

*В.М. Ковальчук, В.Б. Лоїк, канд. техн. наук  
(Львівський державний університет безпеки життєдіяльності)*

## **ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ, АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНІ РОБОТИ ПРИ ПЕРЕВЕЗЕННІ ПОЖЕЖО-ВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНИХ РЕЧОВИН АВТОМОБІЛЬНИМ ТРАНСПОРТОМ**

Розглянуто проблему аварійності на дорогах, технічне забезпечення аварійно-рятувальних підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту, особливості тактичних дій керівника рятувальних робіт залежно, від оперативної обстановки. Визначено проблеми, які впливають на тактику виконання аварійно-рятувальних робіт в умовах дорожньо-транспортних пригод. Встановлена перспективність, ефективність, доцільність використання інформаційно-комунікаційних технологій при проведенні аналізу оперативної обстановки, розвідки. Підібрано комп'ютерну систему Crash Recovery System, як вид оперативного та технічного забезпечення аварійно-рятувальних робіт при реагуванні на дорожньо-транспортні пригоди на автомобільному транспорті.

**Ключові слова:** дорожньо-транспортна пригода, аварійно-рятувальні роботи, інформаційно-комунікаційні технології.

**Вступ.** Пожежовибухова небезпека характеризується комплексною дією групи чинників: вибухопожежонебезпечною речовиною (ВПНР), особливостями технологічного процесу та устаткуванням на відповідних об'єктах, умовами транспортування та зберігання ВПНР, станом контрольно-вимірювальних приладів, засобів автоматизації та рівнем використання інформаційно-комунікаційних систем тощо. На сьогодні значна кількість ВПНР перевозиться автомобільним транспортом. За даними держкомстату у 2012 році 29 % вантажів (в тому числі і ВПНР) перевезено автомобільним транспортом.

Враховуючи складну ситуацію в Україні, пов'язану з аварійним станом доріг, процес транспортування ВПНР супроводжується значним ризиком виникнення аварій чи дорожньо-транспортних пригод.

Основною умовою оперативного реагування рятувальників на дорожньо-транспортну пригоду чи аварію є швидке отримання достовірної інформації від електронних баз даних та знань, поповнених інформацією про характеристику ВПНР, тип автомобільного транспорту, місце події, гідрометеорологічні характеристики тощо. Реалізувати таку задачу можливо за умови використання автоматизованих систем, які управляються інформаційно-телекомунікаційними технологіями через доступні канали зв'язку із залученням урядової інформаційно-аналітичної системи з питань надзвичайних ситуацій (УІАСНС).

Таким чином дослідження процесу впливу інформаційно-комунікаційних технологій на оперативність та правильність дій при виконанні рятувальних робіт на автомобільному транспорті (особливо при перевезенні ВПНР) є задачею актуальною.

**Постановка проблеми.** Серед усіх аспектів повсякденного життя людини на першому місці завжди стоїть її безпека. На превеликий жаль, багато людей занурюючись у бурхливий ритм життя забувають про власну безпеку не дотримуючись навіть елементарних її вимог.

Значна кількість надзвичайних ситуацій, особливо із загибеллю людей, припадає на транспорт, що свідчить про високу потенційну небезпеку транспорту як галузі господарства. Щороку в Україні транспортом загального користування перевозиться понад 900 мільйонів тон вантажів (у тому числі велика кількість небезпечних), понад 3 мільярди пасажирів. На залізничний транспорт припадає близько 60 % вантажних перевезень, автомобільний – 26 %, річковий і морський – 14 %. Оскільки транспортом перевозиться 15% потенційно небезпечних вантажів (вибухонебезпечні, пожежонебезпечні, хімічні та інші речовини), загроза життю і здоров'ю людей збільшується [2].

Упродовж 2012 року на автошляхах держави зареєстровано 196 тис. дорожньо-транспортних пригод, у тому числі 30536 - із постраждалими, в яких загинуло 5046 і травмовано 37409 учасників дорожнього руху. Порівняно з аналогічним періодом 2011 року кількість автопригод із потерпілими зменшилася на 2,4 %, загиблих осіб – збільшилася на 2,8 %, травмованих у ДТП людей - зменшилася на 2 %.

**Таблиця 1**

*Динаміка дорожньо-транспортних пригод та їх наслідків*

Рік	Всього ДТП	ДТП із потерпілими	Загинуло	Всього потерпілих
2010	204242	31915	4890	38961
2011	186225	31281	4908	38178
2012	196011	30536	<b>5046</b>	37409

У 2012 році на автошляхах держави майже кожних 17 хвилин траплялося ДТП з потерпілими, практично через кожні 103 хвилин в автопригодах гинула людина. В середньому за добу в автопригодах гинули 14 осіб та зазнавали тілесних ушкоджень близько 104 учасники дорожнього руху [2] .

Згідно із статистичними даними АШС "ДТП", найбільше людей померло в результаті ДТП на місці її скоєння - 67,1 % від загальної кількості загиблих або 3386 осіб. Протягом 30 діб з дати скоєння ДТП - у лікувальних закладах померло 27,9 % від загальної кількості загиблих або 1410 осіб, а по дорозі у лікарню з місця скоєння ДТП померло - 4,9 % від загальної кількості загиблих або 250 осіб.

Поширеними видами автопригод залишається:

- зіткнення (60,2 %),
- наїзд на транспортний засіб (17,5 %),
- наїзд на перешкоду (10,9 %), що загалом становить 88 % від всіх дорожньо-транспортних пригод.

Найбільше люди гинуть при таких видах автопригод:

- зіткнення (29,1 %),
- наїзд на перешкоду (15,5 %),
- наїзд на пішохода (37,2 %), які загалом становлять 82 % від всіх загиблих на дорогах.

Порівнюючи 2012 рік із попереднім 2011 роком слід зазначити, що кількість дорожньо-транспортних пригод з тяжкими наслідками збільшилася на 19,2 %, що становить 69 випадків (з 360 до 429). Кількість учасників дорожньо-транспортних пригод з тяжкими наслідками збільшилася на 22,1 %, що становить 581 особу (з 2624 до 3205), з них кількість загиблих збільшилася на 17,8 %, що становить 89 осіб (з 501 до 590), кількість травмованих учасників дорожнього руху збільшилася на 24,8 %, що становить 463 особи (з 1870 до 2333).

Підрозділами Оперативно-рятувальної служби було визволено з пошкоджених автомобілів та надано першу допомогу близько 1800 особам, постраждалим у 2800 дорожньо-транспортних пригодах.

Підсумовуючи дані статистики робимо висновок про те, що кількість загиблих в дорожньо-транспортних пригодах щороку збільшується. Найбільш смертельні автопригоди з важкими наслідками – зіткнення, в яких беруть участь декілька автомобілів зовсім різної конфігурації з певними особливостями та небезпеками. «Важка» статистика збільшення смертності учасників автопригод збігається з реорганізацією підрозділів Державної пожежної охорони у пожежно-рятувальні підрозділи з удосконаленням їх структур, розширенням завдань та аварійно-рятувальних функцій. Цей процес вимагає і кардинальної зміни технічного

забезпечення рятувальних робіт. Не всі випадки реагування державної служби України з надзвичайних ситуацій на автопригоди закінчуються врятованими життями. Оперативність дій повністю залежить від професійності керівника рятувальної операції та технічного забезпечення рятувальних підрозділів.

**Аналіз останніх досліджень.** Стан проведених досліджень в напрямку впровадження інформаційно-комунікаційних технологій та систем при ліквідації аварій на автошляхах, особливо при перевезенні ВПНР вказує на відсутність єдиної науково-обґрунтованої та строго систематизованої методології.

Наукові основи управління процесом ліквідації аварій на автошляхах представлені в роботах Ю.П. Рака, С.Д. Бушуєва, Ф.А. Ярошенка, І.А. Бабаєва [4,5]. Проте строго систематизованої та пошуково-обґрунтованої методики, що характеризує процес управління взаємодії інформаційно-комунікаційних технологій, каналів зв'язку, УІАСНС з автоматизації доступу до бібліотек баз даних та знань відсутня.

Забезпечення стану ефективності управління процесом ліквідації аварій на автошляхах можливе за умов розробки моделей, методів, програмних продуктів побудови на основі залучення інформаційно-комунікаційних технологій, систем, УІАСНС тощо.

**Мета.** Метою статті є підвищення якості та оперативності управління процесом ліквідації аварій на автошляхах, у тому числі при перевезенні ВПНР, шляхом розробки методів та моделей побудованих на використанні інформаційно-комунікаційних технологій, каналів зв'язку та УІАСНС.

**Виклад основного матеріалу.** Дорожньо-транспортна пригода (ДТП) характеризується необхідністю екстреного реагування, використання спеціальних засобів, негайного надання медичної допомоги постраждалим під час їх вилучення з деформованих транспортних засобів, постійного підтримання взаємодії з відповідними підрозділами, в окремих випадках ліквідації забруднень, організації підвищених заходів безпеки рятувальників під час проведення робіт [1].

Під час ліквідації наслідків надзвичайної ситуації, пов'язаної з ДТП, на аварійно-рятувальні підрозділи покладаються завдання з рятування постраждалих та усунення загрози вторинних факторів ураження (ліквідація пожеж, локалізація дії небезпечних речовин, ліквідація загрози обрушення пошкоджених конструкцій тощо).

З прибуттям аварійно-рятувального підрозділу на місце ДТП проводиться розвідка, під час якої визначаються стан аварійних транспортних засобів, положення і стан постраждалих, виявляється наявність або загроза виникнення вторинних факторів ураження. При проведенні оцінки обстановки, що склалася внаслідок ДТП, оглядається місце проведення робіт та визначаються шляхи забезпечення безпеки рятувальників при їх виконанні (інтенсивність руху транспорту, стан резервуарів (контейнерів) з небезпечними вантажами, розташування аварійного транспортного засобу щодо проїзної частини, визначення меж робочих зон тощо), проводиться оцінка складності та обсягів рятувальних і невідкладних робіт, можливостей залучених сил та засобів для їх виконання, впливу на виконання завдань метеоумов, часу доби та пори року.

Організовується рятування людей шляхом пріоритетного виконання робіт із забезпечення доступу до постраждалих з тяжкими травмами, першочергового проведення робіт щодо зниження або усунення дії вторинних факторів (механічне, теплове або хімічне ураження тощо) на постраждалих, використання найбільш простих шляхів для швидкого доступу до постраждалих і надання їм першої медичної допомоги, негайного вилучення постраждалого із транспортного засобу у випадку загрози ураження вторинними факторами або різкого погіршення стану травмованих.

При організації та проведенні даних операцій найважливішим є час - в найкоротші терміни врятувати людину та передати її професійним медикам (правило «золотої години»). Якісно прискоривши процедуру організації та проведення самих аварійно-рятувальних робіт зменшується вірогідність смертності ситуації та знижується важкість наслідків. Рятувальні роботи можна покращити, прискорити, не втрачаючи безпеки, поєднуючи використання аварійно-рятувального інструменту з комп'ютерними технологіями.

Під час рятувальних робіт, необхідно враховувати джерела додаткових небезпек, особливості конструкції різних марок автомобілів, а їх не одна сотня. Запам'ятати та оперативно використовувати такі дані важко. Виходячи з офіційних статистичних даних [2] найбільша кількість ДТП зі смертельними наслідками – зіткнення, з участю різного виду автомобільного транспорту. Тому, для допомоги оперативній роботі представникам рятувальних формувань слід використовувати портативний комп'ютер (далі ПК) з сучасним, професійним програмним забезпеченням, в базі даних якого знаходиться повністю вся інформація про кожен конкретний автомобіль, автобус, зокрема про алгоритм роботи рятувальників. Як варіант, може використовуватись програма Crush Recovery System. Використання цього програмного середовища відповідними службами країн Європейського Союзу успішно себе зарекомендувало в рятувальних операціях.

Дана програма характеризується наявністю великої технічної бази щодо особливостей конструкції, джерел небезпеки автомобілів, автобусів та вантажівок і має такі можливості та переваги [3]:

1. Інтернет доступ до технічної інформації про транспортний засіб, небезпечний вантаж для швидкого і безпечного проведення аварійно-рятувальних робіт, засобами інформаційно-комунікаційних технологій, систем, каналів зв'язку тощо. Доступні електронні бази даних та знань на будь-якому ПК з доступом до Інтернету.

2. Однозначна та легка інтерпретація технічної інформації про відповідні компоненти автомобіля з якими необхідно працювати (місцезнаходження акумуляторної батареї (АКБ), електронні та електричні системи, місця підсилення, армування кузова)(рис. 1).

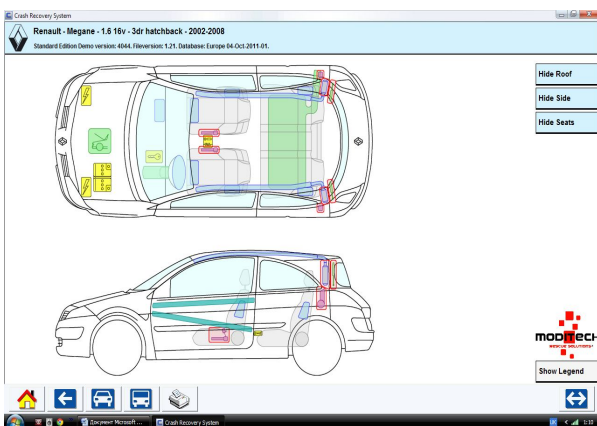
3. Показ точного розташування всіх компонентів, які є потенційно небезпечними (АКБ, системи пасів безпеки тощо) (рис.1).

4. Детальні технічні характеристики та інструкції щодо демонтажу всіх компонентів відображаються після одного натискання курсору миші, стилуса чи дотиком пальця (сенсорна панель) на відповідному компоненті (рис.2).

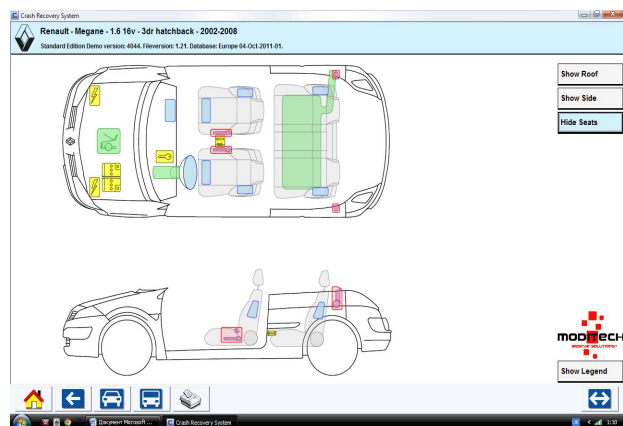
5. База даних та знань усіх серійних машин Європи, Північної Америки та Великобританії (особливість – праве кермо) про наявні подушки безпеки, враховуючи навіть додаткові опції кожного автомобіля.

6. Актуальність наявної інформації та зв'язок з УІАСНС.

7. За допомогою PDF функції, інформацію можна роздрукувати, відправити факсом або електронною поштою.



**Рис.1.** Схема особливостей розміщення елементів та систем автомобіля, які необхідні для роботи рятувальника



**Рис.2.** Модель-схема автомобіля після демонтажу вибраних елементів

Зручним у використанні цієї програмою є те, що доступні версії для найбільш популярних операційних систем: MS Windows, IOS, Android OS. Це дає змогу рятувальникам ви-

користувати різноманітні мобільні електронні пристрої, які легко та зручно переносяться (ноутбуки, планшети, смартфони) (рис.3 а,б,в).

Таким чином з прибуттям до місця виклику (ДТП) керівник рятувальних робіт в процесі проведення розвідки не витратить дорогоцінний час для вивчення і дослідження конструктивних особливостей транспортного засобу, джерел небезпек, а одразу ж переходить до оперативних дій щодо деблокування та вивільнення потерпілих. Це зумовлює значну економію часу. Процес планування дій та вивчення необхідної інформації про транспорт, що потрапив в аварію, відбувається під час слідування до місця ДТП.



**Рис. 3.** Приклад застосування програми Crash Recovery System на мобільному пристрої а,б) – з операційною системою MS Windows; в) – з операційною системою IOS

Отже, завдяки використанню в плануванні, організації проведення аварійно-рятувальних робіт системи Crash Recovery System, підвищується оперативність дій рятувального підрозділу і відповідно зменшується ризик загибелі потерпілих.

**Висновки.** В результаті проведених досліджень встановлено, що:

- використання інформаційно-комунікаційних технологій, каналів зв'язку, УІАСНС дає змогу отримати достовірну інформацію із високим рівнем оперативності;
- збільшення (погіршення якості) аварійності автодоріг супроводжується зростанням частоти зіткнень, як виду ДТП, з участю великої кількості різноманітних транспортних засобів;
- на сьогодні ще слабка технічна база підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту;
- впровадження інформаційно-комунікаційних технологій у підрозділи Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту мінімізує час на вивчення особливостей конструкції транспортного засобу, джерела небезпеки при плануванні рятувальної операції та забезпечує безпеку праці рятувальників;
- використання програмного середовища Crash Recovery System, забезпечує мобільність, оперативність та ефективність дій керівництва рятувальною операцією, знижує ймовірність смертності людей, що потрапили в ДТП, та зменшує пожежовибухонебезпеку на автошляхах.

#### **Література:**

1. **Наказ МНС України** від 13 березня 2012 року № 575 «Про затвердження Статуту дій у надзвичайних ситуаціях органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту».
2. **Національна доповідь** про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2012 році.
3. **Moditech Rescue Solutions – Crush Recovery System** [електронний ресурс]. – Доступний з <http://www.moditech.com>.
4. **Креативные технологии управления проектами и программами:** Монография/ Бушуев С.Д., Бушуев Н.С., Бабаев И.А., Яковенко В.Б., Гриша Е.В., Дзюба С.В., Войтенко А.С. – К. : “Саммит-Книга”, 2010. – 768 с.
5. **Рак Ю.П.** Теоретичні підходи до проектування систем автоматизації відбору інформації при проектно-орієнтованому управлінні / Ю.П. Рак, О.Ю. Микитів, О.Б. Зачко // Управління проектами та розвиток виробництва. – Луганськ: – 2011. – Вип.1.

*В.Н. Ковальчук, В.Б. Лоик*

### **ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ ПРИ ПЕРЕВОЗКЕ ПОЖАРОВЗРЫВООПАСНЫХ ВЕЩЕСТВ АВТОМОБИЛЬНЫМ ТРАНСПОРТОМ**

В статье рассмотрены проблемы аварийности на дорогах, техническое обеспечение аварийно-спасательных подразделений Оперативно-спасательной службы гражданской защиты, особенности тактических действий руководителя спасательных работ в зависимости от оперативной обстановки. Определены проблемы, влияющие на тактику выполнения аварийно-спасательных работ в условиях дорожно-транспортных происшествий. Установлены перспективность и эффективность, а также целесообразность использования информационно-коммуникационных технологий при проведении анализа оперативной обстановки, разведки. Компьютерная система Crash Recovery System подобрана в качестве средства оперативного и технического обеспечения аварийно-спасательных работ при реагировании на дорожно-транспортные происшествия на автомобильном транспорте.

**Ключевые слова:** дорожно-транспортное происшествие, аварийно-спасательные работы, информационно-коммуникационные технологии.

## **ICT IN CARRYING OUT OF RESCUE OPERATIONS DURING CAR ACCIDENT**

The article deals with the problems of car accidents and technical support of the Civil Protection Rescue Service. It also describes the peculiarities of rescue operations leader's work according to the situation. The problems that affect the process of rescue operations during car accidents are shown. The prospects, efficiency and accordance of ICT using for analyzing the situation are defined. The computer programme Crash Recovery System was chosen as a kind of operational and technical support for rescue operations during car accidents.

**Key words:** accident, emergency rescue, information and communication technology.

