендації ООН по перевезенню небезпечних вантажів: Типові правила».

На рисунку 1 зображено:

1. Міжнародні організації: UNO – Організація об'єднаних націй, ECOSOC – Економічний та Соціальна Рада Організація об'єднаних націй, ICAO – Міжнародна організація цивільної авіації, IATA – Міжнародна асоціація повітряного транспорту, IMO – Міжнародна морська організація, ECE – Європейська економічна комісія, OTIF – Міжурядова організація по міжнародним залізничним перевезенням, ОСЗД – Організація співробітництва залізних доріг, Рада – Рада по залізничному транспорту;

2. Основні джерела законодавства в сфері перевезення небезпечних вантажів: Типові правила – Рекомендації ООН по перевезенню небезпечних вантажів; Типові правила, Керівництво по випробуванням і критеріям – Рекомендації ООН по перевезенню небезпечних вантажів; Керівництво по випробуванням і критеріям, СГС – Погоджена на

глобальному рівні система класифікації небезпеки та маркування хімічних речовин, ПБПРМ – Правила безпечного перевезення радіоактивних матеріалів;
3. Міжнародні регламенти: ICAO TI – Технічні інструкції з безпечного перевезення небезпечних вантажів повітрям, IATA DGR – Правила перевезення небезпечних вантажів, IATA. IMDG CODE – Міжнародний кодекс морського перевезення небезпечних вантажів водними шляхами, AND – Європейська угода про міжнародні дорожні перевезення небезпечних вантажів, RID – Правила міжнародних перевезень небезпечних вантажів залізницею, Додат.2 до СМГС – Правила перевезення небезпечних вантажів Додаток 2 до Угоди по міжнародному вантажному сполученні, ППНВ – Правила перевезення небезпечних вантажів по залізниці, ППРВ – Правила перевезення рідких вантажів наливом у вагонах-цистернах та вагонах бункерного типу для перевезення нафтобітуму.

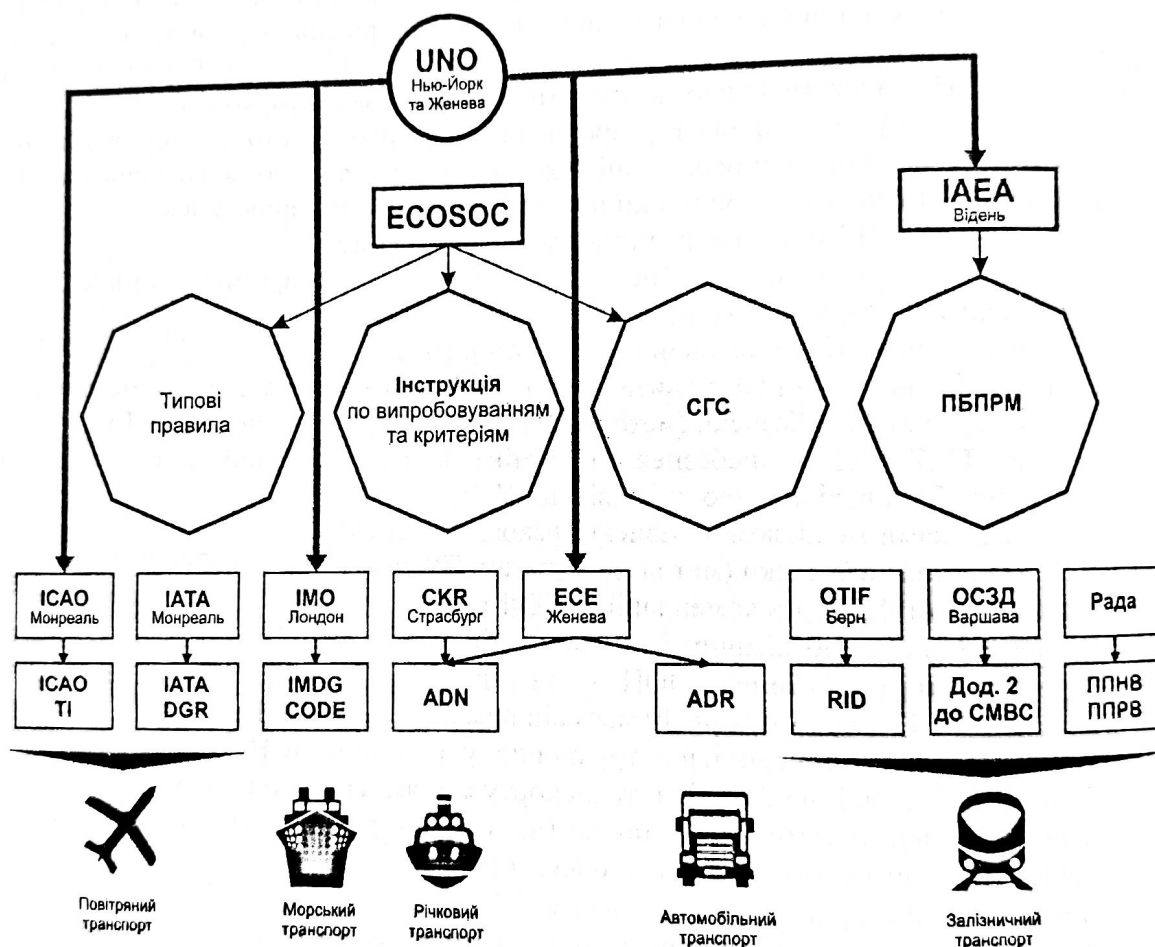


Рисунок 1 – Основні конвенції та угоди, які регламентують перевезення небезпечних вантажів різними видами транспорту.

Згідно розроблених ООН рекомендацій кожен небезпечний вантаж, що перевозиться автомобільним або залізничним транспортом, оснащується табличкою небезпеки [5] (рис. 2) помаранчевого кольору. Позначення на попереджувальній табличці розділено на дві частини, які несуть в собі інформацію про небезпечність вантажу: число небезпеки (верхнє поле) та номер ООН (нижнє поле).

Число небезпеки служить інформацією для проведення необхідних заходів рятувальними службами при аварії. Воно інформує, якої небезпеки слід очікувати від небезпечного товару. Число небезпеки складається з двох або трьох цифр. Загалом воно

вказує на займистість, окисну дію, отруйність, роз'їдаючу дію, небезпеку спонтанної бурхливої реакції речовин, що перевозяться.

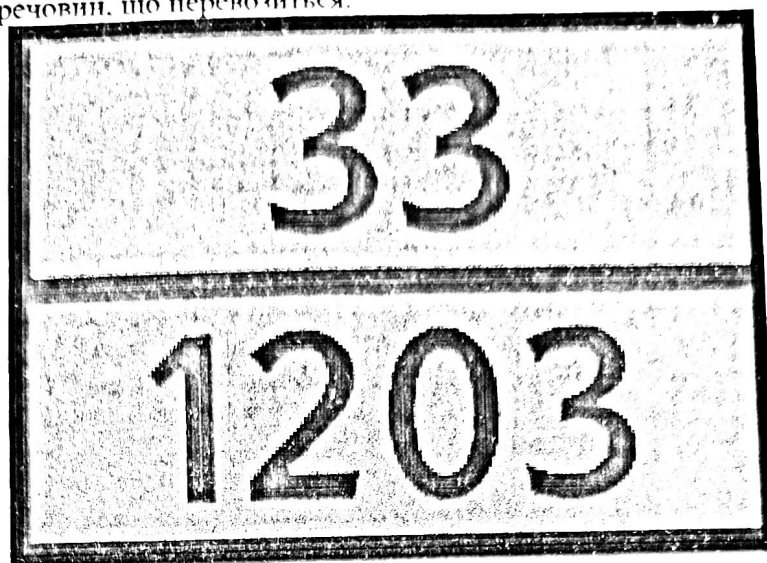


Рисунок 2 – Таблиця небезпеки згідно рекомендацій ООН.

В США в якості показника рівня загрози НР використовується позначення, яке має назву «Квадрат небезпеки» (рис. 3). Чотири поля, зазвичай позначені кольором, з яких синє - позначає небезпеку для здоров'я, червоне – пожежну небезпеку, жовте - хімічну стабільність і біле виділено для спеціальних кодів окремих небезпек. Перші три категорії оцінюються за шкалою від 0 (немає небезпеки, стабільне речовина) до 4 (серйозний ризик).

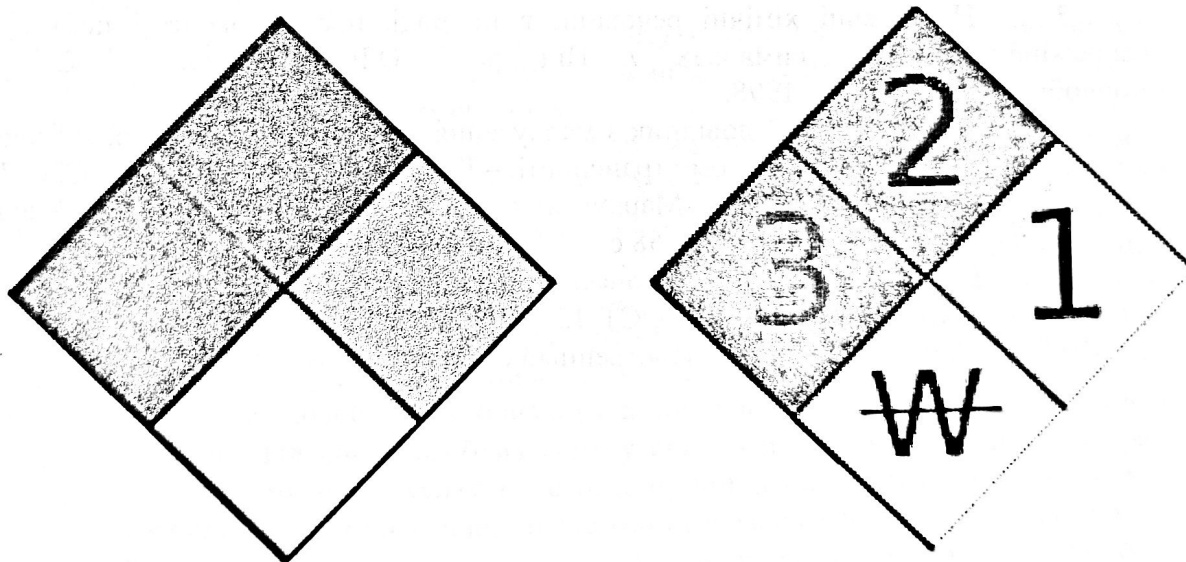


Рисунок 3 – Квадрат небезпеки.

Система HAZ кодів (Hazchem-code) небезпечних хімікатів, розроблена в Німеччині та прийнята для користування іншими країнами, дає моментальну інформацію про тип засобу для гасіння пожежі, про можливість зниження небезпеки шляхом розведення вивільненої речовини водою, про ізоляцію місця аварії, про заходи стосовно захисту ліквідаторів аварії, а також про необхідність евакуації із зони небезпеки.

В Радянському союзі НР надавався клас небезпеки [6]. Існувало 4 класи небезпеки: 1-й - речовини надзвичайно небезпечні, 2-й – речовини високо небезпечні, 3-й – речовини помірно небезпечні, 4-й речовини мало небезпечні.

Для наближеної оцінки глибини можливої зони зараження, НР може бути присвоєно коефіцієнт за хлором (КХ). Якщо КХ невідомий, його можливо наближено оцінити за класом небезпеки.

До електронно-довідникової системи планується включити всі НР, які знаходяться або можуть знаходитись на території України, а також найбільш розповсюджені та небезпечні речовини з усього світу.

В процесі розробки електронно-довідникової системи планується зібрати масив даних про фізико-хімічні властивості НР, а також про способи їх зберігання, транспортування, утилізації тощо.

Висновки. Надзвичайні ситуації, пов'язані з обігом НР, вимагають оперативного і правильного реагування на їх виникнення, що в свою чергу пов'язано з урахуванням великої кількості як довідкової, так і оперативної інформації. Для виконання цього завдання, керівник ліквідації НС повинен володіти комплексом різноманітних даних про їх властивості, способи нейтралізації і ліквідації, чітко уявляти небезпеку кожної речовини для життя і здоров'я людей, прогнозування наслідків розливу (викиду) небезпечних хімічних речовин тощо. Створення такого роду довідкової системи доцільно здійснити з використанням сучасних засобів комп'ютерної техніки для збільшення оперативності ідентифікації НР.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Про затвердження Методики ідентифікації потенційно небезпечних об'єктів. – Наказ МНС України №98, 2006. – (Нормативний документ Міністерства України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи).
2. Про перевезення небезпечних вантажів: за станом на 1 трав. 2013 р. / Верховна Рада України. – Закон. – К. : Парлам. вид-во, 2000. – (Бібліотека офіційних видань).
3. Небезпечні хімічні речовини в природі, промисловості і побуті. Довідник експрес-інформації у символах / Під ред.. О.В. Гайдука. – К.: Агентство «Чорнобильінтерінформ», 1998.
4. Інформаційний довідник з маркування небезпечних вантажів, які перевозяться на залізничному та автомобільному транспорті. – К. УкрНДІПБ МНС України, 2007.
5. Вантажі небезпечні. Маркування : ДСТУ 4500-5:2005. – [Чинний від 2005-12-28]. – К. : Держбуд України, 2005. – 58 с. – (Державний стандарт України).
6. Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности : ГОСТ 12.1.007-76 ССБТ. – [Дата введения 1977-01-01]. – М. : МНТКС, 1976. – 14 с. – (Государственный стандарт Союза ССР).