

ЕКОЛОГІЯ НА ТРАНСПОРТІ

УДК 614.86:656.225.073.436

Є. Я. КОСЕНКО^{1*}, С. В. КУХЛІВСЬКИЙ¹, Б. М. БОНДАРЕНКО¹, І. І. ПОДЗІГУН¹

^{1*} Каф. «Військова підготовка Держспецтрансслужби», Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна, вул. Лазаряна, 2, 49010, Дніпропетровськ, Україна, тел./факс +38 (056) 793 19 09, ел. пошта KVP@dsst.gov.ua

УДОСКОНАЛЕННЯ РЕАГУВАННЯ НА АВАРІЙНІ СИТУАЦІЇ ПРИ ПЕРЕВЕЗЕННІ НЕБЕЗПЕЧНИХ ВАНТАЖІВ НА ЗАЛІЗНИЦІ

Мета. Удосконалення дій аварійно-рятувальних служб при ліквідації наслідків надзвичайного характеру на залізниці. Надзвичайні ситуації (НС) техногенного характеру на залізниці визначаються особливостями уражаючих факторів та поділяються на: аварії (катастрофи), які супроводжуються викидами (виливами) небезпечних речовин, пожежами, вибухами; аваріями на інженерних мережах і системах життєзабезпечення; руйнування будівель і споруд, аварії транспортних засобів та ін. Зараз існує проблема планування взаємодії сил і засобів міністерств і відомств, які залучаються для подолання наслідків надзвичайних ситуацій, зокрема при перевезенні небезпечних вантажів на залізниці. **Методика.** Під час дослідження використовувався метод пошукової оптимізації удосконалення існуючих систем аналізу і прогнозування надзвичайних ситуацій, а також спостереження та часової реєстрації дій рятувальних служб під час тренувань та в реальних умовах усунення наслідків надзвичайних ситуацій. **Результати.** Вирішуються проблеми: оповіщення населення про загрозу виникнення надзвичайних ситуацій, інформування про наявну обстановку, підтримання аварійно-рятувальних служб в готовності до функціонування у надзвичайних ситуаціях, організація життєзабезпечення населення в умовах аварій, катастроф, стихійного лиха. **Наукова новизна.** Досліджено особливості організації цивільного захисту при перевезенні небезпечних вантажів, розроблено порядок взаємодії аварійно-рятувальних служб під час усунення наслідків надзвичайних ситуацій техногенного походження на залізниці, внаслідок чого створюються умови щодо зменшення збитків і втрат у разі аварій, катастроф, вибухів, великих пожеж та стихійного лиха. **Практична значимість.** Аварійно-рятувальні та інші невідкладні роботи в зонах надзвичайних ситуацій на залізниці, при перевезенні небезпечних вантажів необхідно планувати на випадок їх можливого виникнення, із одночасним залученням до виконання цих робіт сил і засобів міністерств і відомств, міжгалузевих консорціумів, корпорацій, концернів, асоціацій тощо, які опиняються у районі надзвичайної ситуації, та завчасне визначення їх підпорядкованості.

Ключові слова: надзвичайна ситуація; цивільний захист; аварійно-рятувальні заходи; техногенні ситуації; безпека руху

Вступ

Науково-технічний прогрес значно збільшив можливості виробництва, але приніс із собою техногенну небезпеку для людини і навколишнього середовища [7]. При розгляданні аварійних ситуацій під час перевезення небезпечних вантажів на залізниці та з метою оптимізації

зусиль при подоланні їх наслідків важливо використовувати однакові терміни, за якими буде організоване реагування у надзвичайній ситуації:

– катастрофа поїзда – зіткнення пасажирського або вантажного поїзда з другим поїздом або рухомих складом, схід рухомого складу в поїзді на перегонах і станціях, внаслідок чого

ЕКОЛОГІЯ НА ТРАНСПОРТІ

загинули і (або) були поранені люди, розбиті локомотив або вагони (до ступеню виключення із майна), або повна зупинка руху на даній ділянці, що перебільшує нормативний час для ліквідації наслідків зіткнення чи сходу рухомого складу;

– залізнична аварія – аварія на залізниці, що потягла за собою ушкодження одної або декількох одиниць рухомого складу залізниці до ступеня капітального ремонту і (або) загибель одного або декілька чоловік, спричинила потерпілим тілесні ушкодження різної важкості чи повну зупинку руху на аварійній ділянці, що перебільшує нормативний час для ліквідації наслідків аварій [5].

Виходячи з вище сказаного треба використовувати єдину класифікацію небезпечних вантажів, які перевозять залізничним транспортом:

клас 1 – вибухові речовини;

клас 2 – гази, скраплені та розчинені під тиском;

клас 3 – легкозаймисті речовини;

клас 4 – легкозаймисті тверді речовини, самозаймисті речовини, речовини, що виділяють легкозаймисті гази при взаємодії з водою;

клас 5 – окислюючі речовини та органічні пероксиди;

клас 6 – отруйні речовини, інфекційні речовини;

клас 7 – радіоактивні речовини;

клас 8 – їдкі та корозійні речовини;

клас 9 – решта небезпечних речовин [9].

Наразі відсутнє планування взаємодії сил і засобів міністерств і відомств, які залучаються для подолання наслідків надзвичайних ситуацій, зокрема при перевезенні небезпечних вантажів на залізниці. Для вирішення цієї проблеми необхідно удосконалення реагування на аварійні ситуації підрозділів всіх територіально-задіяних відомств під час подолання наслідків надзвичайних ситуацій на відповідній залізниці.

Метою даної роботи є удосконалення дій аварійно-рятувальних служб при ліквідації наслідків надзвичайного характеру.

Концепція цивільного захисту при перевезенні небезпечних вантажів

Витік небезпечного вантажу, загорання, пошкодження тари або рухомого складу (ємнос-

тей) із небезпечним вантажем можуть призвести до вибуху, пожежі, опіків, отруєння, захворювання людей і тварин [1]. Взаємодії між формуваннями в процесі проведення аварійно-рятувальних робіт визначають відповідальні уповноважені керівники робіт із ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій і особи, які очолюють проведення робіт на відповідних об'єктах.

Концепція захисту населення і територій у разі виникнення надзвичайних ситуацій разом із виконанням інших задач передбачає: проведення рятувальних та інших невідкладних робіт щодо ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій та організацію життєзабезпечення постраждалого населення; здійснення заходів щодо соціального захисту постраждалого населення; реалізація визначених законодавством прав населення в галузі захисту від наслідків надзвичайних ситуацій, у тому числі осіб, які брали участь у їх ліквідації [10].

Організація життєзабезпечення населення під час аварій, катастроф, стихійного лиха, які виникли при перевезенні небезпечних вантажів, передбачає заходи, що здійснюються центральними та місцевими органами державної виконавчої влади, виконкомом місцевих рад народних депутатів, органами управління з надзвичайних ситуацій та у справах цивільного захисту населення, адміністрацією підприємств, установ і організацій завчасно, а також у разі надзвичайної ситуації з метою створення умов для виживання в осередках ураження. Життєзабезпечення населення в надзвичайних ситуаціях здійснюється з метою збереження життя і здоров'я людей, потерпілих внаслідок надзвичайних ситуацій, на маршрутах евакуації та в містах їх відселення і повинно забезпечувати створення умов для виживання в умовах надзвичайних ситуацій населення на основі задоволення його першочергових потреб по встановленим нормам і нормативам у життєвонеобхідних видах матеріальних засобів і послуг. Заходами життєзабезпечення населення, спрямованими на задоволення мінімуму життєвих потреб громадян, які потерпіли (можуть потерпіти) від наслідків надзвичайних ситуацій, надання їм побутових послуг і реалізацію соціальних гарантій на період проведення рятувальних та інших невідкладних робіт, є:

ЕКОЛОГІЯ НА ТРАНСПОРТІ

- тимчасове розміщення громадян в безпечних районах;
 - організація харчування у районах лиха і тимчасового розселення;
 - організація забезпечення населення, що потерпіло, одягом, взуттям і товарами першої необхідності;
 - організація надання фінансової допомоги потерпілим;
 - забезпечення медичного обслуговування та санітарно-епідемічного нагляду в районах тимчасового розселення;
 - відновлення функціонування сфери соціального захисту населення, яке потерпіло внаслідок надзвичайних ситуацій.
- При створенні і підтриманні умов життєзабезпечення внаслідок надзвичайних ситуацій повинні підтримуватися наступні основні принципи:
- пріоритетність функції держави в підготовці і проведенні всього комплексу заходів життєзабезпечення у надзвичайній ситуації (НС);
 - раціональний розподіл функцій з життєзабезпечення в між центральними, регіональними, місцевими та відомчими органами управління у сфері захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій;
 - територіально-галузева організація життєзабезпечення в надзвичайних ситуаціях;
 - персональна відповідальність посадових осіб за виконання законодавчих, нормативних і правових актів з життєзабезпечення;
 - завчасність підготовки держави (регіону, території) щодо життєзабезпечення в НС;
 - забезпечення соціальної захищеності і психологічної підтримки громадян в зонах НС;
 - забезпечення фізіологічної та енергетичної достатності норм життєзабезпечення в НС;
 - першочергове орієнтування системи життєзабезпечення в НС на місцеві ресурси і можливість з наступним використання державних ресурсів;
 - відкритість процесу життєзабезпечення за рахунок використання ресурсів від непотерпілих регіонів держави та закордонної допомоги;
 - здібність до швидкого відновлення системи життєзабезпечення після дії на неї дестабілізуючих факторів НС [2].

Удосконалення аварійно-рятувальних робіт та попередження техногенних аварій

Аварійно-рятувальні та інші невідкладні роботи в зонах надзвичайних ситуацій необхідно проводити з метою невідкладного надання допомоги населенню, яке опинилося у зоні аварії вантажів із небезпечними речовинами на залізниці та піддавалося безпосередній або відносній дії руйнівних і шкідливих сил, інших техногенних аварій і катастроф, а також для обмеження масштабів, локалізації або ліквідації виниклих при цьому надзвичайних ситуацій.

Забезпечення продуктами харчування потерпілого населення в НС повинно передбачати задоволення потреб у зерні, муці, хлібобулочних і макаронних виробках, м'ясі і м'ясопродуктах (консервах), молоці і дитячому харчуванні, рибі і рибопродуктах (консервах), картоплі і овочах, солі, цукру і чаю, а також фуражу для тваринництва [4].

Важливо передбачити розгортання та спорудження при необхідності в зоні НС тимчасового житла (палаток, землянок, збірних та рухомих будинків тощо), а також використання житлового фонду, що зберігся (будинки відпочинку, санаторії, пансіонати, піонерські табори, житлові будинки тощо). При цьому необхідно враховувати терміни можливої тривалості перебування населення у тимчасових спорудах. Наприклад, використання у якості тимчасового житла залізничних вагончиків показує їх високу ефективність і оперативність у застосуванні. Але цей же досвід порівнює життя у вагончиках з подвигом, зокрема взимку з малими дітьми [8].

Забезпечення предметами першої необхідності потерпілого в НС населення повинно передбачати задоволення його потреб у верхньому одязі, взутті, головних уборах, білизні, простій побутовій посуді, мінімумі товарів галантереї і парфумерії (нитки, голки, мило тощо) та інших товарах (сірники, примуси, газ тощо).

Інформаційне забезпечення в НС повинно передбачувати своєчасне оповіщення населення і органів управління всіх рівнів про можливість і факт виникнення НС, можливих його наслідках, правилах поведінки в зонах НС [11].

Медичне і санітарно-епідемічне забезпечення населення в НС повинно передбачати надання першої допомоги потерпілому в зоні НС

ЕКОЛОГІЯ НА ТРАНСПОРТІ

населенню, забезпечення його простішими медикаментами і медичним майном, сортування поранених і надання їм кваліфікованої і спеціалізованої медичної допомоги рухомими формуваннями Служби медицини катастроф у зоні НС з наступною (при необхідності) евакуацією потерпілих у лікувальні заклади для стаціонарного лікування, а також виконання санітарно-гігієнічних і проти-епідемічних заходів [2].

Транспортне забезпечення населення в НС повинно передбачати проведення заходів із задоволення потреб у транспортних засобах для вирішення задач евакуації (перевезення) потерпілих із зони НС в райони відселення і підвозу матеріально-технічних ресурсів життєзабезпечення в зони НС. Забезпечення безпеки населення та його функціонування в умовах надзвичайних ситуацій, обумовлених стихійним лихом, техногенними аваріями і катастрофами, а також використання сучасної зброї (воєнні надзвичайні ситуації) є загальнодержавною задачею, обов'язковою для вирішення всіма територіальними, відомчими і функціональними органами управління і регулювання, службами і формуваннями та суб'єктами господарювання.

Об'єми і терміни проведення заходів щодо завчасної підготовки системи захисту населення визначають, виходячи із принципу розумної достатності в забезпеченні безпеки населення в умовах надзвичайних ситуацій мирного часу [11].

Одним із важливих напрямків попередження надзвичайних ситуацій при перевезенні небезпечних вантажів є проведення регламентних робіт та періодичного контролю працездатності техніки, яка забезпечує безпеку руху.

Ефективним методом попередження техногенних аварій, виявлення несправностей відповідальних електромеханічних вузлів радіоелектронної апаратури та забезпечення безпеки руху на залізниці є нові неконтактні методи контролю цієї апаратури, наприклад, акустичні методи діагностування [6].

Акустичні методи діагностування можуть використовуватися для таких електромеханічних пристроїв, як соленоїди, реле, контактори, електродвигуни, навіть інтегральні мікросхеми, зокрема, окрім акустичного шуму, електромагнітні пристрої, що генерують електродинамічний і електромагнітний шуми, які також мо-

жуть бути використані для їх діагностики. Діагностика елементів систем управління за допомогою акустичних сигналів дозволяє підвищити точність розпізнавання несправностей та попередження аварій.

Використання сучасних методів та вимірювально-діагностичних комплексів для перевірки відповідальних вузлів техніки в аварійно-небезпечних галузях наразі набуває першочергове значення [3].

Комплексом аварійно-рятувальних робіт необхідно забезпечити знаходження та виведення людей за межі зон дії небезпечних і шкідливих для їх життя і здоров'я факторів ураження, надання невідкладної медичної допомоги потерпілим і їх евакуацію в лікарняні установи, створення для врятованих необхідних умов фізіологічно нормального існування організму людини. Невідкладні роботи повинні забезпечити блокування, локалізацію або нейтралізацію джерел безпеки, пониження інтенсивності, обмеження розповсюдження і знешкодження дії полів факторів ураження в зоні лиха, аварії або катастрофи до рівнів, які дозволяють ефективно використовувати інші заходи захисту [11].

Висновки

Аварійно-рятувальні та інші невідкладні роботи в зонах надзвичайних ситуацій на залізниці при перевезенні небезпечних вантажів необхідно планувати на випадок їх можливого виникнення та проводити з використанням сил і засобів міністерств і відомств, міжгалузевих консорціумів, корпорацій, концернів, асоціацій тощо. Територіальні, функціональні і відомчі системи, підпорядковані підконтрольним їм територіям і суб'єктам господарювання, повинні мати необхідних спеціалістів (із охорони здоров'я, охорони правопорядку, матеріально-технічного забезпечення, соціального забезпечення та ін.) і технічні засоби, які потрібні для використання в осередках ураження.

Планування невідкладних робіт необхідно проводити в цілях вивезення людей з місць виникнення надзвичайних ситуацій, в тому числі з травмами і пошкодженнями, виконання демонтажних, монтажних, шляхових, навантажувальних і розвантажувальних та земляних робіт, проведення дегазації, дезактивації, дезінфекції та інших спеціальних робіт.

ЕКОЛОГІЯ НА ТРАНСПОРТІ

Для запобігання виникненню надзвичайних ситуацій при перевезенні небезпечних вантажів необхідно застосовувати сучасні методи та вимірювально-діагностичні комплекси для перевірки відповідальних вузлів техніки в аварійно-небезпечних галузях, що сьогодні набуває першочергове значення.

Виконання планів подолання наслідків надзвичайних ситуацій на залізниці при перевезенні небезпечних вантажів передбачає формування необхідних для цього сил із відповідним аварійно-рятувальним обладнанням із завчасним визначенням їх підпорядкованості. Із цією метою необхідно проводити систематичні тренування усіх структурних підрозділів, як залізниці, так і МНС.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- Белов, С. В. Безопасность жизнедеятельности : учебник для вузов / С. В. Белов. – М. : Высш. шк., 1999. – 448 с.
- Бакка, М. Т. Охорона і безпека життєдіяльності людини : конспект лекцій / М. Т. Бакка, А. С. Мельничук, В. І. Сівко. – Ж. : Льонок, 1995. – 165 с.
- Бондаренко, Б. М. Акустическая диагностика электромагнитной аппаратуры / Б. М. Бондаренко, С. А. Разгонов, В. В. Лагута // Вісник Академії митної служби України. Серія : «Технічні науки». – 2012. – № 1. – С. 137–144.
- Жидецький, В. Ц. Основи охорони праці : навчальний посібник / В. Ц. Жидецький, В. С. Джигірей, О. В. Мельников. – Л. : Афіша, 2000. – 347 с.
- Лапін, В. М. Безпека життєдіяльності людини : навч. посіб. / В. М. Лапін. – Л. : ВО Знання, 1999. – 455 с.
- Морозов, Г. Л. Виброшумова діагностика електромагнітного реле / Г. Л. Морозов, А. П. Разгонов, Б. М. Бондаренко // Вісник Дніпропетр. нац ун-ту заліз. трансп. ім. акад. В. Лазаряна. – Д. : ДНУЗТ, 2010. – Вып. 32. – С. 206–211.
- Пам'ятка-Україна: Надзвичайна ситуація. Що робити? Деякі поради населенню щодо дій в екстремальних умовах. – К. : Українська технологічна група. – 2000. – 57 с.
- Смирнов, Л. А. О прожитом: Воспоминания / Л. А. Смирнов. – Д. : Пороги, 2008. – 172 с.
- Стеблюк, М. І. Цивільна оборона : підручник / М. І. Стеблюк. – К. : Знання – Прес, 2006. – 455 с.
- Шоботов, В. М. Цивільна оборона : навчальний посібник / В. М. Шоботов. – К. : Центр навчальної літератури, 2006. – 436 с.
- Derailment of Chicago Transit Authority Train Number 220 between Clark/Lake and Grand/Milwaukee Stations Chicago, Illinois, July 11, 2006 / United States. National Transportation Safety Board. – Washington : National Transportation Safety Board, 2007. – 64 p.

Е. Я. КОСЕНКО^{1*}, С. В. КУХЛИВСЬКИЙ¹, Б. М. БОНДАРЕНКО¹, І. І. ПОДЗИГУН¹

1* Каф. «Военная подготовка госпесстраслужбы», Днепропетровский национальный университет железнодорожного транспорта имени академика В. Лазаряна, ул. Лазаряна, 2, 49010 Днепропетровск, Украина, тел./факс +38 (056) 793 19 09, эл. почта KVP@dsst.gov.ua

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РЕАГИРОВАНИЯ НА АВАРИЙНЫЕ СИТУАЦИИ ПРИ ПЕРЕВОЗКЕ ОПАСНЫХ ГРУЗОВ НА ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГЕ

Цель. Усовершенствование действий аварийно-спасательных служб при ликвидации последствий чрезвычайного характера на железной дороге. Чрезвычайные ситуации техногенного характера на железной дороге определяются особенностями поражающих факторов и разделяются на: аварии (катастрофы), которые сопровождаются выбросами (излияниями) опасных веществ, пожарами, взрывами; аварии на инженерных сетях и системах жизнеобеспечения; разрушение зданий и сооружений; аварии транспортных средств и другие. Сегодня существует проблема планирования взаимодействия сил и средств, министерств и ведомств, которые привлекаются для преодоления последствий чрезвычайных ситуаций, в частности при перевозке опасных грузов по железной дороге. **Методика.** Во время исследования использовался метод поисковой оптимизации усовершенствования существующих систем анализа и прогнозирования чрезвычайных ситуаций, а также наблюдение и почасовая регистрация действий спасательных служб во время тренировок и в

ЕКОЛОГІЯ НА ТРАНСПОРТІ

реальных условиях устранения последствий чрезвычайных ситуаций. **Результаты.** Решаются проблемы: оповещения населения про угрозу возникновения чрезвычайных ситуаций, информирования о существующей обстановке, поддержания аварийно-спасательных служб в готовности к функционированию в чрезвычайных ситуациях, организации жизнеобеспечения населения в условиях аварий, катастроф, стихийного бедствия. **Научная новизна.** Исследованы особенности организации гражданской обороны при перевозке опасных грузов, разработан порядок взаимодействия аварийно-спасательных служб во время устранения последствий чрезвычайных ситуаций техногенного происхождения на железной дороге, в результате которых создаются условия относительного уменьшения убытков и потерь в случае аварий, катастроф, взрывов, больших пожаров и стихийного бедствия. **Практическая значимость.** Аварийно-спасательные и другие безотлагательные работы в зонах чрезвычайных ситуаций на железной дороге, при перевозке опасных грузов необходимо планировать на случай их возможного возникновения с одновременным привлечением к выполнению этих работ сил и средств министерств и ведомств, межотраслевых консорциумов, корпораций, концернов, ассоциаций и тому подобных, которые оказываются в районе чрезвычайной ситуации с заблаговременным определением их подчиненности.

Ключевые слова: чрезвычайная ситуация; гражданская оборона; аварийно-спасательные мероприятия; техногенные ситуации; безопасность движения

Ye. Ya. KOSENKO^{1*}, S. V. KUKHLIVS'KYI¹, B. M. BONDARENKO¹, I. I. PODZIGUN¹

^{1*} Dep. «Military Training of State Special Transport Service», Dnipropetrovsk National University of Railway Transport named after Academician. V. Lazaryan, Lazaryan Str. 2, 49010 Dnipropetrovsk, Ukraine, tel./fax +38 (056) 793 19 09, e-mail KVP@dsst.gov.ua

IMPROVEMENT OF ACTIONS ON EMERGENCY SITUATIONS AT TRANSPORTATION OF DANGEROUS FREIGHTS BY RAIL TRANSPORT

Purpose. Improvement of actions of emergency-and-rescue services during elimination of emergency aftermaths on railway. The extraordinary situations of anthropogenic character on railway are determined by the features of striking factors and are divided into accidents (catastrophes), accompanied by exhausts (blow-outs, spills) of hazardous substances, fires, explosions, failures on engineering networks and systems of life-support, by destruction of buildings and structures, by accidents of transport vehicles, etc. At present, there is a problem of co-operation planning of troops and facilities, ministries and departments, which are ordered for eliminating the aftermaths of extraordinary situations, particularly at transporting dangerous freights by rail. **Methodology.** During the research the method of search optimization of existing systems improvement of analysis and forecast of extraordinary situations as well as the supervision and hour-by-hour registration of rescue services actions during trainings and in the real conditions of aftermaths eliminating of extraordinary situations were used. **Findings.** The problems to solve are notifying the population on the threat of extraordinary situations arising, informing in time about a current situation, maintaining emergency-and-rescue services in readiness to functioning in extraordinary situations, organizing the life-support of population in conditions of accidents, catastrophes, or a natural calamity. **Originality.** The features of civil defense organization at dangerous freights transportation are explored; the order of co-operation of emergency-and-rescue services during the elimination of emergency aftermaths of anthropogenic origin on railway is developed. It is resulted in creating the conditions of relative diminishment of losses and expenditures because of transport accidents, catastrophes, explosions, conflagrations and natural calamities. **Practical value.** It is necessary to plan emergency-and-rescue and other exigent works in the areas of extraordinary situations on railway at transportation of dangerous freights in the case of their occurrence with the simultaneous bringing the troops and facilities of ministries and departments, inter-sectoral consortia, corporations, business concerns, associations etc., which appear in the area of extraordinary situation with the preliminary determination of their subordination to implement these measures.

Keywords: civil defense; extraordinary situation; emergency-and-rescue measures; anthropogenic situations; traffic safety

REFERENCES

1. Belov S.V. *Bezopasnost zhyznyedeyalnosti* [Life safety]. Moscow, Vyshcha Shkola Publ., 1999, 448 p.
2. Bakka M.T. *Ohorona i bezpeka zhyttiediialnosti liudyny* [Protection and safety of human life]. Zhytomyr, Lyonok Publ., 1995, 165 p.
3. Bondarenko B.M., Razgonov S.A., Laguta V.V. Akusticheskaya diagnostika elektromagnitnoy apparatury [Acoustic inspection of electromagnetic gear]. *Visnyk Akademii mytnoi sluzhby Ukrainy. Seriya: "Tekhnichni nauky"* [Bulletin of the Academy of Customs Service of Ukraine. Series: "Engineering"], 2012, no. 1 (47), pp. 137-144.
4. Zhydetskyi V.Ts., Dzhyhirei V.S., Melnikov O.V. *Osnovy okhorony pratsi* [Foundations of labor protection]. Lviv, Afisha Publ., 2000. 347 p.
5. Lapin V.M. *Bezpeka zhyttiediialnosti liudyny* [Safety of human life], Lviv, VO Znannia Publ., 1999, 455 p.
6. Morozov H.L., Razghonov A.P., Bondarenko B.M. Vibroshumova diahnostyka elektromagnitnoho rele [Vibronoise diagnosis of electromagnetic relay]. *Visnyk Dnipropetrovskoho natsionalnoho universytetu zaliznychnoho transportu imeni akademika V. Lazariana* [Bulletin of Dnipropetrovsk National University named after Academician V. Lazaryan], 2010, issue 32, pp. 206-211.
7. *Pamiatka-Ukraina: Nadzvychaina sytuatsiia. Shcho robyty? Deiaki porady naselenniu shchodo dii v ekstremalnykh umovakh* [Memo-Ukraine. Emergency. What should one do? Some advices to population on the actions in emergency situation]. Kyiv, Ukrainska tehnologichna grupa Publ., 2000, 57 p.
8. Smirnov L.A. *O prozhitom: Vospominaniya* [About the past: Memories]. Dnipropetrovsk, Porohy Publ., 2008. 172 p.
9. Stebliuk M.I. *Tsyvilna oborona* [Civil defense]. Kyiv, Znannia – Pres Publ., 2006. 455 p.
10. Shobotov V.M. *Tsyvilna oborona* [Civil defense]. Kyiv, Tsentri navchalnoi literatury Publ., 2006. 436 p.
11. United States. National Transportation Safety Board. Derailment of Chicago Transit Authority Train Number 220 between Clark/Lake and Grand/Milwaukee Stations Chicago, Illinois, July 11. Washington, National Transportation Safety Board Publ., 2007. 64 p.

Стаття рекомендована до публікації д.т.н., проф. А. В. Радкевичем (Україна); к.т.н., доц. Ю. М. Мелікаєвим (Україна)

Надійшла до редколегії 20.02.2013.

Прийнята до друку 28.03.2013.