

**СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ
Факультет транспорту і будівництва
Кафедра логістичного управління та безпеки руху на транспорті**

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
до дипломної кваліфікаційної роботи**

освітній ступінь - магістр
спеціальність - 275.03 – «Транспортні технології
на автомобільному транспорті»

на тему: **«ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ АВТОМОБІЛЬНИХ
ПЕРЕВЕЗЕНЬ НЕБЕЗПЕЧНИХ ВАНТАЖІВ»**

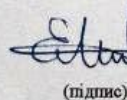
Виконав
Здобувач вищої освіти
групи ОПАТ-21дм



(підпис)

Карась А.В.

Керівник:



(підпис)

доц. Михайлов Є.В.

Завідувач кафедри:



(підпис)

проф. Чернецька-Білецька Н.Б.

Київ – 2022

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
<u>РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА</u>	
<u>НЕБЕЗПЕЧНИХ ВАНТАЖІВ ТА ПИТАННЯ, ПОВ'ЯЗАНІ</u>	
<u>З ЇХ ПЕРЕВЕЗЕННЯМИ</u>	
	7
1.1. Коротка характеристика небезпечних вантажів	7
1.2. Технологічний процес перевезення небезпечних вантажів	17
1.3. Дослідження ризиків, що пов'язані з процесом	
перевезень небезпечних вантажів	19
Висновки по розділу 1	24
<u>РОЗДІЛ 2. НОРМАТИВНІ ЗАСАДИ ПЕРЕВЕЗЕННЯ</u>	
<u>НЕБЕЗПЕЧНИХ ВАНТАЖІВ</u>	
	26
Висновки по розділу 2	44
<u>РОЗДІЛ 3. ЗДІЙСНЕННЯ КОНТРОЛЮ ЗА</u>	
<u>ДОРОЖНІМ ПЕРЕВЕЗЕННЯМ НЕБЕЗПЕЧНИХ ВАНТАЖІВ</u>	
	45
Висновки по розділу 3	52
<u>РОЗДІЛ 4. ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ БЕЗПЕЧННВО</u>	
<u>МАРШРУТУ РУХУ АВТОМОБІЛЬННВО ТРАНСПОРТУ ПРИ</u>	
<u>ПЕРЕВЕЗЕННІ НЕБЕЗПЕЧНИХ ВАНТАЖІВ</u>	
	54
4.1 Загальні положення	54
4.2 Постановка задачі	55
4.3 Модель оцінки вірогідності виникнення надзвичайних	
ситуацій техногенного характеру на ділянці маршруту	57
4.4 Алгоритм вирішення задачі	61

Висновки по розділу 4	64
ЗАКЛЮЧЕННЯ.....	66
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	72

ВСТУП

Актуальність теми

Перевезення небезпечних вантажів представляє собою логістичну систему транспортування і потребує перевірки безпеки кожного її етапу проектування та реалізації.

Перевезення небезпечних вантажів це окремий особливий технологічний процес. Технологічна схема перевезень такого виду вантажу вимагає наявності додаткових блоків, які стосуються погодження перевезень у контролюючих органів, наявності додаткової документації та особливої уваги до складання маршрутів.

Більшість небезпечних вантажів, які перевозяться в Україні та за кордоном відносяться до другого та третього класів, відповідно частка дорожньо-транспортних пригод за участю транспортних засобів, які здійснюють перевезення різних видів небезпечних вантажів є найбільшою, а наслідки таких аварій є важкими, оскільки мова йде про вибухонебезпечні речовини.

Одним із важливих факторів, що впливають на дорожньо-транспортну аварійність, є безпека маршруту руху. В даний час будь-які загальноприйняті методичні підходи щодо вибору безпечного маршруту перевезення небезпечних вантажів відсутні. Зважаючи на вищевказане, тематика магістерської роботи, що присвячена цим питанням, є достатньо актуальною.

Мета дослідження

Підвищення безпеки автомобільних перевезень небезпечних вантажів.

Об'єкт дослідження

Технології автомобільних перевезень небезпечних вантажів.

Предмет дослідження

Обґрунтування вибору безпечного маршруту для автомобільних перевезень небезпечних вантажів.

Задачі дослідження

- Проаналізувати загальні характеристики небезпечних вантажів та основних факторів, що впливають на безпеку їх автомобільних перевезень;
- Дослідити нормативні засади автомобільних перевезень небезпечних вантажів;
- Проаналізувати питання здійснення контролю за дорожнім перевезенням небезпечних вантажів;
- Скласти математичну модель для обрання безпечного маршруту при перевезенні небезпечних вантажів.

Методи дослідження

У дослідженнях використані порівняльно-аналітичні та математичні методи.

Наукова новизна отриманих результатів

Складено математичну модель у вигляді функціоналу, для відшукування максимального значення якого необхідно вирішити відповідне оптимізаційне завдання, наприклад, за допомогою методу градієнтного спуску. В результаті розв'язання цього завдання можна знайти оптимальні значення параметрів закону розподілу Пуассона. Підставивши знайдені значення до закону розподілу, отримуємо інструмент оцінки ймовірності виникнення ДТП та їх кількості на кожній ділянці маршруту руху. Складена математична модель дозволяє оцінити можливість виникнення ДТП на ділянках маршруту перевезення небезпечного вантажу та обрати найбільш безпечний маршрут.

Апробація результатів роботи

Результати роботи докладалися на студентських науково-практичних конференціях кафедри ЛУБРТ СНУ ім. В.Даля (2021 - 2022 р.р.) та на IV Всеукраїнській інтернет-конференції здобувачів вищої освіти, молодих вчених та викладачів «Технічні науки в Україні: сучасні тенденції розвитку» (м.Київ, 17-18 листопада 2022 року).

Структура і об'єм роботи

Кваліфікаційна робота магістра складається зі вступу, 4 розділів, заключення, списку використаних джерел з 35 найменувань на 4 сторінках. Загальний об'єм кваліфікаційної роботи магістра складає 75 стор. Робота включає 9 рисунків та 1 таблицю по тексту.

РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА НЕБЕЗПЕЧНИХ ВАНТАЖІВ ТА ПИТАННЯ, ПОВ'ЯЗАНІ З ЇХ ПЕРЕВЕЗЕННЯМИ

1.1 Коротка характеристика небезпечних вантажів

Небезпечний вантаж – це речовини, матеріали, вироби, відходи виробничої та іншої діяльності, які в силу притаманних їм властивостей за наявності певних факторів можуть під час перевезення спричинити вибух, пожежу, пошкодження технічних засобів, пристроїв, споруд та інших об'єктів, заподіяти матеріальні збитки та шкоду навколишньому середовищу, а також привести до загибелі, травмування, отруєння людей і тварин.

Відповідно до ДОПНВ (Європейська угода про міжнародне дорожнє перевезення небезпечних вантажів) [3] визначено такі класи небезпечних вантажів (рис.1.1):

Клас 1 Вибухові речовини і вироби

Клас 2 Гази

Клас 3 Легкозаймисті рідини

Клас 4.1 Легкозаймисті тверді речовини, самореактивні речовини, речовини, які полімеризуються і тверді десенсибілізовані вибухові речовини

Клас 4.2 Речовини, здатні до самозаймання

Клас 4.3 Речовини, що виділяють легкозаймисті гази при зіткненні 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



Рисунок 1.1 – Знаки небезпеки при перевезенні небезпечних вантажів

До вибухових речовин і виробів (клас 1) відносяться:

Вибухові речовини: тверді або рідкі речовини (або суміші речовин), які здатні до хімічної реакції з виділенням газів при такій температурі, такому тиску і з такою швидкістю, що це викликає пошкодження оточуючих предметів;

Піротехнічні речовини: речовини або суміші речовин, призначені для створення ефекту у вигляді тепла, світла, звуку, газу або диму або їх комбінації в результаті самоутримуючих екзотермічних хімічних реакцій, що протікають без детонації;

Вибухові вироби: вироби, що містять одне або кілька вибухових або піротехнічних речовин;

Інші речовини та вироби, які виготовляються для проведення підривних робіт або створення піротехнічного ефекту.

Існує 6 підкласів, небезпечних вантажів 1-го класу.

Приклади: тротил, нітрогліцерин, амонал, гранітоль, гранати ручні, ракети, снаряди, боєприпаси, шнур детонує, детонатори, капсулі-детонатори, бомби авіаційні, порох, порохові прискорювачі, твердопаливні ракети, феєрверки, піротехнічні склади, торпеди, міни, патрони стрілецькі, заряди промислові, патрони будівельні, піропатрони, капсулі.

Гази (клас 2):

До цього класу належать чисті гази, суміші газів, суміші одного або декількох газів з одним або декількома іншими речовинами та вироби, що містять такі речовини.

Газом є речовина, яка:

- а) при температурі $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ має тиск пари більше 300 кПа (3 бар);
- б) є повністю газоподібним при температурі $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ і нормальному тиску 101,3 кПа.

Небезпека газів: задушливі гази - розчиняють або заміщають в атмосфері кисень; легкозаймисті - які при температурі $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ і нормальному тиску 101,3 кПа є займистими в суміші з повітрям; окислюють - можуть, звичайно за допомогою виділення кисню, викликати спалах або підтримувати горіння інших матеріалів у більшій мірі, ніж повітря; токсичні - надають настільки сильний токсичний або корозійний вплив на людей, що становлять небезпеку для їх здоров'я; корозійні - створюють руйнівний вплив на шкіру, очі або слизові оболонки.

Приклади: газові запальнички, стислі і зріджені гази в балонах, або в судинах Дьюара: водень, пропан, бутан, лаки і дезодоранти в аерозольній упаковці, стислі і понижені охолоджені гази в балонах, або в судинах Дьюара: повітря, вуглекислий газ, азот, кисень, хлор, іприт.

Легкозаймисті рідини (клас 3):

Клас 3 охоплює речовини та вироби, що містять речовини цього класу, які:

- Є рідинами;
- Мають тиск парів при температурі 50 ° С не більше 300 кПа (3 бар) і не є повністю газоподібними при температурі 20 ° С і нормальному тиску 101,3 кПа;
- Мають температуру спалаху не вище 60 ° С.

Клас 3 охоплює також рідкі речовини і тверді речовини в розплавленому стані з температурою спалаху вище 60 ° С, які пред'являються до перевезення або перевозяться в гарячому стані при температурі, що дорівнює їхній температурі спалаху або перевищує її. Назва класу 3 охоплює також рідкі десенсибілізовані вибухові речовини. Рідкі десенсибілізовані вибухові речовини - це вибухові речовини, розчинені або суспендовані у воді або інших рідких речовинах для утворення однорідної рідкої суміші з метою пригамовування їхніх вибухових властивостей.

Приклад: бензин, гас, розчинники, ацетон, лаки, фарби олійні, нітроемалі, ґрунтовки, поліграфічні фарби, чорнило для принтерів, політури, сикативи, сольвенти, ароматизатори для напоїв на спиртній основі, настоянки, герметики, ефіри, клеї на основі органічних розчинників, лосьйони косметичні, одеколони, духи, туалетна вода, лаки для нігтів, масло ялицеве.

Легкозаймисті тверді речовини, самореактивні речовини, речовини, які полімеризуються і тверді десенсибілізовані вибухові речовини (клас 4.1):

До класу 4.1 належать легкозаймисті речовини і вироби, десенсибілізовані вибухові речовини, які є твердими речовинами, самореактивні рідини або тверді речовини і речовини, які полімеризуються.

Клас 4.1 включає:

- легкозаймисті тверді речовини та вироби;
- самореактивні тверді речовини або рідини;
- тверді десенсибілізовані вибухові речовини;

- речовини, подібні до самореактивних речовин;
- речовини, які полімеризуються.

Легкозаймистими твердими речовинами є тверді речовини, здатні легко загорятися, і тверді речовини, здатні викликати загоряння у разі тертя.

Твердими речовинами, здатними легко загорятися, є порошкоподібні, гранульовані або пастоподібні речовини, які вважаються небезпечними, якщо вони можуть легко загорятися у разі короткочасного контакту з джерелом запалювання таким як палаючий сірник, і якщо полум'я поширюється швидко. Небезпека може виходити не тільки від полум'я, а й від токсичних продуктів горіння. Особливо небезпечні в цьому відношенні порошки металів, так як погасити полум'я в цьому випадку важко через те, що звичайні вогнегасні речовини, такі як діоксид вуглецю або вода, можуть погіршити небезпеку.

Самореактивними речовинами є термічно нестійкі речовини, здатні піддаватися бурхливому екзотермічному розкладанню навіть без участі кисню (повітря).

Тверді десенсибілізовані вибухові речовини - це речовини, які змочені водою або спиртами або розбавлені іншими речовинами для пригамовування їхніх вибухових властивостей.

Речовини, які полімеризуються є речовини, які без стабілізації здатні піддаватися інтенсивній екзотермічній реакції, що веде до утворення більш крупних молекул або утворення полімерів при нормальних умовах, що виникають в процесі перевезення.

Приклади: будь-які металеві порошки, алюмінієвий порошок з покриттям, магній, сірники, "бенгальські вогні".

Речовини, здатні до самозаймання (клас 4.2):

Клас 4.2 охоплює:

пірофорні речовини - речовини, включаючи суміші і розчини (рідкі або тверді), які навіть в малих кількостях спалахують при контакті з повітрям протягом п'яти хвилин;

речовини і вироби, які самостійно нагріваються - речовини і вироби, включаючи суміші і розчини, які при контакті з повітрям без підведення енергії ззовні здатні до самонагрівання. Ці речовини спалахують тільки в великих кількостях (кілограми) і лише через тривалі періоди часу (години або дні).

Причиною самонагрівання цих речовин, що призводить до самозаймання, є реакція речовини з киснем (що містяться в повітрі), при якій виділяється тепло не відводиться досить швидко в навколишнє середовище. Самозаймання відбувається тоді, коли швидкість утворення тепла перевищує швидкість тепловіддачі і досягається температура самозаймання.

Приклади: білий або жовтий фосфор, напалм, рибне борошно, вугілля, вугілля активоване, бавовна.

Речовини, що виділяють легкозайmistі гази при зіткненні з водою (клас 4.3):

Клас охоплює речовини, які при реагуванні з водою виділяють легкозайmistі гази, здатні утворювати з повітрям вибухові суміші, а також вироби, що містять такі речовини.

Деякі речовини при зіткненні з водою можуть виділяти легкозайmistі гази, здатні утворювати вибухові суміші з повітрям. Такі суміші легко спалахують від будь-яких звичайних джерел запалювання, наприклад відкритого вогню, іскор слюсарних інструментів або незахищених ламп. Утворені в результаті цього вибухова хвиля і полум'я можуть створити небезпеку для людей і навколишнього середовища.

Приклади: карбід кальцію, натрій, алюмінієвий порошок без покриття.

Речовини, що окислюють (клас 5.1):

Клас охоплює речовини, які, самі по собі не обов'язково будучи горючими, можуть, звичайно шляхом виділення кисню, викликати або підтримувати горіння інших матеріалів, а також вироби, що містять такі речовини.

Речовини, що окислюють, які самі по собі не горючі, але сприяють легкій

займистості інших речовин і виділяють кисень при горінні, тим самим збільшуючи інтенсивність вогню.

Приклади: аміачно-нітратне добриво, аміачна селітра, калієва селітра, хлорат кальцію, відбілювачі, перекис водню.

Органічні пероксиди (клас 5.2):

Клас охоплює органічні пероксиди та суміші органічних пероксидів.

Органічні пероксиди - це органічні речовини, які містять двовалентну структуру -O-O- та можуть розглядатися як похідні продуктів перексиду водню, в якому один або обидва атоми водню заміщені органічними радикалами.

Органічні пероксиди схильні до екзотермічного розкладання при нормальній або підвищеній температурі. Розкладання може початися під впливом тепла, контакту з домішками (наприклад, кислотами, сполуками важких металів, амінами), тертя або удару. Швидкість розкладання зростає зі збільшенням температури і залежить від складу органічного перексиду. Розкладання може призводити до утворення шкідливих або легкозаймистих газів або парів. Певні органічні пероксиди слід перевозити при регулюванні температури. Деякі з органічних пероксидів можуть розкладатися з вибухом, особливо в замкнутому просторі. Це властивість можна змінити шляхом додавання розчинників або використання відповідної тари. Багато органічних пероксидів інтенсивно горять. Слід уникати потрапляння органічних пероксидів в очі. Деякі органічні пероксиди навіть при нетривалому контакті призводять до серйозної травми рогової оболонки очей або роз'їдають шкіру.

Приклади: гідроперекис третбутіла, компоненти білої фарби, деякі затверджувачі.

Токсичні речовини (клас 6.1):

Клас охоплює речовини, про які відомо з досвіду або щодо яких можна припустити, виходячи з результатів експериментів, проведених на тваринах, що

вони можуть - при одноразовому або нетривалому впливі і у відносно малих кількостях - завдати шкоди здоров'ю людини або стати причиною смерті в разі їх вдихання, всмоктування через шкіру або проковтування.

Приклади: ціанід водню, фосген, хлороводень, оксиди азоту.

Інфекційні речовини (клас 6.2):

Клас охоплює інфекційні речовини. Для цілей ДОПНВ інфекційними речовинами являються речовини, про які відомо або є підстави вважати, що вони містять патогенні організми. Патогенні організми визначаються як мікроорганізми (включаючи бактерії, віруси, рикетсії, паразити, грибки) і інші інфекційні агенти, такі як пріони, які можуть викликати захворювання людей або тварин.

«Біологічні продукти» означають продукти, отримані з живих організмів, виготовлені і розповсюджені з дотриманням вимог відповідних національних органів, які можуть пред'являти спеціальні вимоги для їх вирішення, і використовувані або для профілактики, лікування або діагностики захворювань людей або тварин, або з метою розробок, дослідів або досліджень в цій області. Вони включають готові до використання або незавершені продукти, такі як вакцини, але не обмежуються ними.

«Культури» означають результат процесу, за допомогою якого проводиться навмисне розмноження патогенних організмів. Це визначення не включає зразки, взяті від хворих людей і тварин, визначення яких міститься в цьому пункті.

«Медичні або клінічні відходи» означають відходи лікування тварин або людей або відходами біодосліджень.

«Зразки, взяті від хворих людей і тварин», означають матеріали людського або тваринного походження, проби яких беруться безпосередньо від людини або тварини і які включають, але не обмежуються ними, екскременти, продукти секреції, кров та її компоненти, мазки тканини і тканинної рідини, а також органи, перевезені з метою, наприклад, досліджень, діагностики,

розслідування, лікування або профілактики.

Вплив інфекційної речовини відбувається в разі його витоку з захисною упаковки, в результаті чого воно набуває фізичний контакт з людьми або тваринами.

Приклади: вірус Ебола, Ящуру, віспи мавп, відходи лікарняного походження, діагностичні зразки.

Радіоактивні матеріали (клас 7):

Радіоактивний матеріал означає будь-який матеріал, що містить радіонукліди, в якому концентрація активності, а також повна активність вантажу перевищують значення встановлені відповідними приписами.

Небезпека: радіоактивне випромінювання в формі альфа-, бета- або гамма-випромінювання.

Додаткові небезпеки: речовини можуть бути самозаймистими, вести до займання, можуть бути корозійними, можуть вести до звільнення теплової енергії.

Можливі збитки від впливу променевого випромінювання: опіки, порушення імунної системи, зміни складу крові, випадання волосся, ракові захворювання, лейкемія, генетичні порушення, які проявляються у потомства, смерть.

Приклади: ізотопи для цілей діагностики і лікування, головки дефектоскопів, таріровочні джерела прилади гамма каротажу.

Корозійні речовини (клас 8):

Клас охоплює речовини та вироби, що містять речовини цього класу, які в силу своїх хімічних властивостей впливають на епітеліальну тканину - шкіри або слизової оболонки - при контакті з нею або які в разі витоку або прокидання можуть викликати пошкодження або руйнування інших вантажів чи транспортних засобів. Назва цього класу охоплює також інші речовини, які утворюють корозійну рідину лише в присутності води або які при наявності

природної вологості повітря утворюють корозійні пари або суспензії.

Приклади: акумулятори, електроліти для акумуляторів, сірчана, соляна, оцтова, мурашина та інші кислоти, харчові кислоти, концентрати напоїв, фруктові есенції, їдкій натр, їдке калі, ртуть, тест - системи лабораторні.

Інші небезпечні речовини і вироби (клас 9):

Клас охоплює речовини та вироби, які під час перевезення становлять небезпеку, не охоплюється назвами інших класів.

Речовини 9 класу з відносно низькою небезпекою при транспортуванні, не віднесені до жодного з попередніх класів, але вимагають застосування до них певних правил перевезення і зберігання.

Приклади: азбест, часниковий соус, рятувальні плоти, двигуни внутрішнього згоряння, газонокосарки, міні-трактори, мотоцикли, скутери, човнові мотори, снігоходи, гідроцикли, автомобілі, харчові добавки, екстракти, літієві батареї, полімерні гранули, двоокис вуглецю твердий (сухий лід), намагнічений матеріал, магнетрони, неекрановані постійні магніти без встановлених якорів, акустичні колонки естрадної звукопідсилювальної апаратури, вироби і речовини, що видають різкий запах.

1.2 Технологічний процес перевезення небезпечних вантажів

Перевезення небезпечних вантажів представляє собою типову логістичну систему транспортування і потребує перевірки безпеки кожного її етапу проектування та реалізації [15].

Перевезення небезпечних вантажів представляє собою окремий особливий технологічний процес. Технологічна схема перевезень такого виду вантажу вимагає наявності додаткових блоків, які стосуються погодження перевезень у контролюючих органів, наявності додаткової документації та особливої уваги до складання маршрутів.

Більшість небезпечних вантажів, які перевозяться в Україні та за

кордоном відносяться до другого та третього класів [7], відповідно частка дорожньо- транспортних пригод (ДТП) за участю транспортних засобів, які здійснюють перевезення різних видів небезпечних вантажів є найбільшою, а наслідки таких аварій є важкими, оскільки мова йде про вибухонебезпечні речовини.

Додатково проаналізувавши основні особливості технологічного процесу перевезення небезпечних вантажів [15] загальний технологічний процес перевезення небезпечних вантажів можна розділити на такі етапи (рис. 1.2).

Інколи вона буває видозмінена за рахунок того, що не завжди транспортування починається із заводів, переважно спочатку нафтопродукти та гази транспортують на залізничні вагони і тоді уже перевантажуються на автомобільні цистерни. В таких схемах присутній ще один проміжний пункт - залізнична станція. Також варто відмітити, що коли час рейсу перевищує 12 г., то такі схеми повинні враховувати час руху та відпочинку вже не одного, а двох водіїв [5, 15].



Рисунок 1.2 - Схема технологічного процесу перевезення небезпечних вантажів

Аналізуючи працю [2] можна відмітити, що існує велика кількість чинників, які впливають на технологічні процеси перевезення вантажів. Більшість із них поділяють на групи, що дозволяє відокремити їх особливості впливу на цей процес. В загальному, перелік груп таких чинників з врахуванням [2] наведений на рис. 1.3.

До групи чинників, які характеризують умови руху автомобілів відносять: основні показники транспортних потоків, геометричні параметри доріг та особливості вулично-дорожньої мережі (ВДМ). Чинниками, які характеризують транспортний засіб (ТЗ) є його технічні характеристики. Технологія перевезень характеризується особливостями маршруту, а до чинників, які характеризують водія відносять його вік, стаж роботи, тип нервової системи, функціональний стан (ФС) тощо.



Рисунок 1.3 - Взаємозв'язок чинників, які впливають на технологічний процес перевезення вантажів

1.3 Дослідження ризиків, що пов'язані з процесом перевезень небезпечних вантажів

Дослідники із США [18] приділяють багато уваги оцінці ризиків при здійсненні таких перевезень (що може впливати на вартість страхування) та попередньому складанні маршрутів.

В статті [22] розглядається проблема перевезення пального у Швеції та шляхи покращення безпеки цих операцій. Наведено пропозиції як до систем обліку перевезень, так і моніторингу руху автотранспорту, який перевозить небезпечні вантажі. Дещо інший принцип спеціального моніторингу автотранспорту для автомобілів Італійської нафтової компанії розроблений дослідниками в роботі [29]. Інші дослідники [30] розглядали методи побудови дорожньої мережі та глобальної маршрутизації для перевезень небезпечних вантажів.

Автори Andrea Conca, Chiara Ridella та Enrico Saporì [20] оцінили статистику ДТП, які сталися в Італії з небезпечними вантажами (в.т.ч. паливом) та, провівши ряд досліджень, запропонували методіку розрахунку маршрутів перевезення із врахуванням інтенсивності, щільності та швидкості на ділянках доріг.

Канадські вчені проводили вивчення ризиків, пов'язаних із транспортуванням небезпечних вантажів через населені пункти. Проведений аналіз зміни вартості перевезень залежно від міри відхилення маршруту слідування ТЗ. Але поки їм не вдалося встановити баланс між прийнятним ризиком та оптимальною вартістю перевезень, оскільки вона напряму залежить від довжини маршруту [31].

Моделювання транспортного процесу в м. Лісабон (Португалія) так само стосувалось співвідношенням ризиків виникнення аварії та калькуляції вартості перевезень пального по міських АЗС [28]. Варто зазначити, що в цій роботі

застосовувались методи теорії графів для прийняття оптимального рішення. Схожу задачу розглядають науковці Ірану в роботі [19].

Незважаючи на значну кількість праць стосовно природи ризиків та їх виникнення в різних галузях науки, сьогодні в літературі чіткого визначення ризиків при перевезенні небезпечних вантажів немає [35].

Відповідно до класичного визначення поняття «ризик» -- це міра частоти і тяжкості шкоди через небезпеку. В контексті транспортування небезпечних вантажів небезпека полягає в тому, що вантаж має токсичні, вибухонебезпечні та легкозаймисті властивості, які можуть заподіяти шкоду навколишньому середовищу [32].

Інші автори [26] вважають, що ризик, який виникає в процесі транспортування небезпечних вантажів, є особливою загрозою, яка потребує особливих стратегій та інструментів для її зменшення.

Автори праці [17] стверджують, що ризик, пов'язаний з транспортуванням небезпечних вантажів, важко зрозуміти, адже він пов'язаний з усією дорожньою мережею та залежить від багатьох чинників дорожнього руху. Також цей ризик сильно пов'язаний з видом товарів, які транспортуються та фактором людини, оскільки всі рішення, процеси, процедури приймаються та виконуються працівниками різних ланок. Також у цій роботі розглядається один із перших підходів, пов'язаних з оцінкою ризиків, розроблена структура ризику і вартості для маршрутизації вантажних перевезень небезпечних вантажів. Основна ідея цього дослідження полягала, у точному відображенні ризику в транспорті, визначенні параметрів для такого типу системи, розробки постійних наборів маршрутів доставки на основі оптимізації ризику та вартості, оцінки ризиків і невизначеності.

Erkut, E., Verter, V [25] розглянули підхід, наведений у джерелі [17] і запропонували свій спосіб оцінити ймовірність інциденту. Взагалі, дорожньо-транспортні пригоди є основною причиною непередбачених викидів небезпечних речовин під час транспортування. Автори вважають, що в контексті транспортування небезпечних вантажів, ризик означає ймовірність

виникнення небажаних наслідків від можливої події витоку, вибуху або займання небезпечних речовин. Явище, розглянуте авторами, є ймовірністю інциденту, яка передбачається як постійне значення для ділянок доріг, оскільки характеристики дороги для кожної ділянки є однаковими. Такий вид ймовірності може бути оцінений лише при наявності історичних даних.

Українські вчені визначили, що на ризики, які пов'язані з дорожніми умовами впливають такі чинники як план траси, конфліктні точки, інтенсивність, швидкість руху, ширина узбіччя; ризики, що пов'язані з учасниками дорожнього руху залежать від часу реакції, чинників всіх елементів системи ВАДС, які впливають на водія, часу реакції, умов руху.

Paolo Serafini [33] зазначає, що транспортування небезпечних вантажів підняло проблему визначення маршрутів перевезення з мінімізацією не тільки довжини чи вартості, але й мінімізацією ризику пошкодження чи втрат, які можуть бути спричинені аваріями. Автор виділяє дві величини, що беруть участь в оцінці ризику, який пов'язаний з певним маршрутом. Першою величиною являється ймовірність виникнення аварії на певному маршруті, другою - витрати, понесені в разі нещасного випадку.

Провівши аналіз певних літературних джерел, науковці стверджують, що багато досліджень, присвячених оцінці ризиків при транспортуванні небезпечних вантажів, зосереджені здебільшого на технічних аспектах та кількісних методах визначення результатів, а не на ризиках, безпосередньо пов'язаних з чинником людини, які досліджуються та аналізуються якісними методами [26].

В праці [34] наведено п'ять компонентів кількісного аналізу ризиків для транспортування небезпечних вантажів: участь транспортного засобу в ДТП; поява поломки та її характеристика; поява викиду небезпечної речовини; розрахунок індивідуальних та соціальних ризиків для кожної ділянки дороги; розрахунок розподілу ризику на певну область для різних випадків.

David F Brown і William E Dunn [21] застосували кількісний метод оцінки ризиків для визначення планування щодо реакції на надзвичайні ситуації. В

першу чергу, вони зібрали дані про минулі аварії, які були класифіковані за допомогою статистичного аналізу історичних даних щодо аварій пов'язаних з небезпечними вантажами. Наступним етапом було застосування кількісного методу для оцінки суспільного ризику та оптимізації маршрутів руху. В результаті розроблено метод для оцінки розподілу наслідків, пов'язаних з транспортуванням небезпечних вантажів, де діапазон наслідків залежить від місцевих погодних умов та густини населення.

Автор праці [26] здійснив виявлення та вивчення ризиків за допомогою методу напівкількісної оцінки ризиків, що дозволяє зосереджуватись строго на операційних ризиках, які виникають внаслідок діяльності різних ланок у системі транспортування небезпечних вантажів. Автор вказує, що детальний аналіз операційних ризиків підтверджує, що фактор людини має значний вплив на забезпечення безпеки в транспортуванні небезпечних вантажів. Результати досліджень автора свідчать про те, що в забезпеченні безпеки транспортування важливу роль відіграють відправники та одержувачі через те, що кількість операційних ризиків з їхньої сторони є найбільшою, а їх рівень - найвищим.

Відповідно до досліджень, що наведені в праці [27], автор виділив ряд превентивних заходів, що стосуються людського чинника в процесі транспортування небезпечних вантажів такі як тренінги для водіїв та персоналу з питань безпеки праці та ергономіки з подальшими експертними оцінками.

В роботі [23] описано алгоритм роботи тестової програми, яка покликана змінювати тип водіння, визначений п'ятьма чинниками, для підвищення безпеки руху.

На основі аналізу теоретичної поведінки водія, авторами [24] створено внутрішню модель в програмному середовищі, що використовується для розробки потенційно небезпечної ситуації, з якою можуть стикнутися водії. Симуляції передбачені для навчання водіїв та покликані покращити сприйняття ризику в майбутньому.

Висновки по розділу 1

Небезпечний вантаж – це речовини, матеріали, вироби, відходи виробничої та іншої діяльності, які в силу притаманних їм властивостей за наявності певних факторів можуть під час перевезення спричинити вибух, пожежу, пошкодження технічних засобів, пристроїв, споруд та інших об'єктів, заподіяти матеріальні збитки та шкоду навколишньому середовищу, а також привести до загибелі, травмування, отруєння людей і тварин.

Відповідно до ДОПНВ (Європейська угода про міжнародне дорожнє перевезення небезпечних вантажів) визначено дев'ять класів та декілька підкласів небезпечних вантажів, що суттєво відрізняються своїми властивостями.

Перевезення небезпечних вантажів представляє собою типову логістичну систему транспортування і потребує перевірки безпеки кожного її етапу проектування та реалізації.

Перевезення небезпечних вантажів представляє собою окремий особливий технологічний процес. Технологічна схема перевезень такого виду вантажу вимагає наявності додаткових блоків, які стосуються погодження перевезень у контролюючих органів, наявності додаткової документації та особливої уваги до складання маршрутів.

Більшість небезпечних вантажів, які перевозяться в Україні та за кордоном відносяться до другого та третього класів, відповідно частка дорожньо-транспортних пригод (ДТП) за участю транспортних засобів, які здійснюють перевезення різних видів небезпечних вантажів є найбільшою, а наслідки таких аварій є важкими, оскільки мова йде про вибухонебезпечні речовини.

Існує велика кількість чинників, які впливають на технологічні процеси перевезення вантажів. Більшість із них поділяють на групи, що дозволяє відокремити їх особливості впливу на цей процес. До групи чинників, які характеризують умови руху автомобілів відносять: основні показники

транспортних потоків, геометричні параметри доріг та особливості вулично-дорожньої мережі. Чинниками, які характеризують транспортний засіб є його технічні характеристики. Технологія перевезень характеризується особливостями маршруту, а до чинників, які характеризують водія відносять його вік, стаж роботи, тип нервової системи, функціональний стан тощо.

Проаналізовано наукові праці, які присвячені оцінці ризиків при здійсненні перевезень небезпечних вантажів та попередньому складанні маршрутів.

Ризики, пов'язані з транспортуванням небезпечних вантажів, залежать від дорожньої мережі та від багатьох чинників дорожнього руху. Також ці ризики сильно пов'язані з видом товарів, які транспортуються та фактором людини, оскільки всі рішення, процеси, процедури приймаються та виконуються працівниками різних ланок.

В контексті транспортування небезпечних вантажів ризик означає ймовірність виникнення небажаних наслідків від можливої події витоку, вибуху або займання небезпечних речовин. На ризики, які пов'язані з дорожніми умовами впливають такі чинники як план траси, конфліктні точки, інтенсивність, швидкість руху, ширина узбіччя.

РОЗДІЛ 2. НОРМАТИВНІ ЗАСАДИ ПЕРЕВЕЗЕННЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ ВАНТАЖІВ

З середини ХХ ст. почався бурхливий розвиток промисловості, що призвело до значного зростання обсягів перевезень небезпечних вантажів різними видами транспорту. При цьому здатність автомобільного транспорту доставляти вантажі від «дверей до дверей» без проміжних навантажувально-розвантажувальних операцій зумовила його широке застосування при перевезенні небезпечних вантажів. Одночасно виникла необхідність забезпечення безпеки перевізного процесу на основі єдиних норм і вимог для кожного класу небезпечних вантажів, що привело до появи правил для їх перевезень різними видами транспорту. Таким чином, еволюцію транспортування небезпечних вантажів можна прослідкувати по створенню актів, що регламентують цей вид вантажних перевезень.

Поява перших актів регламентації робіт з небезпечними вантажами на транспорті відноситься до 1872 р., коли в Японії були випущені правила «Завантаження небезпечних вантажів на судна». У 1929 р. на Міжнародній конференції з охорони людського життя на морі вперше було приділено увагу регламентації морського перевезення небезпечних вантажів.

Перша половина ХХ століття була ознаменована цілою серією катастроф на морському транспорті, пов'язаною з перевезенням небезпечних вантажів. Це спонукало міжнародне співтовариство створити єдині міжнародні правила морського перевезення небезпечних вантажів. У 1950-х роках в Одеському інституті інженерів морського флоту створюється лабораторія небезпечних вантажів, яка плідно співробітничала з Міжнародною морською організацією.

У СРСР перші правила перевезення небезпечних вантажів вийшли у 1930р. Призначалися вони для водного транспорту і включали повний для того часу перелік небезпечних речовин. У 1931 р. були видані «Правила перевезення небезпечних вантажів установами, підприємствами, організаціями і окремими особами по безрейкових дорогах гужовим і автомобільним транспортом». У

цей же період часу з'явилися національні правила перевезень небезпечних вантажів в країнах Європи і США, які постійно удосконалюються і доповнюються новими положеннями залежно від властивостей вантажів, що перевозяться, і появи нових технічних засобів перевезень.

Наступним етапом нормативної регламентації перевезення небезпечних вантажів стало прийняття Правил перевезення небезпечних вантажів автомобільним транспортом в УРСР, затверджених Міністерством автомобільного транспорту УРСР 2 лютого 1970 р. При цьому питання забезпечення безпеки перевезення цих вантажів було унормовано прийняттям Інструкції по забезпеченню безпеки перевезення небезпечних вантажів автомобільним транспортом, затвердженої наказом МВС СРСР 23 вересня 1985 р. № 181.

У цей же період у 1979 році були розроблені і введені в дію «Правила перевезення наливних хімічних вантажів», що діють і дотепер. Розроблені ГОСТ-26319 «Вантажі небезпечні, такі, що поставляються на експорт. Упаковка», що діє по теперішній час, ГОСТ-19433 «Вантажі небезпечні. Класифікація і маркування».

Після проголошення незалежності України почався новий етап як в організаційному, так і в правовому забезпеченні перевезень небезпечних вантажів. Зокрема, було прийнято низку важливих нормативно-правових актів в транспортній сфері, серед яких особливу значущість має Закон України «Про транспорт». Останній визначив правові, економічні, організаційні та соціальні основи діяльності транспорту. Однак питанню перевезення небезпечних вантажів та забезпеченню їх безпеці присвячено мало уваги.

Особливістю цього етапу нормативної регламентації перевезення небезпечних вантажів можна вважати поступовий курс на європейську інтеграцію, який вимагав відповідної гармонізації транспортної політики України з ЄС, в тому числі приведення чинного законодавства в згаданій сфері до вимог європейського. Це зумовлено тим, що велика кількість аварій при перевезенні небезпечних вантажів різними видами транспорту, часто з дуже

тяжкими наслідками, змусили міжнародне співтовариство і національні органи влади в окремих державах розробити спеціальні нормативно-правові акти, що регламентують перевезення таких вантажів. Перевезення небезпечних вантажів з мінімальним ризиком можливе тільки за умови дотримання встановлених вимог. Ці вимоги встановлюються на різних рівнях правового регулювання, серед яких досить важливу роль відіграють міжнародні норми з питань перевезення небезпечних вантажів.

Розробка рекомендацій по перевезенню небезпечних вантажів для всіх видів транспорту здійснюється Комітетом експертів з перевезення небезпечних вантажів Економічної і Соціальної Ради ООН. Комітет експертів розробляє Рекомендації у формі «Типових правил перевезення небезпечних вантажів», які є рекомендаційним документом. На їх основі міжнародні організації і національні органи влади різних держав, розробляють необхідні нормативні документи, що регулюють перевезення небезпечних вантажів різними видами транспорту. У них передбачається наступне:

- перелік небезпечних вантажів, їх ідентифікація і класифікація;
 - процедури відправки вантажів;
 - порядок нанесення етикеток, маркування і підготовки транспортних документів;
 - стандарти по упаковці, процедури випробувань і сертифікації;
 - стандартні вимоги до контейнерів для перевезення різними видами транспорту, процедури проведення випробувань і видача відповідної документації.
- Крім того, в цих рекомендаціях пропонується система розподілу вантажів по категоріях залежно від виду ризику, пов'язаного з їх перевезенням. На сьогодні діє сімнадцята редакція Типових правил по перевезенню небезпечних вантажів [13]. У своїй сукупності система міжнародного регулювання перевезень небезпечних вантажів є достатньо складною і включає велику кількість конвенцій і угод, основними з яких є: Правила ядерної та радіаційної безпеки при перевезенні радіоактивних матеріалів; Міжнародний кодекс морського перевезення небезпечних вантажів; Технічні інструкції по

безпечному перевезенню небезпечних вантажів по повітря; Європейська угода про міжнародне дорожнє перевезення небезпечних вантажів; Європейська угода про міжнародне перевезення небезпечних вантажів по внутрішніх водних шляхах, Базельська конвенція про контроль за транскордонним перевезенням небезпечних відходів та їх знищенням тощо.

На відміну від Типових правил всі ці документи є обов'язковими для виконання при здійсненні міжнародних перевезень небезпечних вантажів по території України, оскільки наша країна є учасницею міжнародних договорів, відповідно до яких перевезення небезпечних вантажів здійснюється за міжнародними правилами, які відповідають Рекомендаціям ООН. Вказані міжнародні документи розповсюджуються на всі сфери діяльності з небезпечними вантажами та їх перевезення різними видами транспорту.

Донедавна на території кожної держави існували свої правила перевезення небезпечних вантажів, що встановлювали різні вимоги до упакування, маркірування, заходів безпеки, засобів індивідуального захисту, устаткування транспортних засобів та ін., що ускладнювало здійснення міжнародних дорожніх перевезень небезпечних вантажів. Для усунення цієї проблеми на території Європи 30 вересня 1957 р. у Женеві було підписано Європейську угоду про міжнародне дорожнє перевезення небезпечних вантажів [6].

ДОПНВ - це угода, розроблена Європейською економічною комісією Організації Об'єднаних Націй, у межах якої більшість європейських держав погодили загальні правила дорожнього перевезення небезпечних вантажів через власні кордони і по їх територіях. Головна мета ДОПНВ полягає в забезпеченні безпечного перевезення небезпечних вантажів, а також у спрощенні міжнародних перевезень, зобов'язуючи країни учасниці угоди допускати перевезення небезпечних вантажів з інших країн-учасниць за умови дотримання розпоряджень ДОПНВ.

Даний документ являє собою угоду між державами і не передбачає якогось загального органу, що забезпечує дотримання його положень. Перевірки

на автомагістралях здійснюються на практиці Договірними сторонами, і не дотримання положень Угоди може привести до порушення національними органами позову проти водія відповідно до внутрішньодержавного законодавства. У самому ДОПНВ не передбачається у зв'язку з цим ніяких санкцій. Для врегулювання цього питання Радою Європи була підписана Директива 95/50/ЄС Ради про єдиний порядок проведення дорожнього контролю транспортних засобів з небезпечними вантажами від 6 жовтня 1995 р.

Європейська угода про міжнародне дорожнє перевезення небезпечних вантажів складається з 17 статей і двох додатків до неї.

Ключовою статтею угоди є стаття 2, у якій іде мова про те, що міжнародне перевезення небезпечних вантажів, крім деяких надзвичайно небезпечних, може здійснюватися автотранспортними засобами при дотриманні наступних умов:

- упакування і маркування повинні відповідати вимогам додатка А до угоди;
- конструкція, устаткування і рух транспортного засобу повинні відповідати вимогам додатка В.

Відхилення від вимог ДОПНВ допускаються лише в тому випадку, якщо в якій-небудь країні-учасниці ДОПНВ з будь-якого аспекту перевезення небезпечних вантажів нормативними документами встановлюються більш жорсткі вимоги, ніж ДОПНВ, а також шляхом укладання договірними сторонами, особливих двосторонніх чи багатосторонніх угод.

Після приєднання України до Європейської Угоди про міжнародне дорожнє перевезення небезпечних вантажів (ДОПНВ) у 2000 році починається сучасний етап правової регламентації перевезення небезпечних вантажів. Він характеризується прийняттям спеціального законодавчого акта - Закону України «Про перевезення небезпечних вантажів» та значної кількості підзаконних нормативно-правових актів, які унормували відповідно до вимог ЄС різні аспекти перевезення небезпечних вантажів.

Якщо аналізувати законодавство про перевезення небезпечних вантажів,

то після міжнародних актів наступним рівнем правового регулювання у досліджуваній сфері виступають закони та інші законодавчі акти України.

До переліку законів, якими визначено основні засади функціонування транспорту в частині перевезення небезпечних вантажів, слід віднести, зокрема, такі: «Про транспорт», «Про транзит вантажів», «Про дорожній рух», «Про автомобільний транспорт», «Про обов'язкове страхування цивільно-правової відповідальності власників наземних транспортних засобів», «Про функціонування єдиної транспортної системи України в особливий період», «Про транспортно-експедиторську діяльність», «Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку», «Про поводження з радіоактивними відходами», тощо.

Основним законом, що регулює цю сферу діяльності, є Закон України «Про перевезення небезпечних вантажів» [5], прийнятий 6 квітня 2000 р. Він визначає правові, організаційні, соціальні та економічні засади діяльності, пов'язаної з перевезенням небезпечних вантажів залізничним, морським, річковим, автомобільним та авіаційним транспортом. Дія цього Закону поширюється на такі види діяльності: державне управління та державне регулювання безпеки у сфері перевезення небезпечних вантажів; виконання робіт і надання послуг, пов'язаних з перевезенням небезпечних вантажів; забезпечення міжнародних зобов'язань у сфері перевезення небезпечних вантажів. Але закон не поширюється на перевезення небезпечних вантажів на територіях підприємств, установ та організацій, де ці вантажі виготовляються або утворюються, використовуються чи захоронюються, та інші передбачені законом випадки [5]. Це, на наш погляд, створює реальну загрозу довіллію, безпеці, життю та здоров'ю людей, і виключає юридичну відповідальність осіб, що здійснюють перевезення небезпечних вантажів, в межах підприємств, установ і організацій.

Надзвичайно важливим документом, значення якого в досліджуваній сфері важко переоцінити, є Закон України «Про дорожній рух» [4]. Останній визначає правові та соціальні основи дорожнього руху з метою захисту життя

та здоров'я громадян, створення безпечних і комфортних умов для учасників руху та охорони навколишнього природного середовища. Він регулює суспільні відносини у сфері дорожнього руху та його безпеки, визначає права, обов'язки і відповідальність суб'єктів - учасників дорожнього руху, міністерств, інших центральних органів державної виконавчої влади, об'єднань, підприємств, установ і організацій незалежно від форм власності та господарювання. Водночас базові засади забезпечення безпеки дорожнього перевезення небезпечних вантажів названий Закон не визначає, що є суттєвою прогалиною чинного транспортного законодавства.

Усе це свідчить про необхідність внесення змін до чинного законодавства з метою переходу його на якісно новий рівень в питаннях створення технологій, що стосуються забезпечення перевезень небезпечних вантажів і ліквідації аварійних ситуацій з ними.

Враховуючи, що перевезення небезпечних вантажів вимагає знання класифікації небезпечних вантажів, ознак їх небезпеки і запобіжних засобів під час їх транспортування (зберігання, навантаженню-розвантаженню), а так само відповідного маркування транспортних засобів, в цій сфері правового регулювання є велика кількість нормативно-правових актів, що визначають стандарти з питань класифікації, методів випробування, термінів та визначень понять щодо перевезення небезпечних вантажів.

Крім того, у сфері перевезення небезпечних вантажів в Україні діють відповідні правила по кожному виду транспорту, розроблені на підставі міжнародних документів і рекомендацій, а саме: Правила дорожнього перевезення небезпечних вантажів, Правила дорожнього руху, Правила перевезень вантажів автомобільним транспортом в Україні, Правила ядерної і радіаційної безпеки при перевезенні радіоактивних матеріалів, Правила перевезення наливних вантажів тощо.

Окрему групу правових актів складають Державні стандарти України (ДСТУ), Державні санітарні норми (ДСН), галузеві стандарти тощо. Державні стандарти є обов'язковими до виконання і на їх основі розробляються

відповідні нормативи в галузі перевезень небезпечних вантажів.

До цієї специфічної групи правових актів, якими регламентовано процес перевезень небезпечних вантажів, належать: Закон України «Про стандартизацію», ДСТУ 4500-3: 2006 «Вантажі небезпечні. Класифікація», ДСТУ 4500-1 : 2008 «Вантажі небезпечні. Терміни та визначення понять», ДСТУ 4500-2 : 200X «Ідентифікація небезпечних вантажів. Загальні положення», ДСТУ 4500-4 : 2006 «Вантажі небезпечні. Методи випробовувань», ДСТУ 4500-5: 2005 «Вантажі небезпечні. Маркування», ДСТУ 3180-95 «Пестициди. Визначення понять», ДСТУ 30333-95 «Паспорт безпеки речовини (матеріалу). Основні положення. Інформація по забезпеченню безпеки при виробництві, застосуванні, зберіганні, транспортуванні, утилізації» тощо.

Характеристику нормативно-правового регулювання перевезення небезпечних вантажів можна також проводити залежно від виду транспорту, який виконує такі перевезення.

Так, *на авіаційному транспорті* діють ДНАОП 62.0-1.03-74 «Правила перевезення небезпечних вантажів повітряним транспортом», наказ Державної служби України з нагляду за забезпеченням безпеки авіації від 2 листопада 2005 р. № 822 «Про затвердження Інструкції з організації перевезень вантажів повітряним транспортом», постанова Кабінету Міністрів України від 12 травня 2007 р. № 723 «Про затвердження переліку небезпечних предметів і речовин, заборонених до перевезення повітряним транспортом» тощо.

Перевезення небезпечних вантажів *залізничним транспортом* здійснюється на підставі Статуту залізниць України, Закону України «Про залізничний транспорт», наказу Міністерства інфраструктури України від 28 травня 2013 р. № 321 «Про затвердження Ліцензійних умов провадження господарської діяльності щодо надання послуг з перевезення пасажирів, небезпечних вантажів, багажу залізничним транспортом», наказу Мінінфраструктури України від 28 травня 2013 р. № 322 «Про затвердження Порядку контролю за додержанням Ліцензійних умов провадження

господарської діяльності щодо надання послуг з перевезення пасажирів, небезпечних вантажів, багажу залізничним транспортом», постанови Кабінету Міністрів України від 1 березня 2010 р. № 193 «Про затвердження Технічного регламенту надання послуг з перевезення пасажирів та вантажів залізничним транспортом», наказів Міністерства транспорту України від 16 жовтня 2000 р. № 567 «Про затвердження Правил безпеки та порядку ліквідації наслідків аварійних ситуацій з небезпечними вантажами при перевезенні їх залізничним транспортом», від 19 листопада 2003 р. № 898 «Про затвердження Положення про здійснення контролю за дотриманням вимог законодавства у сфері страхування при перевезенні небезпечних вантажів залізничним транспортом», від 20 грудня 1996 р. № 411 «Про затвердження Правил технічної експлуатації залізниць України», від 28 липня 1998 р. № 297 «Про затвердження Правил перевезень пасажирів, багажу, вантажобагажу та пошти залізничним транспортом України» тощо.

Перевезення небезпечних вантажів *водними шляхами* регулюється, насамперед, Європейською угодою про міжнародні перевезення небезпечних вантажів внутрішніми водними шляхами (ВОПНВ), Кодексом торговельного мореплавства України, наказами Міністерства транспорту України від 16 лютого 2004 р. № 91 «Про затвердження Правил судноплавства на внутрішніх водних шляхах України», від 17 липня 2003 р. № 545 «Про затвердження Правил контролю суден з метою забезпечення безпеки мореплавства» тощо.

Правову основу перевезення небезпечних вантажів *автомобільним транспортом* складають: Закони України «Про дорожній рух»; «Про автомобільний транспорт»; «Про обов'язкове страхування цивільно-правової відповідальності власників наземних транспортних засобів»; Правила дорожнього перевезення небезпечних вантажів; Правила дорожнього руху; Правила перевезень вантажів автомобільним транспортом в Україні; Умови охорони небезпечних і цінних вантажів під час їх перевезення автомобільним транспортом та переліку таких вантажів, Порядок проведення обов'язкового технічного контролю та обсягів перевірки технічного стану транспортних

засобів, технічного опису та зразка протоколу перевірки технічного стану транспортного засобу тощо.

Серед правових актів, що регулюють процес перевезення вантажів автошляхами на території України, на особливу увагу заслуговують Правила дорожнього перевезення небезпечних вантажів, затверджені наказом МВС України від 26 липня 2004 р. № 822 [11]. Саме вони визначають порядок, а також основні вимоги до забезпечення безпеки перевезень небезпечних вантажів автомобільними дорогами на території України.

Правилами відмінено технічні умови безпечного перевезення небезпечних вантажів та необхідність встановлення пробліскових маячків оранжевого кольору на транспортних засобах під час перевезення ними небезпечних вантажів. Вимоги щодо додаткового обладнання та маркування транспортних засобів, а також засобів пожежегасіння приведено у відповідність до положень Європейської угоди про міжнародне дорожнє перевезення небезпечних вантажів.

У Правилах окрім понять «вантажовідправника», «перевізника», «вантажодержувача» та «водія», введено також поняття «вантажника», «відповідального за наповнення», «пакувальника» та «оператора контейнера-цистерни (переносної цистерни)».

У документі значно розширено обов'язки відправників небезпечних вантажів. На них покладається видача письмових інструкцій на випадок аварій та надзвичайних ситуацій, перевірка відповідності транспортних засобів встановленим вимогам та наявності у водіїв відповідних документів (свідоцтв про підготовку, дозволів на перевезення небезпечних вантажів, страхових полісів тощо).

Правилами введено інститут *уповноважених з питань безпеки перевезень небезпечних вантажів*. На уповноважених покладено функції із забезпечення безпеки перевезень небезпечних вантажів, підготовки щорічного звіту з питань діяльності підприємства, пов'язаних із перевезенням небезпечних вантажів, для адміністрації підприємства або, у разі необхідності, для Державтоінспекції

МВС України та інших компетентних органів.

Також викладено вимоги щодо оформлення товаротransпортних документів на перевезення небезпечних вантажів. В цих документах обов'язково повинна вказуватися інформація, що характеризує небезпечний вантаж (ідентифікаційний номер вантажу за переліком ООН, відповідне відвантажувальне найменування, знаки безпеки та група упаковки, якщо така призначена). Наявність цієї інформації в товаротransпортних документах дозволить чітко визначати вимоги, яких необхідно дотримуватися під час здійснення перевезення.

Крім цього, в Правилах наведено перелік небезпечних вантажів із зазначенням номерів зразків знаків безпеки, групи упаковки, номеру виду безпеки, транспортної категорії та максимальних кількостей для небезпечних вантажів, що упаковані в обмеженій кількості.

В цілому нормативні засади перевезення небезпечних вантажів утворює значна кількість нормативно-правових актів, які можна поділити на групи, серед яких, зокрема, правові акти, що визначають:

1) *загальні правила перевезення небезпечних вантажів* (Закони України «Про транспорт», «Про транзит вантажів», «Про дорожній рух», «Про автомобільний транспорт», «Про перевезення небезпечних вантажів», наказ Міністерства транспорту України від 14 жовтня 1997 р. № 363 «Про затвердження Правил перевезень вантажів автомобільним транспортом в Україні»);

2) *порядок спеціального навчання працівників суб'єктів перевезення небезпечних вантажів* (постанова Кабінету Міністрів України від 31 жовтня 2007 р. № 1285 «Про порядок проведення спеціального навчання працівників суб'єктів перевезення небезпечних вантажів»; наказ МВС України від 21 березня 2008 р. № 130 «Про забезпечення перевезення небезпечних вантажів автомобільним транспортом», накази Міністерства транспорту та зв'язку від 16 липня 2008 р. № 866 «Про затвердження Положення про центр спеціального навчання працівників суб'єктів перевезення небезпечних вантажів», від 16

липня 2008 р. № 867 «Про затвердження Порядку визначення центру спеціального навчання працівників суб'єктів перевезення небезпечних вантажів», від 16 липня 2008 р. № 868 «Про затвердження Положення про орган, уповноважений проводити перевірку знань працівників суб'єктів перевезення небезпечних вантажів», від 16 липня 2008 р. № 869 «Про затвердження Порядку визначення органу, уповноваженого проводити перевірку знань працівників суб'єктів перевезення небезпечних вантажів»;

3) *вимоги до безпеки перевезень небезпечних вантажів* (постанова Кабінету Міністрів України від 29 січня 1999 р. № 104 «Про заходи щодо запобігання надзвичайним ситуаціям під час перевезення небезпечних вантажів автомобільним транспортом», накази МВС України від 21 березня 2008 р. № 130 «Про убезпечення перевезення небезпечних вантажів автомобільним транспортом», від 30 березня 2001 р. № 31 «Про затвердження Порядку розгляду та узгодження співробітниками Державтоінспекції МВС України питань, що стосуються забезпечення безпеки дорожнього руху»;

4) *порядок здійснення державного контролю (нагляду) у сфері перевезення небезпечних вантажів* (постанови Кабінету Міністрів України від 4 березня 1997 р. № 204 «Про затвердження Порядку здійснення нагляду за забезпеченням безпеки руху на транспорті», від 3 вересня 2008 р. № 790 «Про затвердження критеріїв розподілу суб'єктів господарювання за ступенем ризику їх діяльності у сфері автомобільного транспорту та визначення періодичності здійснення заходів державного нагляду (контролю)», розпорядження МВС України від 6 серпня 2009 р. № 683 «Про організацію роботи щодо контролю за станом утримання вулично-дорожньої мережі та організацією дорожнього руху»; наказ Міністерства транспорту і зв'язку України від 15 жовтня 2002 р. № 734 «Про здійснення контролю за наявністю договорів про страхування відповідальності суб'єктів перевезення небезпечних вантажів»;

5) *правила обов'язкового страхування відповідальності суб'єктів перевезення небезпечних вантажів* (Закон України «Про обов'язкове

страхування цивільно-правової відповідальності власників наземних транспортних засобів», постанова Кабінету Міністрів України від 1 червня 2001 р. № 733 «Про затвердження Порядку і правил проведення обов'язкового страхування відповідальності суб'єктів перевезення небезпечних вантажів на випадок настання негативних наслідків під час перевезення небезпечних вантажів»);

б) *порядок застосування заходів юридичної відповідальності за порушення законодавства у сфері перевезення небезпечних вантажів* (Кодекс України про адміністративні правопорушення, накази МВС України від 27 березня 2009 р. № 111, від 26 лютого 2009 р. № 77).

Попри те, що сфера перевезень небезпечних вантажів регулюється досить значною кількістю правових актів, вади правового регулювання не дозволяють забезпечити прийнятний рівень безпеки в названому сегменті перевезень, серед яких варто назвати такі.

Невідповідність положень національного законодавства нормам міжнародного права з питань забезпечення безпеки перевезення небезпечних вантажів. На жаль, в Україні дотепер катастрофічно не вистачає багатьох нормативних документів. Причиною називають брак фінансових ресурсів. Як наслідок страждає вся транспортна галузь. Відсутність необхідної нормативної бази не дає можливості ухвалювати адміністративні рішення. Також це не дає можливості контролюючим і наглядовим органам виконувати свої функції, оскільки іноді немає документа, на основі якого можна перевірити те або інше підприємство галузі. На сьогоднішній день в Україні не введені в дію Міжнародний кодекс перевезення небезпечних вантажів (IMDG Code), який є обов'язковим з 2004 р. для країн-членів ІМО, Міжнародний кодекс перевезення навалювальних вантажів в новій редакції. Не прийняті Поправки до Міжнародної конвенції по охороні людського життя на морі (СОЛАС-74), зокрема до розділів VI, VII. Не ратифіковані інші документи ІМО: Кодекс по навантаженню/розвантаженню навалювальних вантажів (BLU Code); Керівництво по роботі терміналів по перевантаженню навалювальних вантажів;

Керівництво по роботі з небезпечними вантажами в порту (Circ/1216). Ухвалення останніх вирішило б багато питань по переробці навалювальних вантажів (у тому числі і небезпечних) в портах, які постійно знаходяться у полі зору екологічних, санітарних і пожежних органів.

Крім названих вище, принциповим питанням на сьогодні є забезпечення розроблення таких нормативно-правових актів як *Державний реєстр небезпечних вантажів* та *Правила безпеки транспортних операцій з небезпечними вантажами в тарі та навалом морським, річковим, залізничним та автомобільним транспортом*. Перший документ дозволив би сформувати повний перелік небезпечних вантажів відповідно до їх класифікації за результатами випробувань та законодавчо його закріпити, а другий окреслити чіткі вимоги до безпеки транспортних операцій, яких в жодному нормативно-правовому акті не має.

Використання застарілих підходів, без урахування світової практики, при розробці нових нормативно-правових актів в даній сфері, як приклад, можливе використання небезпечних вантажів при здійсненні терористичних актів.

Наявність розбіжностей в умовах перевезення небезпечних вантажів у внутрішньому та міжнародному сполученнях. Для гармонізації умов перевезення окремих небезпечних вантажів (номер ООН, клас безпеки, номер аварійної картки, використання транспортних засобів та нанесення на них відповідних надписів) у внутрішньому та міжнародному сполученнях відповідно до діючих міжнародних документів потрібно внести зміни до чинного законодавства;

Відсутність довгострокової державної програми забезпечення безпеки перевезень небезпечних вантажів. Сьогодні у більшості країн світу основні напрями політики забезпечення безпеки транспортних сполучень відображено не стільки у законодавстві, скільки у національних програмах, які покликані розв'язувати два основних завдання: забезпечення безпечних та комфортних перевезень пасажирів і вантажів, а також запобігання скоєнню порушень на

транспорті. За роки незалежності України планувально-стратегічним заходам подолання транспортної аварійності нібито приділялося достатньо уваги, про що свідчать численні концепції, програми, стратегії підвищення рівня безпеки в різних галузях транспорту. Водночас, за останні десятиліття жоден концептуальний або програмний документ з питань дорожньо-транспортної безпеки не був переглянутий на предмет актуальності прогнозування. Відповідні прогнози залишалися в силі навіть тоді, коли їх нереальність ставала очевидною від самого початку.

Стан аварійності на автошляхах України підтверджує тезу про те, що переважна більшість прогнозів, закладених у зміст концептуальних, програмних та інших нормативно-правових документів з питань дорожньо-транспортної безпеки, мають безальтернативний характер.

Дійсно, серед трьох цільових програм, прийнятих за роки незалежності України, дві (Програма забезпечення безпеки дорожнього руху та екологічної безпеки транспортних засобів, затверджена постановою Кабінету Міністрів України від 6 квітня 1998 р. № 456, та Державна програми забезпечення безпеки руху на автомобільних дорогах, вулицях міст, інших населених пунктів і залізничних переїздах на 2003-2007 роки, схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 29 січня 2003 р. № 56-р.), не досягли заявлених цілей. Більш того, виконання останньої програми здійснювалось в умовах недофінансування передбачених заходів.

Щодо третьої програми (Державна цільова програма підвищення рівня безпеки дорожнього руху в Україні на період до 2016 р., затверджена постановою Кабінету Міністрів України від 25 березня 2013 р. № 294), то виконання її тільки почалося, при цьому метою реалізації визначено зниження рівня аварійності та тяжкості наслідків дорожньо-транспортних пригод, створення безпечних і комфортних умов руху транспортних засобів на вулично-дорожній мережі, а також удосконалення системи державного управління безпекою дорожнього руху.

Не передбачила дійсно програмного комплексу заходів забезпечення

безпеки дорожнього руху в Україні в тому числі і Концепція Державної цільової програми підвищення рівня безпеки дорожнього руху на 2009-2012 роки від 30 жовтня 2008 р. № 1384-р.

Отже, практика переконує в тому, що цільові програми, направлені на скорочення дорожньо-транспортної аварійності мають бути засновані на всебічному аналізі статистики транспортних пригод, враховувати як вітчизняний, так і зарубіжний досвід реалізації подібних національних програм. При цьому важливе значення має об'єктивна оцінка динаміки зміни основних показників, що характеризують рівень безпеки руху та його зіставлення з рівнем, досягнутим в інших країнах з розвинутою транспортною інфраструктурою. Такі порівняльні оцінки дозволяють визначити основні напрями і вибрати ефективні заходи щодо скорочення аварійності на транспорті.

Ураховуючи досвід попередніх років, слід констатувати, що вирішення проблеми безпечного перевезення небезпечних вантажів потребує застосування програмного підходу, що дозволить забезпечити принцип комплексності та системності на основі: визначення цілей, завдань і заходів; концентрації ресурсів держави на реалізації заходів, що відповідають пріоритетним цілям і завданням у забезпеченні безпеки перевезення небезпечних вантажів; підвищення ефективності державного управління у зазначеній сфері.

При застосуванні програмного методу будуть забезпечені: розвиток і використання наукового потенціалу під час планування та реалізації заходів, а також формування основ і пріоритетних напрямків профілактики дорожньо-транспортних пригод та зниження тяжкості їх наслідків; координація дій суб'єктів управління у сфері забезпечення безпеки перевезення небезпечних вантажів; реалізація комплексу заходів, у тому числі профілактичного характеру на різних видах транспорту.

Вище викладене переконує в доцільності прийняття *Державної програми забезпечення безпеки перевезень небезпечних вантажів*, яка надасть можливість окреслити стратегічні напрями підвищення безпеки названого сегменту

перевезень як в цілому, так і на кожному транспорті окремо з відповідними заходами реалізації. Останні мають бути спрямовані на:

- чітке розмежування повноважень центральних органів виконавчої влади у сфері забезпечення безпеки перевезень небезпечних вантажів;
- створення системи ефективного контролю за дотриманням вимог законодавства у сфері перевезення небезпечних вантажів;
- розроблення та затвердження методики оцінювання втрат від дорожньо- транспортних пригод, спричинених внаслідок порушень правил перевезень небезпечних вантажів;
- подальшу адаптацію національного законодавства у сфері перевезень небезпечних вантажів до законодавства ЄС;
- використання новітніх технічних засобів організації руху транспорту для перевезення небезпечних вантажів;
- забезпечення належної підготовки працівників суб'єктів перевезення небезпечних вантажів тощо.

Відсутність гармонізації національних регуляторів до застосування уніфікованого зведення правил перевезень небезпечних вантажів та забезпечення безпеки їх перевезень. Розв'язання цієї проблеми дозволить забезпечити одноманітні підходи до: формування єдиного механізму надання дозволів відносно перевезень небезпечних вантажів, що виконуються як в національному, так і міжнародному сегменті; контролю (нагляду) за виконанням дозвільних вимог учасниками перевезення небезпечних вантажів; веденню єдиних реєстрів виданих дозволів на перевезення небезпечних вантажів; маркування, упакування і транспортування небезпечних вантажів; законодавства відносно конструкції, устаткування і руху транспортних засобів, що використовуються при перевезенні небезпечних вантажів; водіїв (експедиторів) транспортних засобів, що перевозять небезпечні вантажі; визначення основних правил використання дозволів на здійснення автоперевезень небезпечних вантажів; застосування заходів адміністративної відповідальності за правопорушення у сфері перевезення небезпечних вантажів.

Висновки до розділу 2

Проведений аналіз нормативно- правових документів, що регулюють перевезення небезпечних вантажів показав, що нормативні засади перевезення небезпечних вантажів складають шість груп нормативно-правових актів, які визначають: 1) загальні правила перевезення небезпечних вантажів; 2) порядок спеціального навчання працівників суб'єктів перевезення небезпечних вантажів; 3) вимоги до безпеки перевезень небезпечних вантажів; 4) порядок здійснення державного контролю (нагляду) у сфері перевезення небезпечних вантажів; 5) правила обов'язкового страхування відповідальності суб'єктів перевезення небезпечних вантажів; 6) порядок застосування заходів юридичної відповідальності за порушення законодавства у сфері перевезення небезпечних вантажів.

Попри значну кількість позначених в підрозділі нормативно-правових актів, вадами правового регулювання транспортування небезпечних вантажів, що не дозволяють забезпечити прийнятний рівень безпеки в названому сегменті перевезень, є: невідповідність положень національного законодавства нормам міжнародного права з питань забезпечення безпеки перевезення небезпечних вантажів; використання застарілих підходів, без урахування світової практики, при розробці нових нормативно-правових актів в даній сфері; наявність розбіжностей в умовах перевезення небезпечних вантажів у внутрішньому та міжнародному сполученнях; відсутність дотепер довгострокової державної програми забезпечення безпеки перевезень небезпечних вантажів; відсутність гармонізації національних регуляторів до застосування уніфікованого зведення правил перевезень небезпечних вантажів та забезпечення безпеки їх перевезень.

РОЗДІЛ 3. ЗДІЙСНЕННЯ КОНТРОЛЮ ЗА ДОРОЖНІМ ПЕРЕВЕЗЕННЯМ НЕБЕЗПЕЧНИХ ВАНТАЖІВ

Перевезення небезпечних вантажів з мінімальним ризиком можливе лише за дотримання встановлених вимог. Перевезення деяких небезпечних вантажів повністю заборонено.

Регламентация перевезення небезпечних вантажів спрямована на запобігання нещасним випадкам з людьми, матеріальних збитків або збитків навколишньому середовищу. У той же час правила складені так, щоб не перешкоджати перевезенню таких вантажів, за винятком тих, що надто небезпечні для транспортування. Ціль нормативних актів, що регламентують перевезення небезпечних вантажів, полягає в усуненні або зведенні до мінімуму ризику при перевезенні небезпечних вантажів.

Перевезення небезпечних вантажів територією України регламентується вимогами законів України «Про перевезення небезпечних вантажів» [5], «Про приєднання України до Європейської угоди про міжнародне дорожнє перевезення небезпечних вантажів (ДОПОГ)» [6]. На виконання норм зазначених законів Міністерством внутрішніх справ України розроблено та введено в дію наказом МВС України від 26.07.2004 № 822 (зареєстрований у Мін'юсті 20.08.2004 за № 1040/9639) «Правила дорожнього перевезення небезпечних вантажів» (далі - Правила).

Міжнародні перевезення небезпечних вантажів територією України здійснюються відповідно до вимог Європейської угоди про міжнародне дорожнє перевезення небезпечних вантажів (далі - ДОПОГ) [3].

Виконання вимог вищезгаданих нормативних документів може бути забезпечене лише шляхом здійснення дієвого контролю з боку компетентних органів за дорожнім перевезенням небезпечних вантажів.

Для здійснення такого контролю необхідно забезпечити, як мінімум, наявність у працівників компетентних органів нормативних документів у сфері

дорожнього перевезення небезпечних вантажів. Якість контролю забезпечується знаннями вимог, які пред'являються перевезення небезпечних вантажів автомобільним транспортом.

Щоб проілюструвати складність забезпечення вищезазначених положень, необхідно врахувати наступне:

1. Додатки ДОПОГ, у яких визначено основні вимоги до перевезення небезпечних вантажів автомобільним транспортом, перевидаються кожні 2 роки. Це зумовлює необхідність постійної актуалізації знань у цій сфері;

2. Перелік небезпечних вантажів, що міститься в таблиці А глави 3.2 додатка А ДОПОГ, містить 3473 позиції до яких належать понад 100000 хімічних речовин, виробів, що містять такі речовини, розчинів, сумішей та інших небезпечних вантажів, у тому числі радіоактивних матеріалів та інфекційних речовин;

3. Допустимі способи перевезення небезпечних вантажів, типи засобів утримання вантажу та багато інших вимог встановлюються окремо для кожної позиції переліку небезпечних вантажів;

4. При перевезенні небезпечних вантажів, залежно від маршруту, виду вантажу, кількості, способу перевезення, може знадобитися близько 12 перевізних документів, що складаються різними учасниками перевезення та компетентними органами. До кожного з цих документів пред'являються окремі вимоги щодо їх оформлення та використання;

5. Змінювати вимоги загальних положень під час перевезення окремих небезпечних вантажів можуть 234 спеціальні положення;

6. Застосовується близько 169 варіантів маркування упаковок з небезпечними вантажами, засобів утримання вантажів та транспортних засобів, без урахування того, що кожній позиції переліку небезпечних вантажів присвоєно різні номери зразків знаків безпеки, номер ООН та номер безпеки;

7. Сім категорій винятків можуть або повністю, або частково звільняти перевезення небезпечного вантажу від дотримання вимог нормативних

документів, що регламентують перевезення таких вантажів тощо.

Висока вартість ДОПОГ (130 євро) не дозволяє кожні два роки забезпечувати працівників компетентних органів, які здійснюють контроль за перевезенням небезпечних вантажів автомобільним транспортом, текстами розпоряджень.

Забезпечити якість контролю за дорожнім перевезенням небезпечних вантажів можна шляхом застосування програмних продуктів, що дозволяють визначити вимоги щодо перевезення таких вантажів.

На сьогодні існує низка програмних продуктів, що містять тексти розпоряджень, що регламентують перевезення небезпечних вантажів. У всіх цих продуктів є загальні недоліки - вони або повністю дублюють тексти ДОПОГ, або містять лише інформацію з окремого питання забезпечення безпеки перевезення (наприклад, формування письмових інструкцій).

При цьому існують значні недоліки, які не дозволяють ефективно використовувати такі програмні продукти.

Насамперед слід розуміти, що й програмний продукт лише дублює тексти розпоряджень, відбувається просте перенесення текстів друкованого видання на екран монітора, без адаптації текстів з метою екранного перегляду. Це не дозволяє швидко отримати потрібну інформацію.

Читання з екрана набагато складніше, ніж читання друкованого тексту, в основному, через низьку роздільну здатність. Текст, надрукований лазерним принтером, має роздільну здатність 600 точок на дюйм, сторінка книги - 1200 точок на дюйм, а екран монітора - лише 72 або 96 точок на дюйм. Через труднощі читання з екрану електронний текст повільніше читається, гірше сприймається і меншою мірою викликає зворотну реакцію. Крім того, через низьку роздільну здатність екрана електронний текст досить важко швидко переглядати з метою пошуку необхідної інформації. При погляді на екран оку важко розрізнити окремі ключові розуміння слова.

Комп'ютер відображає символи на екрані у вигляді набору великих точок. Отримані в результаті літери з рваними краями мають настільки нечіткий

вигляд, що читання тексту з екрану є дуже складним завданням. За відомими даними, з екрану комп'ютера люди читають на 25% повільніше, ніж з аркуша паперу. При цьому з метою усунення зазначених недоліків рекомендується скорочувати текст, складений на папері та пропонований для подання на екрані, як мінімум, на 50%.

Крім того, застосування програмних продуктів у зазначеному вище вигляді, не позбавляє користувача необхідності знання структури приписів, їх змісту, а також пошуку необхідної інформації (часто це 1-2 пропозиції) у значному обсязі тексту.

Тому слід розробити комп'ютерну програму контролю за дорожнім перевезенням небезпечних вантажів (далі - Програма) та визначити основні принципи її функціонування. Роботи у цьому напрямі вже існують, наприклад [12].

Основним завданням такої Програми є забезпечення швидкого пошуку необхідної інформації та полегшення розуміння вимог нормативних документів, що регламентують перевезення небезпечних вантажів автомобільним транспортом, як у внутрішньому, так і міжнародному сполученні.

Рішення поставленої задачі може бути реалізовано шляхом створення бази даних, що представляє сукупність масивів даних, які включають тексти розпоряджень, що регламентують перевезення небезпечних вантажів (у внутрішньому та міжнародному сполученні), у вигляді пронумерованих текстових та графічних елементів, оформлених у вигляді наступних довідників:

- Перелік небезпечних вантажів;
- Знаки безпеки;
- Перевізні документи;
- Рядки письмових інструкцій;
- Пояснення та ін.

Для забезпечення формування та виведення відповідної інформації щодо параметрів перевезення небезпечних вантажів, заданих користувачем, у

кожному довіднику необхідно реалізувати можливість побудови логіко-формальних моделей, що встановлюють взаємозв'язок між заданими користувачем параметрами перевезення та масивами даних (рис. 3.1).

Спец положення

Тип: Для класифікації Код: 103 Приоритет: 1

Условие: [dropdown] клас: [dropdown]

Условие: [dropdown] вид перевозки: Маркировка упаковки

Условие: [dropdown] № ООН: [input] Условие: [dropdown] Тр. кат.: 0

Текст спец. положення

Перевезення нітритів амонію та сумішей неорганічних нітритів з солями амонію заборонене.

Запомнить Зачеки

Рисунок 3.1 – Панель для завдання параметрів логіко-формальних моделей із відображення спеціальних положень [12]

Аналіз приписів, що регламентують перевезення небезпечних вантажів автомобільним транспортом, дозволив зробити висновки, що параметрами, необхідними для визначення вимог до перевезення таких вантажів є:

1. Інформація, що ідентифікує небезпечний вантаж: № ООН (у деяких випадках додатково: належне відвантажувальне найменування, група упаковки, класифікаційний код);
2. Вид перевезення (внутрішня, міжнародна);
3. Спосіб перевезення (в упаковках, контейнерні перевезення небезпечного вантажу в упаковках, навалом, контейнерні перевезення небезпечного вантажу навалом, у цистернах, контейнерах-цистернах)

(переносних цистернах));

4. Максимально дозволена маса транспортного засобу, при перевезеннях у контейнерах-цистернах (переносних цистернах), додатково -індивідуальна місткість контейнера-цистерни (переносної цистерни);

5. При перевезеннях небезпечних вантажів в упаковках - кількість небезпечного вантажу в упаковці;

6. Кількість вантажу, що перевозиться;

7. Кількість членів екіпажу транспортного засобу;

8. Кількість транспортних засобів у складі транспортної одиниці.

Основою швидкого пошуку необхідних відомостей є чітка структура інформації, що виводиться. Реалізацією цього принципу є розподіл усієї виведеної інформації програми у наступних розділах (рис. 3.2):

- Класифікація;

- Спільне завантаження;

- Маркування;

- Перевізні документи;

- Додаткове обладнання;

- Положення щодо здійснення перевезення;

- Письмові інструкції.

Якщо вимоги певного розділу не застосовуються до перевезення небезпечного вантажу, відповідний розділ не повинен відображатись.

Розділи «Додаткове обладнання» та «Маркування» повинні передбачати додаткове внутрішнє структурування інформації, що відображається.

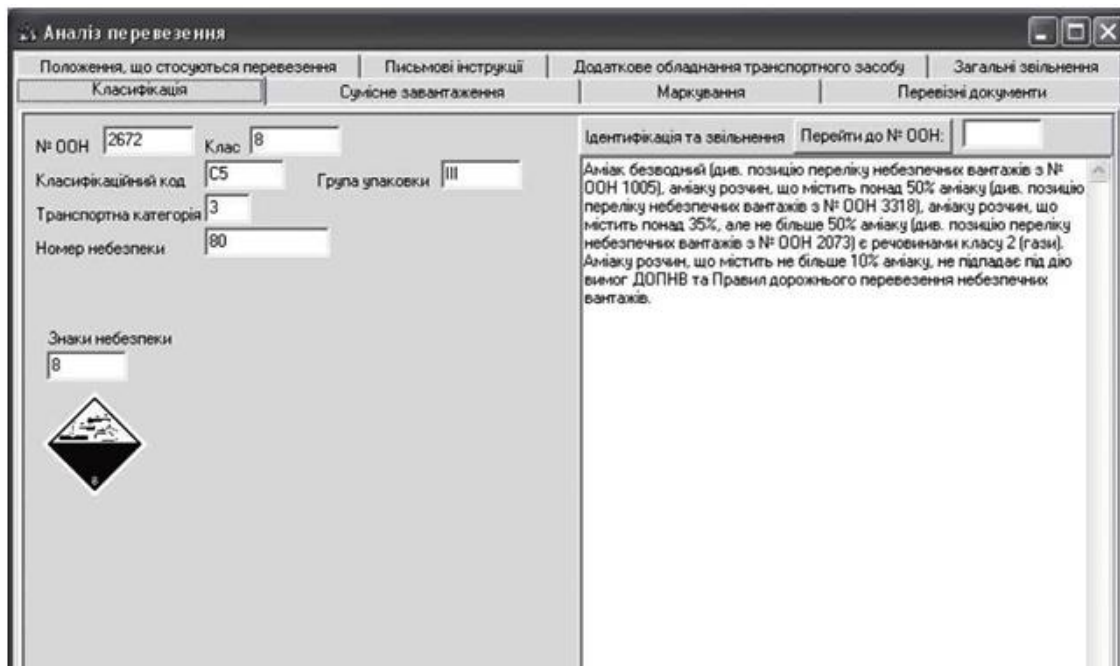


Рисунок 3.2 - Основні розділи програми [12]

Реалізація вказаних принципів дозволить створити програмний комплекс «АРМ організатора перевезення небезпечних вантажів», який дозволить забезпечити якісний контроль за перевезенням небезпечних вантажів автомобільним транспортом.

Висновки по розділу 3

Виконання вимог нормативних документів щодо перевезення НВ може бути забезпечене лише шляхом здійснення дієвого контролю з боку компетентних органів за дорожнім перевезенням небезпечних вантажів.

Забезпечити якість контролю за дорожнім перевезенням небезпечних вантажів можна шляхом застосування програмних продуктів, що дозволяють визначити вимоги щодо перевезення таких вантажів.

На сьогодні існує низка програмних продуктів, що містять тексти розпоряджень, що регламентують перевезення небезпечних вантажів. У всіх цих продуктів є загальні недоліки, які не дозволяють ефективно використовувати такі програмні продукти, - вони або повністю дублюють тексти ДОПГ, або містять лише інформацію з окремого питання забезпечення безпеки перевезення.

Основним завданням створення зручного програмного продукту є забезпечення швидкого пошуку необхідної інформації та полегшення розуміння вимог нормативних документів, що регламентують перевезення небезпечних вантажів автомобільним транспортом, як у внутрішньому, так і міжнародному сполученні.

Рішення поставленої задачі може бути реалізовано шляхом створення бази даних, що представляє сукупність масивів даних, що включають тексти розпоряджень, що регламентують перевезення небезпечних вантажів, у вигляді пронумерованих текстових та графічних елементів, оформлених у вигляді довідників.

Аналіз приписів, що регламентують перевезення небезпечних вантажів автомобільним транспортом, дозволив визначити низку параметрів, необхідних визначення вимог до перевезення таких вантажів є:

1. Інформація, що ідентифікує небезпечний вантаж;
2. Вид перевезення (внутрішня міжнародна);
3. Спосіб перевезення;

4. Максимально дозволена маса транспортного засобу або індивідуальна місткість контейнера-цистерни (переносної цистерни);

5. При перевезеннях небезпечних вантажів в упаковках - кількість небезпечного вантажу в упаковці;

6. Кількість вантажу, що перевозиться;

7. Кількість членів екіпажу транспортного засобу;

8. Кількість транспортних засобів у складі транспортної одиниці.

Основою швидкого пошуку необхідних відомостей є чітка структура інформації, що виводиться.

Реалізація сформульованих принципів дозволить створити програмний комплекс «АРМ організатора перевезення небезпечних вантажів», який дозволить забезпечити якісний контроль за перевезенням небезпечних вантажів автомобільним транспортом. Тим самим буде забезпечене більш безпечне перевезення НВ.

РОЗДІЛ 4. ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ БЕЗПЕЧНОГО МАРШРУТУ РУХУ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ ПРИ ПЕРЕВЕЗЕННІ НЕБЕЗПЕЧНИХ ВАНТАЖІВ

4.1 Загальні положення

У всьому світі дорожньо-транспортні пригоди є основною причиною смертності (інвалідності) людей та виникнення матеріальних збитків, причому загальна тенденція розвитку техносфери передбачає постійне збільшення обсягів перевезень автомобільним транспортом. Одним із факторів, що впливають на дорожньо-транспортну аварійність, є безпека маршруту руху. Як наслідок, необхідний інструмент обґрунтування раціонального (безпечного) маршруту руху автомобільного транспорту. Ця проблема розглянута на прикладі перевезень автомобільним транспортом небезпечних вантажів.

Надзвичайні ситуації природного та техногенного характеру становлять загрозу для життя та здоров'я населення, економіки та екології регіонів [8, 15]. Територією України щорічно перевозиться кілька сотень мільйонів тонн небезпечних вантажів (далі - НВ). До таких вантажів відносяться займисті рідини (наприклад, бензин або метанол), отруйні та токсичні речовини (такі як азбест або бензол), а також ряд інших небезпечних речовин. Необхідно зазначити, що небезпечні вантажі становлять приблизно 20% загального обсягу вантажоперевезень, з яких 65% перевозиться автомобільним транспортом.

Перевезення небезпечних вантажів автомобільним транспортом це складний технологічний процес, що регламентується численними законами та підзаконними актами. Проте відсутні будь-які загальноприйняті методичні підходи щодо вибору безпечного маршруту перевезення НВ [8].

4.2 Постановка задачі

Проблема вибору безпечного маршруту має важливе значення, оскільки автомобільний транспорт, що бере участь у перевезенні небезпечних вантажів, може стати учасником дорожньо-транспортної пригоди (далі - ДТП), тобто є джерелом надзвичайної ситуації техногенного характеру. Внаслідок ДТП, як правило, відбувається втрата небезпечного вантажу та різко зростає ризик виникнення техногенної надзвичайної ситуації (далі ТНС) [5].

Процес перевезення небезпечних вантажів може бути представлений як система взаємодії чотирьох елементів (рис.4.1).



Рисунок 4.1 - Система: небезпечний вантаж, водій, автомобільний транспорт, маршрут перевезення

Перший елемент це небезпечний вантаж, що перевозиться, другий - водій, що бере участь у процесі перевезення вантажів. Третій елемент - автомобіль, у якому здійснюється перевезення небезпечного вантажу і четвертий - маршрут перевезення небезпечного вантажу.

Взаємодія зазначених елементів може призводити до виникнення надзвичайної ситуації техногенного характеру, причиною якої є дорожньо-транспортна пригода. При цьому ризик ТНС визначається трьома основними факторами:

- Діями водія;
- Справністю транспортного засобу;
- Небезпекою маршруту перевезення.

З урахуванням того, що процес перевезення НВ автомобільним транспортом досить строго регламентований, за винятком способу вибору оптимального маршруту руху, досліджуємо лише ризик виникнення техногенної НС на маршруті перевезення небезпечного вантажу.

Нині у цій галузі існують практичні й теоретичні протиріччя. Нормативною правовою базою визначено вимоги щодо побудови безпечного маршруту перевезення НВ, але на практиці дотримання цих вимог практично неможливе, оскільки такий методичний апарат відсутній. Слід також врахувати досвід роботи вітчизняних та зарубіжних фахівців у галузі забезпечення безпеки під час перевезення вантажів.

Необхідна розробка науково-методичного апарату обґрунтування раціонального (безпечного) маршруту руху автомобільного транспорту при перевезенні небезпечних вантажів з урахуванням фізичних та геометричних характеристик дороги, режиму руху транспортних потоків та інших факторів, що сприяють виникненню техногенних НС.

Суть цього завдання зводиться до складання або вибору такого маршруту перевезення небезпечних вантажів, на якому ризик виникнення техногенних надзвичайних ситуацій мінімальний. Постановка завдання у такому вигляді тотожна тому, що необхідно вибрати такий маршрут, на якому ймовірність виникнення ДТП буде мінімальною.

4.3 Модель оцінки вірогідності виникнення надзвичайних ситуацій техногенного характеру на ділянці маршруту

На рис.4.2 представлено дерево цілей, як декомпозиції науково-методичного апарату оцінки ризику виникнення техногенної надзвичайної ситуації під час перевезення небезпечних вантажів.

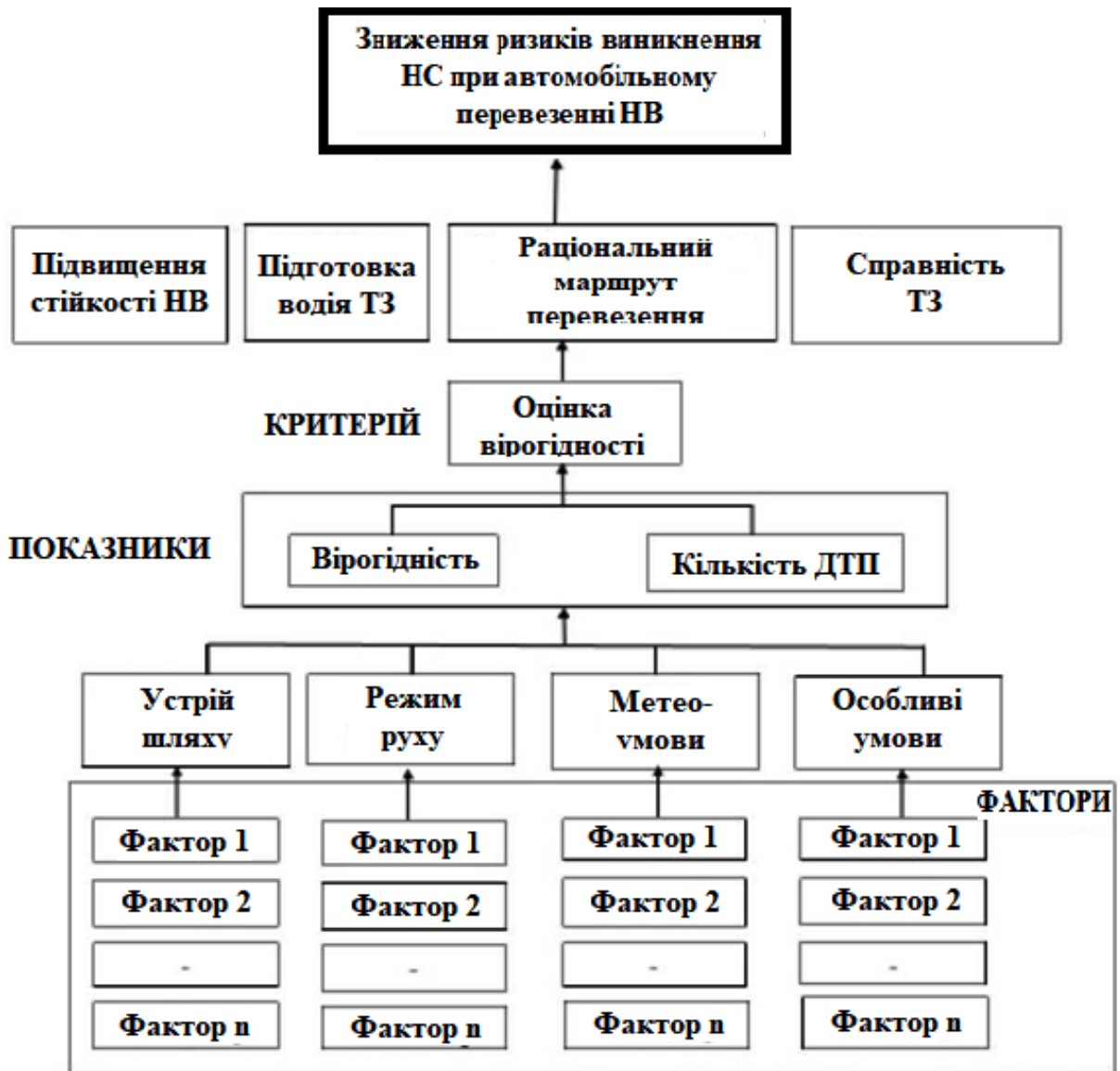


Рисунок 4.2 - Дерево цілей

Зниження ризику НС на маршруті перевезень досягається за такими напрямками:

1. Підвищення стійкості небезпечних вантажів до зовнішніх впливів.
2. Підготовка водія відповідно до вимог Правил перевезення небезпечних вантажів.
3. Забезпечення справного стану спеціального транспортного засобу.
4. Побудова раціонального маршруту руху.

Враховуючи той факт, що надзвичайна ситуація на маршруті руху може відбутися тільки через виникнення дорожньо-транспортної пригоди, вводимо таку строгу умову: ймовірність виникнення надзвичайної ситуації тотожна ймовірності виникнення дорожньо-транспортної пригоди.

Показником раціональності маршруту є очікувана кількість ДТП.

Як фактори, що впливають на кількість дорожньо-транспортних пригод, виступають фізичні та статистичні характеристики маршруту руху, які можуть бути поділені на кілька груп.

На рис.4.3 представлений зразковий список факторів у вигляді діаграми Ісікави, де враховано такі групи факторів:

1. Будова дороги. Враховуються фізичні та геометричні характеристики дороги.
2. Режим руху. У цій групі зосереджені чинники, які впливають швидкість і щільність транспортних потоків.
3. Метеорологічні умови на маршруті.
4. Особливі умови. До них можуть бути віднесені доба, день тижня, святкові дні і т.д. (наприклад, Новий рік).



Рисунок 4.3 - Діаграма причинно-наслідкових зв'язків

Згідно з Правилами дорожнього руху, маршрут може складатися тільки з сукупності особливих ділянок дороги:

- автомобільна дорога;
- залізничний переїзд;
- населений пункт;
- прилегла територія;
- пішохідний перехід;
- перехрестя.

Для побудови моделі оцінки ймовірності виникнення НС необхідно провести оцінку значущості факторів, в результаті якої приймається рішення - які фактори враховуватимуться в моделі, а які ні.

Значимість факторів може бути оцінена за допомогою ентропійного коефіцієнта взаємної інформації, який дає імовірнісну оцінку ступеня невизначеності факторів. Серед розглянутих 20 чинників було відібрано 10, як

найзначніші.

Оцінка ймовірності виникнення ДТП на ділянці шляху, що розглядається, вирішується наступним чином:

- задані безлічі географічних координат місць ДТП і ділянок вулично-дорожньої мережі території, що розглядається;
- кожній ділянці дорожньої мережі ставиться у відповідність сумарна кількість ДТП за певний проміжок часу (наприклад, рік);
- для кожної ділянки дорожньої мережі визначаються фактори, що сприяють виникненню дорожньо-транспортної пригоди.

Суть формальної постановки завдання зводиться до визначення аналітичного виду закону розподілу кількості ДТП на ділянці залежно від факторів, що впливають.

Загальний вид закону розподілу визначається властивостями аналізованої випадкової величини. У якості випадкової величини в нашому випадку виступає кількість ДТП на аналізованій ділянці маршруту. Вказана випадкова величина є невід'ємною та дискретною, кількість спостережень має бути досить великою.

Дорожньо-транспортні події відбуваються незалежно одна від одної. Події, що розглядаються, відбуваються в однакових проміжках часу.

Аналіз показує, що найбільш адекватним законом розподілу для такої випадкової величини є закон Пуассона.

$$P(k) = \frac{\lambda^k}{k!} \cdot e^{-\lambda}$$

Ключовою величиною, яка характеризує цей закон є параметр лямбда (λ). При збільшенні цього параметра щільність розподілу зміщується вправо, а при зменшенні - вліво.

Що стосується розглянутої задачі, параметр лямбда (λ) має певний фізичний зміст. Його значення характеризує середню (тобто очікувану)

кількість ДТП за певний проміжок часу на певній ділянці маршруту. Чим менше значення параметра лямбда (λ), тим менше рівень небезпеки ділянки дороги, і навпаки, чим більше лямбда (λ), тим більша ймовірність виникнення ДТП на ділянці маршруту.

Таким чином, параметр лямбда (λ) має функціональну залежність від значень факторів, що характеризують конкретну ділянку маршруту. Тобто, за значеннями характеристик факторів, що впливають, можна відновити закон розподілу для кожної ділянки, оцінити ймовірність виникнення ДТП і очікувану їх кількість.

4.4 Алгоритм рішення задачі

Для відновлення аналітичного виду закону розподілу на ділянці маршруту вихідні дані необхідно подати в таблиці, приклад якої показаний на рис. 4.4.

Кожен рядок таблиці відповідає одній ділянці дороги. Кожен стовпець—це фактори, що характеризують ділянку дороги. В останньому стовпці вказується кількість ДТП, які сталися на цій ділянці за певний проміжок часу.

Параметри закону розподілу знаходяться методом максимальної правдоподібності [14].

Функціонал, для якого шукається максимальне значення:

$$p(Y | f_1, f_2, \dots, f_n, \theta) = \prod_{j=1}^l e^{-\left(\sum_{i=1}^n \theta f_i\right)} \cdot \frac{\left(\sum_{i=1}^n \theta f_i\right)^y}{y!}$$

Параметри ділянки					
x_j	f_1	f_2	...	f_n	Y
1	f_{11}	f_{12}	...	f_{1n}	y_1
2	f_{21}	f_{22}	...	f_{2n}	y_2
...					
l	f_{l1}	f_{l2}	...	f_{ln}	y_l

Кількість ДТП на ділянці

Номер ділянки

Рисунок 4.4 - Приклад таблиці з вихідними даними

Оскільки функціонал являє собою добуток множників, то для спрощення обчислень можна взяти логарифм від цього функціоналу. При цьому максимальне значення його не змінюється

$$\ln(p(Y | f_1, f_2, \dots, f_n, \theta)) = \sum_{j=1}^l \ln\left(e^{-\left(\sum_{i=1}^n \theta f_i\right)} \cdot \frac{\left(\sum_{i=1}^n \theta f_i\right)^y}{y!}\right) \rightarrow \max$$

Для відшукування максимального значення функціоналу необхідно вирішити відповідне оптимізаційне завдання, наприклад, за допомогою методу градієнтного спуску.

$$\frac{\partial p(Y | f_1, f_2, \dots, f_n, \theta)}{\partial \theta_i} = \frac{\partial}{\partial \theta_i} \left(\sum_{j=1}^l \ln \left(e^{-\left(\sum_{i=1}^n \theta_i f_i\right)} \frac{\left(\sum_{i=1}^n \theta_i f_i\right)^y}{y!} \right) \right) \Rightarrow \theta.$$

В результаті розв'язання задачі можна знайти оптимальні значення

параметрів закону розподілу Пуассона. Підставивши знайдені значення до закону розподілу, отримуємо інструмент оцінки ймовірності виникнення ДТП та їх кількості на кожній ділянці маршруту руху.

Для оцінки якості одержаної моделі застосовувався коефіцієнт детермінації [14].

$$I(Y, f) = H(Y) - H(Y | f),$$

$$H(Y) = -M(\ln(p(y))) = -\sum_{i=1} p(y_i) \cdot \ln(p(y_i)),$$

$$H(Y | f) = -M_f \{M[\ln(p(y | f)) | f]\} = -\sum_j p(f_j) \cdot \sum_i p(y_i | f) \cdot \ln(p(y_i | f)).$$

Выбранная модель и метод поиска ее параметров обладает хорошей сходимостью результатов.

Висновки по розділу 4

Перевезення небезпечних вантажів автомобільним транспортом це складний технологічний процес, що регламентується численними законами та підзаконними актами. Одним із важливих факторів, що впливають на дорожньо-транспортну аварійність, є безпека маршруту руху. В даний час будь-які загальноприйняті методичні підходи щодо вибору безпечного маршруту перевезення НВ відсутні. Тому необхідна розробка науково-методичного апарату обґрунтування безпечного маршруту руху автомобільного транспорту при перевезенні небезпечних вантажів з урахуванням фізичних та геометричних характеристик дороги, режиму руху транспортних потоків та інших факторів, що сприяють виникненню техногенних НС.

Суть завдання зводиться до складання або вибору такого маршруту перевезення небезпечних вантажів, на якому ризик виникнення техногенних надзвичайних ситуацій мінімальний. Постановка завдання у такому вигляді тотожна задачі вибору такого маршруту, на якому ймовірність виникнення ДТП буде мінімальною.

Проведено систематизацію та класифікацію факторів, які визначають безпеку маршруту. Враховувалися такі групи факторів:

1. Будова дороги. Враховуються фізичні та геометричні характеристики дороги.
2. Режим руху. У цій групі зосереджені чинники, які впливають швидкість і щільність транспортних потоків.
3. Метеорологічні умови на маршруті.
4. Особливі умови. До них можуть бути віднесені доби, день тижня, святкові дні і т.д.

Суть формальної постановки завдання зводиться до визначення аналітичного виду закону розподілу кількості ДТП на ділянці залежно від факторів, що діють. Загальний вид закону розподілу визначається властивостями аналізованої випадкової величини. Як випадкова величина

виступає кількість ДТП на розглянутій ділянці маршруту.

Аналіз показує, що найбільш адекватним законом розподілу для такої випадкової величини є Закон Пуассона. Ключовою величиною, що характеризує цей закон, є параметр лямбда. Що стосується розглянутої задачі, параметр лямбда має певний фізичний зміст. Його значення характеризує очікувану кількість ДТП за певний проміжок часу на певній ділянці маршруту.

Таким чином, параметр лямбда має функціональну залежність від значень факторів, що характеризують конкретну ділянку маршруту. Тобто, за значеннями характеристик факторів, що впливають, можна відновити закон розподілу для кожної ділянки та оцінити ймовірність виникнення ДТП і очікувану їх кількість.

Складено функціонал, для відшукування максимального значення якого необхідно вирішити відповідне оптимізаційне завдання, наприклад, за допомогою методу градієнтного спуску. В результаті розв'язання цього завдання можна знайти оптимальні значення параметрів закону розподілу Пуассона. Підставивши знайдені значення до закону розподілу, отримуємо інструмент оцінки ймовірності виникнення ДТП та їх кількості на кожній ділянці маршруту руху. Складена математична модель дозволяє оцінити можливість виникнення ДТП на ділянках маршруту перевезення небезпечного вантажу.

ЗАКЛЮЧЕННЯ

Небезпечний вантаж – це речовини, матеріали, вироби, відходи виробничої та іншої діяльності, які в силу притаманних їм властивостей за наявності певних факторів можуть під час перевезення спричинити вибух, пожежу, пошкодження технічних засобів, пристроїв, споруд та інших об'єктів, заподіяти матеріальні збитки та шкоду навколишньому середовищу, а також привести до загибелі, травмування, отруєння людей і тварин.

Відповідно до ДОПНВ (Європейська угода про міжнародне дорожнє перевезення небезпечних вантажів) визначено дев'ять класів та декілька підкласів небезпечних вантажів, що суттєво відрізняються своїми властивостями.

Перевезення небезпечних вантажів представляє собою логістичну систему транспортування і потребує перевірки безпеки кожного її етапу проектування та реалізації.

Перевезення небезпечних вантажів представляє собою окремий особливий технологічний процес. Технологічна схема перевезень такого виду вантажу вимагає наявності додаткових блоків, які стосуються погодження перевезень у контролюючих органів, наявності додаткової документації та особливої уваги до складання маршрутів.

Більшість небезпечних вантажів, які перевозяться в Україні та за кордоном відносяться до другого та третього класів, відповідно частка дорожньо- транспортних пригод (ДТП) за участю транспортних засобів, які здійснюють перевезення різних видів небезпечних вантажів є найбільшою, а наслідки таких аварій є важкими, оскільки мова йде про вибухонебезпечні речовини.

Існує велика кількість чинників, які впливають на технологічні процеси перевезення вантажів. Більшість із них поділяють на групи, що дозволяє відокремити їх особливості впливу на цей процес. До групи чинників, які

характеризують умови руху автомобілів відносять: основні показники транспортних потоків, геометричні параметри доріг та особливості вулично-дорожньої мережі. Чинниками, які характеризують транспортний засіб є його технічні характеристики. Технологія перевезень характеризується особливостями маршруту, а до чинників, які характеризують водія відносять його вік, стаж роботи, тип нервової системи, функціональний стан тощо.

Проаналізовано наукові праці, які присвячені оцінці ризиків при здійсненні перевезень небезпечних вантажів та попередньому складанні маршрутів.

Ризики, пов'язані з транспортуванням небезпечних вантажів, залежать від дорожньої мережі та від багатьох чинників дорожнього руху. Також ці ризики сильно пов'язаний з видом товарів, які транспортуються та фактором людини, оскільки всі рішення, процеси, процедури приймаються та виконуються працівниками різних ланок.

В контексті транспортування небезпечних вантажів ризик означає ймовірність виникнення небажаних наслідків від можливої події витоку, вибуху або займання небезпечних речовин. На ризики, які пов'язані з дорожніми умовами впливають такі чинники як план траси, конфліктні точки, інтенсивність, швидкість руху, ширина узбіччя.

Проведений аналіз нормативно-правових документів, що регулюють перевезення небезпечних вантажів показав, що нормативні засади перевезення небезпечних вантажів складають шість груп нормативно-правових актів, які визначають: 1) загальні правила перевезення небезпечних вантажів; 2) порядок спеціального навчання працівників суб'єктів перевезення небезпечних вантажів; 3) вимоги до безпеки перевезень небезпечних вантажів; 4) порядок здійснення державного контролю (нагляду) у сфері перевезення небезпечних вантажів; 5) правила обов'язкового страхування відповідальності суб'єктів перевезення небезпечних вантажів; 6) порядок застосування заходів юридичної відповідальності за порушення законодавства у сфері перевезення небезпечних вантажів.

Попри значну кількість позначених в підрозділі нормативно-правових актів, вадами правового регулювання транспортування небезпечних вантажів, що не дозволяють забезпечити прийнятний рівень безпеки в названому сегменті перевезень, є: невідповідність положень національного законодавства нормам міжнародного права з питань забезпечення безпеки перевезення небезпечних вантажів; використання застарілих підходів, без урахування світової практики, при розробці нових нормативно-правових актів в даній сфері; наявність розбіжностей в умовах перевезення небезпечних вантажів у внутрішньому та міжнародному сполученнях; відсутність дотепер довгострокової державної програми забезпечення безпеки перевезень небезпечних вантажів; відсутність гармонізації національних регуляторів до застосування уніфікованого зведення правил перевезень небезпечних вантажів та забезпечення безпеки їх перевезень.

Виконання вимог нормативних документів щодо перевезення НВ може бути забезпечене лише шляхом здійснення дієвого контролю з боку компетентних органів за дорожнім перевезенням небезпечних вантажів.

Забезпечити якість контролю за дорожнім перевезенням небезпечних вантажів можна шляхом застосування програмних продуктів, що дозволяють визначити вимоги щодо перевезення таких вантажів.

На сьогодні існує низка програмних продуктів, що містять тексти розпоряджень, що регламентують перевезення небезпечних вантажів. У всіх цих продуктів є загальні недоліки, які не дозволяють ефективно використовувати такі програмні продукти, - вони або повністю дублюють тексти ДОПГ, або містять лише інформацію з окремого питання забезпечення безпеки перевезення.

Основним завданням створення зручного програмного продукту є забезпечення швидкого пошуку необхідної інформації та полегшення розуміння вимог нормативних документів, що регламентують перевезення небезпечних вантажів автомобільним транспортом, як у внутрішньому, так і міжнародному сполученні.

Рішення поставленої задачі може бути реалізовано шляхом створення

бази даних, що представляє сукупність масивів даних, що включають тексти розпоряджень, що регламентують перевезення небезпечних вантажів, у вигляді пронумерованих текстових та графічних елементів, оформлених у вигляді довідників.

Аналіз приписів, що регламентують перевезення небезпечних вантажів автомобільним транспортом, дозволив визначити низку параметрів, необхідних визначення вимог до перевезення таких вантажів є:

1. Інформація, що ідентифікує небезпечний вантаж;
2. Вид перевезення (внутрішня міжнародна);
3. Спосіб перевезення;
4. Максимально дозволена маса транспортного засобу або індивідуальна місткість контейнера-цистерни (переносної цистерни);
5. При перевезеннях небезпечних вантажів в упаковках - кількість небезпечного вантажу в упаковці;
6. Кількість вантажу, що перевозиться;
7. Кількість членів екіпажу транспортного засобу;
8. Кількість транспортних засобів у складі транспортної одиниці.

Основою швидкого пошуку необхідних відомостей є чітка структура інформації, що виводиться.

Реалізація сформульованих принципів дозволить створити програмний комплекс «АРМ організатора перевезення небезпечних вантажів», який дозволить забезпечити якісний контроль за перевезенням небезпечних вантажів автомобільним транспортом. Тим самим буде забезпечене більш безпечне перевезення НВ.

Перевезення небезпечних вантажів автомобільним транспортом це складний технологічний процес, що регламентується численними законами та підзаконними актами. Одним із важливих факторів, що впливають на дорожньо-транспортну аварійність, є безпека маршруту руху. В даний час будь-які загальноприйняті методичні підходи щодо вибору безпечного маршруту перевезення НВ відсутні. Тому необхідна розробка науково-методичного

апарату обґрунтування безпечного маршруту руху автомобільного транспорту при перевезенні небезпечних вантажів з урахуванням фізичних та геометричних характеристик дороги, режиму руху транспортних потоків та інших факторів, що сприяють виникненню техногенних НС.

Суть завдання зводиться до будівництва або вибору такого маршруту перевезення небезпечних вантажів, на якому ризик виникнення техногенних надзвичайних ситуацій мінімальний. Постановка завдання у такому вигляді тотожна задачі вибору такого маршруту, на якому ймовірність виникнення ДТП буде мінімальною.

Проведено систематизацію та класифікацію факторів, які визначають безпеку маршруту. Враховувалися такі групи факторів:

1. Будова дороги. Враховуються фізичні та геометричні характеристики дороги.
2. Режим руху. У цій групі зосереджені чинники, які впливають швидкість і щільність транспортних потоків.
3. Метеорологічні умови на маршруті.
4. Особливі умови. До них можуть бути віднесені доби, день тижня, святкові дні і т.д.

Суть формальної постановки завдання зводиться до визначення аналітичного виду закону розподілу кількості ДТП на ділянці залежно від факторів, що діють. Загальний вид закону розподілу визначається властивостями аналізованої випадкової величини. Як випадкова величина виступає кількість ДТП на розглянутій ділянці маршруту.

Аналіз показує, що найбільш адекватним законом розподілу для такої випадкової величини є Закон Пуассона. Ключовою величиною, що характеризує цей закон, є параметр лямбда. Що стосується розглянутої задачі, параметр лямбда має певний фізичний зміст. Його значення характеризує очікувану кількість ДТП за певний проміжок часу на певній ділянці маршруту.

Таким чином, параметр лямбда має функціональну залежність від значень факторів, що характеризують конкретну ділянку маршруту. Тобто. за

значеннями характеристик факторів, що впливають, можна відновити закон розподілу для кожної ділянки та оцінити ймовірність виникнення ДТП і очікувану їх кількість.

Складено функціонал, для відшукування максимального значення якого необхідно вирішити відповідне оптимізаційне завдання, наприклад, за допомогою методу градієнтного спуску. В результаті розв'язання цього завдання можна знайти оптимальні значення параметрів закону розподілу Пуассона. Підставивши знайдені значення до закону розподілу, отримуємо інструмент оцінки ймовірності виникнення ДТП та їх кількості на кожній ділянці маршруту руху. Складена математична модель дозволяє оцінити можливість виникнення ДТП на ділянках маршруту перевезення небезпечного вантажу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Воркут А.И. Грузовые автомобильные перевозки / А.И. Воркут. - К.: Вища школа, 1986. - 447 с.
2. Давідіч Ю. О. Розробка графіка руху транспортних засобів при організації вантажних перевезень: навч. посіб. / Ю. О. Давідіч. - Х. : ХНАМГ, 2010. - 345 с.
3. Європейська угода про міжнародне дорожнє перевезення небезпечних вантажів (ДОПНВ).
4. Закон України «Про дорожній рух» від 30 червня 1993 р. // Відомості Верховної Ради України. - 1993. - № 31.
5. Закон України «Про перевезення небезпечних вантажів» [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/z11-13>.
6. Закон України «Про приєднання України до Європейської Угоди про міжнародне дорожнє перевезення небезпечних вантажів (ДОПНВ)» від 02.03.2000 № 15113 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/z1121-23>.
7. Коноваленко Ю. Моделювання ризиків при перевезенні небезпечних вантажів / Ю. Коноваленко // Вісник Київського національного торговельно-економічного університету. - 2011. - № 5. - С. 82-97.
8. Кравченко Е., Пахно А., Шок В. Перевозка опасных грузов автомобильным транспортом. Пособие для консультантов. - Донецк: Норд-Пресс, 2010.- 466 с.
9. Мишурич В.М.; Романов А.Н. Надежность водителя и безопасность движения. М.: Транспорт, 1990. - 167 с.
10. Про забезпечення перевезення небезпечних вантажів автомобільним транспортом. Наказ МВС України від 21.03.2008 N 130. Зареєстр. в Міністерстві юстиції України 15.04.2008р. за N 309/15000 (із змінами).
11. Правила дорожнього перевезення небезпечних вантажів, затв. наказом МВС України від 26.07.2004 N 822, зареєстр. у

Мін'юсті 20.08.2004 за N 1040/9639 (зі змінами).

12. Пахно А. Е., Энглези И. П. К вопросу об осуществлении контроля за дорожной перевозкой опасных грузов// Вісник Донецького інституту автомобільного транспорту, Вип. 2, 2009. – С.36-41.

13. Рекомендации по перевозке опасных грузов - Типовые правила. Семнадцатое пересмотренное издание. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.unece.org/ru/trans/danger/publi/unrec/rev17/17files_e.html.

14. Руденко В.М. Математична статистика. Навч. посіб. – К.: Центр учбової літератури, 2012. – 304 с.

15. Троицкая Н. А. Транспортно-технологические схемы перевозок отдельных видов грузов: учебное пособие/ Н.А. Троицкая, М.В. Шилимов - М.: КНОРУС, 2010. - 232 с.

16. Эволюция транспортирования опасных грузов. [Електронний ресурс]. - Режим доступу : http://www.china-cargo.ru/dostavka_123.html.

17. Abkowitz, M., Der-Ming Cheng, P., 1988. Developing a risk/cost framework for routing truck movements of DG. Accident Analysis and Prevention, Vol. 20, Issue 1, February 1988. – P. 39-51.

18. Abkowitz M.D., Cheng P. D. M., and M. Lepofsky. Selecting Criteria for Designating Hazardous Materials Highway Routes. Transportation Research Record 1333, TRB, National Research Council, Washington D.C., USA. 1992, pp. 30 - 35.

19. Amir Khosrojerdi, EbrahimTeimoury, Armin Jabbarzede. Design of 7x24 logistics system for hazardous materials. Journal of Industrial and Systems Engineering. Tehran, Iran. 2016. Vol. 9, No. 4, pp 47-64.

20. Andrea Conca, Chiara Ridella та Enrico Saponi. A risk assessment for road transportation of dangerous goods: a routing solution. Transportation Research Procedia 14. Warsaw, Poland. 2016. pp. 2890 - 2899.

21. Brown, D.F., Dunn, W.E., 2007. Application of a quantitative risk assessment method to emergency response planning. Computers & Operations Research, Vol. 34, Issues 5, P. 1243 - 1265

22. Camilla Nyquist Magnusson. Transportation of dangerous goods: A

multiple stakeholder analysis for improved efficiency and safety through information sharing. 27th NOFOMA conference, At Molde, Norway, 2015, pp 1 - 16.

23. Copsey S. Managing risks to drivers in road transport. European Agency for Safety and Health at Work. 2011. P. 161.

24. Driving Behavior Theory and Computer Simulation System of Driver's Risk Perception Based on 3D. J.Zhao, X. Shi Xiao-fen, L. Zhao, S. Zhao. Procedia - Social and Behavioral Sciences. - 2013. - №96. - P. 1686-1695.

25. Erkut, E., Verter, V., 1995. A framework for Hazardous Materials transports Risk Assessment. Risk Analysis, Vol. 15, Issue 5, pp. 589-601.

26. Janno J. Human factor as the main operational risk in dangerous goods transportation chain / J. Janno, O. Koppel. // 17th international conference Business Logistics in Modern Management. - 2017. - P. 66 -78.

27. Krasjukova J.. Possibilities to Manage Effectively Risks in the Transport of Dangerous Goods, Journal of International Scientific Publications: Economy & Business, 4(2), P. 27 - 36.

28. Madalena S. Rodrigues. Safe routes for hazardous materials transportation Distribution of Galp liquid fuels in Lisbon [Электронный ресурс] / Madalena S. Rodrigues - Режим доступа до ресурсу: [https://www.semanticscholar.org/paper/Safe-routes-for-hazardous-materials-transportation- Rodrigues/e1aa85ba87a9b3ae6ffd9b78ae2bcd2f1afb73f0](https://www.semanticscholar.org/paper/Safe-routes-for-hazardous-materials-transportation-Rodrigues/e1aa85ba87a9b3ae6ffd9b78ae2bcd2f1afb73f0).

29. Mohamed Haitam Laarabid,f, Azedine Boulmakoule, Roberto Saciled, Emmanuel Garbolinof A scalable communication middleware for real-time data collection of dangerous goods vehicle activities. Transportation Research Part C Emerging Technologies, Cologne, Germany. 2014. Vol. 48. pp 404 - 417.

30. Operations Research Models for Global Route Planning in Hazardous Material Transportation [Электронный ресурс] / Lucio Bianco, Stefano Giordani, Veronica Piccialli, Massimiliano Caramia - Режим доступа до ресурсу: [https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-1-4614-6794-6_3.A risk assessment for road transportation of dangerous goods: a routing solution \(1-s2.0-S2352146516304136-main.pdf\)](https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-1-4614-6794-6_3.A_risk_assessment_for_road_transportation_of_dangerous_goods:_a_routing_solution_(1-s2.0-S2352146516304136-main.pdf))

31. Patrice Marcotte, Anne Mercier. Toll Policies for Mitigating Hazardous Materials Transport Risk. Transportation Science. Catonsville, MD, USA.2009. Vol. 43. No. 2. pp 228-243.

32. Risk Assessment - Recommended Practices for Municipalities and Industry - Ottawa: Canadian Society for Chemical Engineering, 2004. - 83 P.

33. Serafini, P., 2006. Dynamic programming and minimum risk paths. European Journal of Operational Research. Vol. 175, pp. 224-237 c.

34. Scenna,N.J., Santa Cruz, A.S.M., 2007. Road risk analysis due to the transportation of chlorine in Rosario city. Reliability Engineering & System safety. Vol. 90, P. 83 - 90

35. Tomasoni A. Models and methods of risk assessment and control in dangerous goods transportation (DGT) systems, using innovative information and communication technologies : дис. докт. філос. наук / Tomasoni Angela - Paris, 2010. - 268 P.