

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Західноукраїнський національний університет
Навчально-науковий інститут інноватики, природокористування та
інфраструктури
Кафедра транспорту і логістики

ДАНИЛЕВИЧ Назар Андрійович

**Удосконалення транспортного обслуговування
при доставці небезпечних вантажів /**
**Improvement of transport service for the delivery
of dangerous goods**

спеціальність: 275 - Транспортні технології (за видами)
освітньо-професійна програма - Транспортні технології (на автомобільному
транспорті)

Кваліфікаційна робота

Виконав студент групи ТТм-21
Н. А. Данилевич

Науковий керівник:
к.е.н., О. В. Чорна

Кваліфікаційну роботу
допущено до захисту:

" ___ " _____ 20__ р.

Завідувач кафедри
_____ **П. В. Попович**

Анотація

Назва магістерської роботи - Удосконалення транспортного обслуговування при доставці небезпечних вантажів.

Кваліфікаційна робота магістра складається з вступу, трьох розділів, висновків, переліку джерел посилання.

Кваліфікаційна робота присвячена проблемам розміщення та кріплення вантажів при транспортуванні небезпечних вантажів, так як упаковані та не упаковані вироби із небезпечними речовинами, повинні кріпитися за допомогою інноваційних засобів, здатних безпечно утримувати вантажі в транспортному засобі або контейнері.

У роботі проведено аналіз вимоги до автотранспортних засобів, що перевозять НВ, способи маркування та кодування тари із НВ при перевезенні автомобільним транспортом, принципи розміщення знаків безпеки на контейнерах, відкритих платформах та цистернах, а також проведено огляд основних характеристик небезпечних вантажів, та їх класифікацію, проаналізовано загальні принципи завантаження вантажів у ящиків та балонній тарі, визначено принципові особливості розміщення та кріплення вантажів при перевезеннях їх автомобільним транспортом.

Розроблено методику оптимізації безпекових критеріїв перевезення НВ шляхом управління фрактальними характеристиками тривимірних воксельних моделей схем завантаження та кріплення вантажів.

Ключові слова: вантажні перевезення, небезпечний вантаж, маркування тари, правове регулювання, знаки безпеки, розміщення вантажів, кріплення вантажів, методика, моделі схем завантаження.

Abstract

The title of the master's thesis - Improvement of transport service during the delivery of dangerous goods.

The master's thesis consists of an introduction, three sections, conclusions, and a list of reference sources.

The qualification work is devoted to the problems of placement and securing of cargo during the transportation of dangerous goods, as packaged and unpackaged products with dangerous substances must be secured using innovative means capable of safely holding the cargo in a vehicle or container.

The paper analyzed the requirements for motor vehicles transporting hazardous materials, the methods of marking and coding containers with hazardous materials when transported by road, the principles of placing danger signs on containers, open platforms and tanks, as well as an overview of the main characteristics of dangerous goods and their classification. The general principles of loading cargo in box and cylinder containers were analyzed, the fundamental features of the placement and fastening of cargo during their transportation by road transport were determined.

Attention is paid to the analysis of the work of the enterprises of "Grand Femeli" LLC.

A technique for optimizing the safety criteria for the transportation of heavy goods vehicles has been developed by managing the fractal characteristics of three-dimensional voxel models of cargo loading and securing schemes.

Keywords: cargo transportation, dangerous cargo, container marking, legal regulation, danger signs, cargo placement, cargo fastening, methodology, models of loading schemes.

ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ.....	
ВСТУП.....	
РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТА КЛАСИФІКАЦІЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ ВАНТАЖІВ.....	
1.1 Види небезпеки при перевезенні небезпечних вантажів.....	
1.2. Класифікація небезпечних вантажів.....	
1.3 Вимоги до оформлення перевізних документів.....	
Висновки до розділу 1.....	
РОЗДІЛ 2. ВИДИ ЦИСТЕРН ТА КОНТЕЙНЕРІВ ДЛЯ ПЕРЕВЕЗЕННЯ НВ..	
2.1. Кодування і маркування тари для перевезення НВ.....	
2.2 Вимоги до транспортних засобів, що перевозять НВ.....	
Висновки до розділу 2.....	
РОЗДІЛ 3. РОЗРОБКА ІННОВАЦІЙНИХ МЕТОДІВ РОЗМІЩЕННЯ ТА КРІПЛЕННЯ ТАРИ ІЗ НЕБЕЗПЕЧНИМИ ВАНТАЖАМИ ЗАСОБАМИ ОПТИМІЗАЦІЇ ГЕОМЕТРИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ УКЛАДАННЯ.....	
3.1. Загальні принципи завантаження вантажів у ящиківій та балонній тарі.....	
3.2 Способи кріплення небезпечних вантажів: переваги і недоліки.....	
3.3. Дослідження моделей схем розташування ящиківій тари із НВ на автомобільному транспорті.....	
Висновки до розділу 4.....	
ВИСНОВКИ.....	
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	

ВСТУП

На сучасному етапі європейська економічна ситуація характеризується швидким розвитком інтеграційних процесів та активізацією товарних потоків. Це, у свою чергу, значно вплинуло на швидке зростання транспортних послуг, які стали своєрідними та мають свої особливості, оскільки більшість вантажних перевезень у межах ЄС здійснюється автомобільним транспортом.

З метою забезпечення конкурентоспроможності суб'єктів господарювання як суб'єктів ринку, що надають транспортні послуги, необхідно висувати нові, підвищені вимоги до організації транспортних процесів та супутніх послуг. Зокрема, такі нововведення спрямовані на створення умов, що забезпечують безпеку вантажів, що перевозяться.

На перший погляд вирішення цієї проблеми здається досить простим. Для захисту вантажу його необхідно правильно розмістити в рухомому складі та закріпити для забезпечення своєчасної доставки та розвантаження з дотриманням усіх встановлених вимог, у тому числі щодо транспортної безпеки. Безпечне транспортування та збереження вантажів є проблемою, яку суб'єкти господарювання не вирішують комплексно, а лише намагаються усунути окремі недоліки при вирішенні конкретних завдань із забезпечення обігу вантажів.

Одним з основних факторів, що впливають на збереження вантажу, є його правильне розміщення та кріплення. Якщо розглядати перевезення вантажів автомобільним транспортом в межах країн ЄС, то можна відзначити, що найбільша увага приділяється кількості товарів, що перевозяться, а не їх збереженню та цілісності доставлених товарів. Навіть на абсолютно рівних ділянках дороги погано закріплений і неправильно розміщений вантаж часто стає причиною ДТП. Перевезення небезпечних вантажів також пов'язане з додатковими ризиками, оскільки вони можуть призвести до вибухів, пожеж, людських жертв, а також можуть завдати значних матеріальних збитків та екологічної шкоди.

Найважливішим при організації перевезення небезпечних вантажів є не тільки збереження вантажу, а й безпека перевезення. Ефективне вирішення цих завдань дозволяє своєчасно доставити такі вантажі до місця призначення, захистити транспортний персонал і учасників дорожнього руху, захистити безпеку самих вантажів, транспортних засобів і навколишнього середовища.

Щоб запобігти нещасним випадкам під час перевезення небезпечних вантажів різними видами транспорту, національні компетентні органи багатьох країн протягом багатьох років регулюють перевезення небезпечних вантажів за допомогою закріплених законодавчих норм і правил, однак їх структура та зміст значно відрізняються, спричинення небезпек Небезпеки вантажного транспорту. що створює труднощі для всіх учасників руху. Це призвело до необхідності міжнародного регулювання перевезення небезпечних вантажів і призвело до розробки численних конвенцій, угод та інших міжнародних документів, метою яких є забезпечення безпечного та безперешкодного перевезення небезпечних вантажів. Європейська угода про міжнародні автомобільні перевезення небезпечних вантажів стала основним документом, що регулює автомобільні перевезення небезпечних вантажів.

ДПНВ складається з самої Угоди та двох додатків, які є її невід'ємною частиною: Додаток А – Загальні положення та положення, що стосуються небезпечних речовин і продуктів, Додаток Б – Правила, що стосуються транспортного обладнання та транспортних операцій. Всього в договорі 17 статей, в яких прописані основні питання щодо чинності договору, можливі відхилення від вимог ДПНВ, порядок зміни договору та порядок вирішення спорів тощо.

Одним із ключових пунктів договору є пункт щодо загальних положень завантаження НВ, його розміщення та кріплення. Це покладає на вантажовідправника відповідальність бути готовим до перевезення вантажу, що містить небезпечні вантажі. Це пов'язано з тим, що вантажовідправники мають більше інформації про властивості речовин і продуктів, що транспортуються, а також краще розуміють можливі небезпеки та запобіжні заходи. У той же час

вантажовідправники повинні застосовувати та виконувати всі правила, встановлені відповідними національними органами та міжнародними організаціями щодо безпеки автомобільних перевезень небезпечних вантажів. Для підготовки до відправлення вантажу, що містить небезпечні речовини та продукти, вантажовідправники повинні використовувати персонал, який знайомий з вимогами до упаковки небезпечних вантажів, маркуванням, процедурами завантаження та іншими правилами, пов'язаними з транспортуванням небезпечних вантажів.

Перш ніж приступити до укладання вантажу, необхідно розробити план розміщення вантажу. Це повинно забезпечити компактне та надійне укладання з урахуванням сумісності та характеру всіх елементів вантажу, тобто типу та ступеня міцності будь-якої тари. Необхідно також враховувати можливий вплив запахів, забруднення пилом і фізичну або хімічну несумісність.

Особливі вимоги пред'являє і кріплення НВ. Коли на рухомий вантаж не діє сила, він продовжує рухатися прямолінійно з постійною швидкістю. Зміна швидкості або напрямку руху викликає появу сил інерції. Чим більше відхилення від прямолінійного рівномірного руху (різке гальмування, розгін, поворот, зміна смуги руху тощо), тим більше сила, з якою діє вантаж на навколишні предмети. Незакріплені вантажі захищені від переміщення тільки тертям. Під час транспортування важких вантажів лише тертя недостатньо, щоб запобігти ковзанню незакріпленого вантажу. Під час руху транспортного засобу вертикальне переміщення вантажу, викликане ударами або нерівним дорожнім покриттям, зменшує існуючі сили тертя. Тертя може навіть зникнути на короткий час, коли вантаж піднімається з підлоги автомобіля. Величина сили інерції, необхідної для переміщення нестационарного вантажу, визначається коефіцієнтом тертя. Чим більше значення коефіцієнта тертя між поверхнею контакту з вантажем і підлогою вантажної платформи, тим більше тертя допомагає закріпити вантаж.

Актуальність даного магістерського дослідження полягає у тому, що упаковані та не упаковані вироби із небезпечними речовинами, повинні

кріпитися за допомогою інноваційних засобів, здатних безпечно утримувати вантажі в транспортному засобі або контейнері.

Постановка проблеми зумовлена тим, що розроблені засоби кріплення повинні на 100% виключити переміщення вантажу при перевезенні, не дати можливостей для зміни положення упакування або викликати їх ушкодження.

На сьогодні, до стандартних способів кріплення вантажу можна віднести: кріплення притиском, кріплення петлею, блокування, діагональне кріплення, кріплення розтяжками і т.і. Такі стандартні способи кріплення вантажів є доволі затратними і трудомісткими, часто не можуть повністю гарантувати безпеку перевезення, максимально виключити провокування аварійних ситуацій на дорозі (зміщення, ковзання, перекидання вантажу), а процеси планування завантаження і кріплення небезпечних вантажів не розглядаються одночасно і комплексно.

Відтак, **метою даної роботи** є розробка інноваційних методів оптимізації геометричних параметрів завантаження і кріплення небезпечних вантажів при перевезенні їх автомобільним транспортом на основі фронтального підходу до блокування упакувань від зміщення, ковзання, та перекидання.

Завдання:

- зробити класифікацію небезпечних вантажів, видів небезпеки при їх перевезенні автомобільним транспортом та заходів, направлених на безпечне перевезення НВ;

- проаналізувати особливі вимоги до автотранспортних засобів, що перевозять НВ, визначити переваги та недоліки кожного із видів автотранспорту для перевезення НВ; дослідити способи маркування та кодування тари із НВ при перевезенні автомобільним транспортом, принципи розміщення знаків небезпеки на контейнерах, відкритих платформах та цистернах;

- проаналізувати загальні принципи завантаження вантажів у ящиківій та балонній тарі, визначити принципові особливості розміщення та кріплення вантажів при перевезеннях їх автомобільним транспортом;

- провести аналіз та класифікувати способи кріплення небезпечних вантажів при перевезеннях, визначити переваги та недоліки кожного способу, сформулювати загальний підхід до шляхів удосконалення технології завантажувальних робіт;

- дослідити можливості представлення схем завантаження ящиків тари із небезпечними вантажами як тривимірних воксельних моделей, визначити взаємозв'язок між геометричними параметрами таких моделей і безпековими критеріями процесу перевезення НВ;

- розробити методику оптимізації безпекових критеріїв перевезення НВ шляхом управління фрактальними характеристиками тривимірних воксельних моделей схем завантаження та кріплення вантажів;

- провести тестування працездатності запропонованої фрактальної методики.

Об'єкт дослідження - організація перевезення небезпечних вантажів в рамках «Європейської угоди про міжнародні дорожні перевезення НВ».

Предмет дослідження – удосконалення параметрів безпеки перевезень небезпечних вантажів автомобільним транспортом.

При отриманні результатів, у роботі використовувалися **методи**: системного аналізу та комп'ютерних технологій на автомобільному транспорті, геометричного моделювання просторових систем, фрактальної оцінки технологічних властивостей об'єктів, програмування та теорії оптимізації.

Розрахунок фрактальних геометричних характеристик завантаження, блокування та кріплення тари із небезпечними вантажами на автомобільному транспорті виконувався із використанням ПК, а також спеціалізованого програмного забезпечення.

Наукова новизна та практична цінність роботи полягає у наступному:

- виконано аналіз літературних джерел щодо класифікації небезпечних вантажів, видів небезпеки при їх перевезенні автомобільним транспортом та заходів, направлених на безпечне перевезення НВ;

- проведено дослідження способів маркування та кодування тари із НВ

при перевезенні автомобільним транспортом, принципів розміщення знаків небезпеки на контейнерах, відкритих платформах та цистернах;

- систематизовано особливі вимоги до автотранспортних засобів, що перевозять НВ, визначено переваги та недоліки кожного із типів автотранспорту для перевезення НВ;

- удосконалено класифікацію способів кріплення небезпечних вантажів при перевезеннях, за рахунок комплексного підходу до оцінки всіх етапів завантажувальних робіт: розміщення вантажу, його блокування та технологічних прийомів кріплення;

- вперше у роботі предстало схем завантаження тари із НВ у воксельному вигляді, виявлено взаємозв'язок між геометричними параметрами таких моделей і безпековими критеріями процесу перевезення НВ;

- вперше розроблено методику оптимізації безпекових критеріїв перевезення НВ шляхом управління фрактальними характеристиками тривимірних воксельних моделей схем завантаження та кріплення вантажів;

- проведено тестування працездатності запропонованої фрактальної методики оптимізації схем завантаження стосовно економічних та безпекових критеріїв.

Апробація роботи. Основні результати досліджень доповідалися та обговорювалися на студентській науково-технічній конференції.

РОЗДІЛ 1

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТА КЛАСИФІКАЦІЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ ВАНТАЖІВ

Автомобільні перевезення небезпечних вантажів є одним із пріоритетних напрямків діяльності багатьох українських компаній.

Перевезення небезпечних вантажів вимагає особливої відповідальності та відповідного професіоналізму, певних допусків та суворого дотримання техніки безпеки, спеціального обладнання для вантажно-розвантажувальних робіт, безпечного пакування та транспортування. Ці компанії постійно здійснюють перевезення високого тиску по Україні та за кордоном.

Враховуючи специфіку перевезення небезпечних вантажів, воно має суттєві особливості, і в той же час існує багато правил, які застосовуються до всіх категорій небезпечних вантажів (харчові, хімічні та інші), і для кожного виду передбачені окремі правила (категорія). Небезпечні вантажі поділяються на дев'ять категорій. Перевезення небезпечних вантажів вимагає спеціального планування маршруту, суворого дотримання всіх встановлених правил і відсутності поломок транспортних засобів під час перетину будь-якої території. Як професіонали, так і водії повинні мати досвід роботи та відповідну кваліфікацію з перевезення небезпечних вантажів, а підготовка транспортного засобу повинна включати ретельний огляд та огляд.

Перевезення небезпечних вантажів автотранспортом є дуже специфічним і дорогим, тому займатися цим видом діяльності та надавати послуги належної якості є першочерговою метою лише відповідних компаній, які надають необхідне обладнання та проходять усі необхідні етапи погодження та отримують ліцензія на цю діяльність.

Перевезення небезпечних вантажів складається з певних етапів, а саме:

- підготовка перевезень небезпечних вантажів і транспортних засобів;
- оформлення відповідних спеціальних документів на перевезення небезпечних вантажів;

- процес перевезення небезпечних вантажів;
- передати небезпечні вантажі компанії-одержувачу.

Перевезення небезпечних вантажів здійснюється відповідно до встановлених норм і правил.

1.1 Види небезпеки при перевезенні небезпечних вантажів

Для безпеки роботи небезпечних вантажів діє єдина міжнародна система безпеки, яка базується на рекомендаціях ООН, національному законодавстві України та міжнародних правилах перевезення небезпечних вантажів.

На сьогодні автомобільні перевезення небезпечних вантажів в Україні здійснюються відповідно до вимог наступних законодавчих та нормативних актів:

- Європейська угода про міжнародні автомобільні перевезення небезпечних вантажів (ДОПНВ);
- Закон України «Про перевезення небезпечних вантажів» № 1644-III від 06.04.2000 р.;
- Закон України "Про приєднання України до Європейської угоди про міжнародне автомобільне перевезення небезпечних вантажів (ADCAR)", № 1511-III від 02.03.2000 р.;
- Закон України «Правила автомобільного перевезення небезпечних вантажів», затверджений наказом МВС України від 04.09.2018 № 656 (далі – «Правила»);
- Закон України «Про перевезення небезпечних вантажів» від 06.04.2000 № 1644-III // Повідомлення Верховної Ради України. – 2000 рік. - № 28. - ст. 1-3;
- Закон України «Про автомобільний транспорт» № 1712-IX від 07.09.2021 р.
- Закон України «Про ліцензування видів господарської діяльності» № 222-VIII від 02.03.2015р. Під час їх транспортування небезпечні вантажі можуть

піддаватися впливу, можуть спричинити аварії.

Під час автомобільного транспортування небезпечних вантажів виникнуть наступні типи небезпек: небезпека пожежі, небезпека вибуху, небезпека окислення, небезпека радіації, інфекційна небезпека та токсичність. Небезпечні речовини можуть мати особливий вплив на організм людини при вдиханні, контакті зі шкірою або проковтуванні.

Перевезення небезпечних вантажів супроводжується:



-вибухонебезпечність;



- тиск газів;



- горючість, самозаймання та самонагрівання;



- токсичність;



- інтенсифікація горіння;



- корозійна (роз'їдає) дію;



- радіоактивність;



- небезпека інфекційного зараження;



- високі температури;



- небезпека для навколишнього (водного) середовища;



- інші види небезпеки;

- виділення токсичних газів при горінні;

- виникнення небезпечних реакцій із водою чи іншими речовинами;

- виникнення спонтанних реакцій (полімеризація) тощо

1.2. Класифікація небезпечних вантажів

Перед транспортуванням небезпечні вантажі повинні бути класифіковані та віднесені до одного із сумісних класів (підкласів) безпеки.

Згідно з переліком небезпечних вантажів, наведеним у додатку А ДОПНП, продуктам і речовинам присвоєно відповідні назви та властивості. Визначте номер ООН, категорію (під категорію) загрози, категорію упаковки та додатковий тип загрози.

Представляємо класифікацію небезпечних вантажів за певними ознаками.

«Класифікація виконується на підставі певних вимог, розроблених експертним комітетом ООН, які викладені в частині 2 додатка А Угоди ДОПНВ - ключові слова назви угоди українською мовою (Дорожнє Перевезення Небезпечних Вантажів). Позначення «ADR» - ключові слова назви Угоди французькою мовою (Accord europeen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route).

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 »Знаки безпеки для

позначення небезпечних вантажів показані на рисунку 1.1

Рисунок 1.1 - Знаки безпеки для позначення небезпечних вантажів



1.3 Вимоги до оформлення перевізних документів

Забезпечення безпеки життя і здоров'я людей, а також захист навколишнього середовища і матеріальних цінностей є першочерговими завданнями при перевезенні небезпечних вантажів, що вимагає пильної уваги до інформації, зазначеної в документі. Чим складніші та численніші документи, тим більша ймовірність помилок або упущень. Надійна та точна інформація, що передається між сторонами, відповідальними за документацію, пакування та обробку небезпечних вантажів, забезпечує безпечне та ефективне транспортування небезпечних вантажів.

Таким чином, кількість транспортних документів під час перевезення небезпечних вантажів зведена до мінімуму, а вимоги до документів прості, вимагають лише базової інформації, використовуючи яку можна швидко отримати необхідні додаткові інформаційні посилання.

Призначення транспортних документів – надавати точну та достовірну інформацію та відповідати вимогам нормативних документів щодо перевезення небезпечних вантажів.

Крім того, під час перевезення небезпечних вантажів транспортні документи підтверджують відповідність транспортного засобу встановленим вимогам, а водій проходить спеціальні курси підготовки, що містять інформацію, необхідні визначення умов транспортування, правильні інструкції з експлуатації у разі аварії та заходи безпеки під час завантаження та розвантаження вантажів, підтверджуючи правильність певних операцій та вказуючи маршрут перевезення небезпечних вантажів.

Згідно з правилами, при перевезенні небезпечних вантажів автомобільним транспортом, крім перевізних документів, зазначених у «Правилах дорожнього руху», транспортна одиниця повинна мати також такі перевізні документи:

- затвердження маршрутів руху транспортних засобів під час автомобільного перевезення небезпечних вантажів (при перевезенні небезпечних вантажів, які є вантажами підвищеної небезпеки);

- копія договору обов'язкового страхування відповідальності за перевезення великовагових вантажів (внутрішні перевезення небезпечних вантажів);

- додаткові положення щодо транспортних документів, зазначені в розділі 5.4.1 Додатку А;

- за письмовими вказівками ДОПНВ;

- посвідчення водія ДОПНВ;

- одне посвідчення особи з фотографією для кожного члена екіпажу.

При перевезенні окремих небезпечних вантажів територією деяких країн-учасниць ДОПНВ можуть знадобитися додаткові транспортні документи (договори, ліцензії), що визначають маршрут перевезення, наявність яких визначається національним законодавством.

Перелік і кількість транспортних документів, а також їх вміст залежать

від типу та кількості небезпечних вантажів, що перевозяться, виду засобів, що використовуються для зберігання вантажів, тощо.

Транспортні документи повинні зберігатися в легкодоступному місці та надаватися водієм для перевірки на вимогу представника компетентного органу.

Висновки до розділу 1:

1. Проведено аналіз видів небезпеки при перевезенні небезпечних вантажів.
2. Проведено огляд основних характеристик небезпечних вантажів та їх класифікацію.
3. Розглянуто вимоги до оформлення перевізних документів при транспортуванні небезпечних вантажів.

Розділ 2.

ВИДИ ЦИСТЕРН ТА КОНТЕЙНЕРІВ ДЛЯ ПЕРЕВЕЗЕННЯ НВ

2.1. Кодування і маркування тари для перевезення НВ

Кожного разу, коли небезпечні вантажі пропонуються для транспортування, слід вжити певних заходів, щоб усі особи, які можуть контактувати з вмістом упаковки, повністю усвідомлювали потенційну небезпеку. Ви також повинні вміти визначити вміст пакунка та спосіб обробки відправлення. З цією метою небезпечні вантажі, як упаковані, так і неупаковані, позначаються символами небезпеки, символами поводження, знаками та символами. Таким чином, інформація, яку надають знаки, дає змогу учасникам перевезень ідентифікувати небезпечні вантажі, визначити їх потенційну небезпеку та забезпечити збереження вантажів під час перевезення, а також вжити відповідних захисних заходів.

Крім того, вимоги до спільного завантаження різних небезпечних вантажів у транспортні засоби (контейнери), а також заходи щодо відокремлення небезпечних вантажів від харчових продуктів, кормів для тварин і товарів народного споживання ґрунтуються на знаках небезпеки.

Для забезпечення ідентифікації небезпечних вантажів, кожна упаковка з небезпечними вантажами маркується номером ООН, що відповідає вмісту упаковки. Номеру передують літери «ООН». У разі відсутності упаковки маркування наноситься на сам виріб, засоби його кріплення, транспортування та завантаження, засоби зберігання чи спуску.

Висота номера ООН і літер «UN» повинна бути не менше 12 мм, пакети місткістю 30 л або 30 кг і менше повинні мати висоту не менше 6 мм, а пакети і контейнери місткістю 5 л або 30 кг або менше має мати висоту не менше 6 мм. літрів або 5 кг або менше, якщо вони повинні мати відповідні розміри.

Кожна упаковка, що містить небезпечні вантажі класів 1, 2 і 7, додатково маркується правильною транспортною назвою. Упаковки, що містять вибухові

речовини, повинні бути промарковані їх торговою назвою. Для газів і радіоактивних матеріалів також передбачені додаткові етикетки.

Аварійні контейнери для небезпечних вантажів і аварійні резервуари під тиском додатково маркуються словом "АВАРІЙНА". Висота букв повинна бути не менше 12 мм.

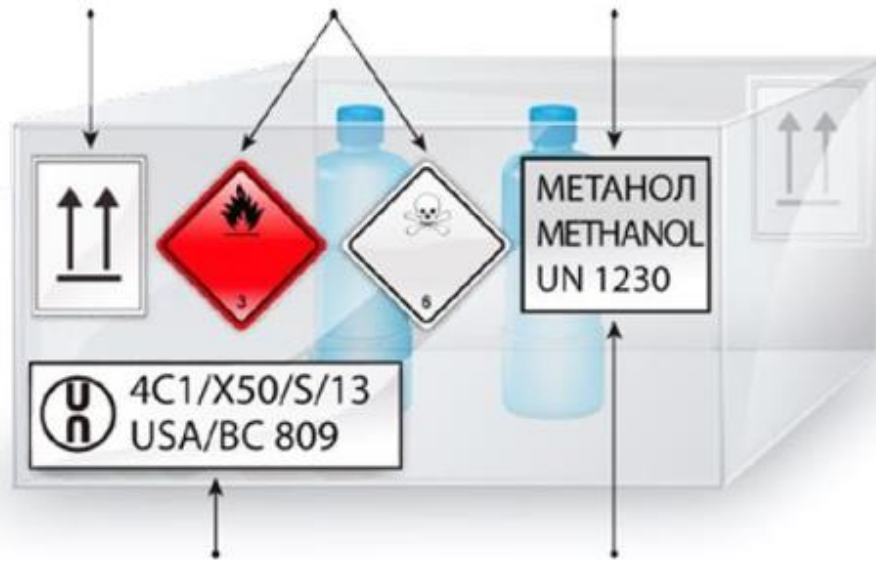
ІВС та великогабаритні контейнери місткістю понад 450 літрів повинні бути промарковані з обох боків.

Приклад розміщення маркування на упаковці небезпечних вантажів показано на рисунку 2.3(а), приклад розміщення маркування на контейнері для насипних вантажів середнього розміру (КСВМВ) показано на малюнку 2.3(б), а приклад розміщення маркування на небезпечних вантажах упаковка така, як показано на малюнку 2.3(б). Ситуація на циліндрі показана на малюнку 2.3(в).

Маніпуляційний
знак «Верх»
(з двох
протилежних
сторін)

Знаки
небезпеки

Належне відвантажувальне
найменування
(обов'язково тільки
на упаковках із вантажами
класів 1, 2 та 7)



Маркування тари

Номер ООН

а)



б)

Маркування тари



в)

Номер ООН

2.2 . Вимоги до транспортних засобів, що перевозять НВ

Перевезення високовольтних транспортних засобів повинно відповідати державним стандартам, вимогам охорони праці, екології, техніки безпеки та іншим вимогам, мати відповідні свідоцтва про доступ до високовольтних транспортних засобів та знаки, якщо це передбачено законодавством. Для автомобільного транспорту в Неваді сертифікати видають територіальні органи Міністерства внутрішніх справ.

Для перевезення небезпечних вантажів існують особливі вимоги як до самого перевезення, так і до персоналу. Транспортні засоби, позначені інформаційним листом про небезпечні вантажі, повинні бути оснащені комплектом ADR та додатковим протипожежним обладнанням. (ADR Kit – комплект додаткового обладнання для транспортних засобів, що перевозять небезпечні вантажі. Включає все додаткове обладнання, яке має бути обладнане транспортним засобом під час перевезення небезпечних вантажів відповідно до вимог Європейської угоди про міжнародне перевезення небезпечних вантажів автомобільним транспортом, за винятком пристроїв проти заднього ходу, елементів маркування та вогнегасників).

Згідно з довідковими матеріалами, обов'язковий цикл технічного контролю важких технічних засобів проводиться двічі на рік.

Маркування небезпечних вантажів з використанням ідентифікаційного номера речовини або продукту під час транспортування згідно з рекомендаціями ООН, таблички, ярлики та маркування згідно з ДСТУ 4500-5:2005

"Вантажі небезпечні. Знаки" та ДСТУ ISO 780-2001 "Упаковка. Графічні позначки при транспортуванні товарів".

Комплектація транспортних одиниць:

Транспортні одиниці, що перевозять небезпечні вантажі, повинні бути обладнані таким обладнанням:

- на кожному транспортному засобі має бути принаймні один

стабілізатор, який повинен відповідати максимальній вазі та діаметру коліс автомобіля;

- не менше двох попереджувальних знаків/пристроїв з незалежними опорами - конусами з відбивними поверхнями або пробісковими маячками жовтого кольору або знаками аварійної зупинки з незалежними джерелами живлення. Транспортні одиниці можуть бути обладнані будь-якою комбінацією цих попереджувальних знаків;

- одягнути кожного члена екіпажу сигнальним жилетом підвищеної видимості зі світловідбиваючими елементами;

- захисні рукавички для кожного члена екіпажу;

- портативний ліхтар для кожного члена екіпажу. Лампа не повинна мати відкритих металевих поверхонь, здатних давати іскри;

- захист очей, наприклад захисні окуляри, для кожного члена екіпажу.

При перевезенні певних небезпечних вантажів, крім вищезазначених пунктів, слід також додати наступні пункти:

- промивання очей;

- необхідний захист органів дихання для кожного члена екіпажу при виході з транспортного засобу в аварійній ситуації (наприклад, панорамна маска з комбінованим аерозольним фільтром типу A1B1E1K1-P1 або A2B2E2K2-P2);

- лопата;

- кришка каналізаційного колектора;

- залишкова місткість небезпечних вантажів .

Перевезення небезпечних вантажів вимагає особливої уваги та суворого дотримання правил безпеки та технічних вимог, передбачених Європейською угодою про міжнародне перевезення небезпечних вантажів автомобільним транспортом, а транспортний засіб повинен мати сертифікат дозволу на перевезення певних небезпечних вантажів (9.1.3 ДОПНВ). Відповідно до положення розділів 8.1.2, 9.1.2 і 9.1.3 ДОПНВ свідоцтво про дозвіл транспортних засобів (ТЗ) до перевезення небезпечних вантажів необхідне для

транспортних засобів типів EX/II, EX/III, MEMU, FL і АТ (Рис. 2.4)



Рисунок 2.4 – Типи транспортних засобів, для яких необхідне свідоцтво про дозвіл ТЗ до перевезення небезпечних вантажів відповідно до положення ДОПНВ

Згідно із літературою «відповідно з п. 22.6 постанови Кабінету Міністрів України «Про Правила дорожнього руху» від 10 жовтня 2001 року № 1306 транспортні засоби, що здійснюють дорожнє перевезення небезпечних вантажів, повинні рухатися з увімкненим ближнім світлом фар, задніми габаритними ліхтарями та розпізнавальними знаками, передбаченими п. 30.3 ПДР, а великогабаритні транспортні засоби — також з увімкненим проблісковим маячком (маячками) оранжевого кольору». Розміщення знаків безпеки при перевезенні НВ у різних контейнерах та цистернах.

Учасникам дорожнього руху та екстреним службам потрібна графічна інформація, яку можна розпізнати та інтерпретувати на великих відстанях.

Забезпечити наявність такої інформації графічно під час перевезень транспортних засобів, контейнерів і цистерн. Небезпечні вантажі позначаються знаками безпеки.

Знаки-табло безпеки розміщуються:

- передня, задня та бічні сторони кожного контейнера, газового контейнера, контейнера-цистерни або переносної цистерни. Якщо багатосекційний контейнер-цистерна або переносна цистерна перевозить два або більше небезпечних вантажів, на бортах контейнера-цистерни або переносної цистерни та на місці кожної секції повинні бути встановлені відповідні знаки безпеки, а також встановлений знак безпеки. Ідентифікаційні таблички для кожного зразка, прикріплені збоку, розміщені на передній і задній частині контейнера-цистерни або переносної цистерни;

- бічні та задні частини транспортних засобів зі знімними баками та транспортних засобів, що перевозять небезпечні вантажі навалом.

Якщо маркування безпеки, нанесене на контейнер, багатоелементний газовий балон, контейнер-цистерну або переносну цистерну, не забезпечує видимості зовні транспортного засобу, ідентичні знаки безпеки розміщуються з боків і ззаду транспортного засобу (рисунок 2.5).

Контейнери, контейнери-цистерни, багатоелементні газові балони, переносні цистерни або транспортні засоби, що перевозять різні види вантажів, не можуть бути обладнані додатковими знаками безпеки для вантажів, якщо вони мають основні або додаткові знаки безпеки. Небезпека інших вантажів продемонструвала цю небезпечну характеристику. На порожніх контейнерах-цистернах, багатоелементних газових контейнерах і переносних цистернах, не очищених від залишків небезпечних вантажів, а також на порожніх цистернах і контейнерах для перевезення небезпечних вантажів наливом (наливом), які не очищені, знаки з відповідними знаками безпеки. товари, що перевозяться з ними.

На порожніх, не очищених від залишків небезпечного вантажу контейнерах цистернах, багатоелементних газових контейнерах та переносних

цистернах, а також на порожніх неочищених транспортних засобах та контейнерах, у яких перевозилися небезпечні вантажі навалом (насіпом), встановлюються знаки-табло безпеки, що відповідають вантажу, який у них перевозився.

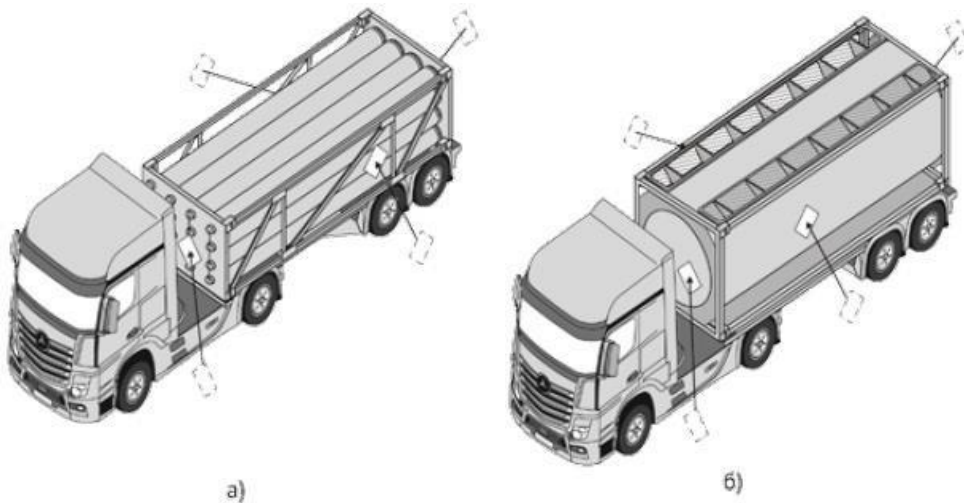


Рисунок 2.5 – Місця кріплення знаків-табло безпеки під час перевезення небезпечного вантажу:

а - у багатоелементному газовому контейнері; б - у контейнері-цистерні

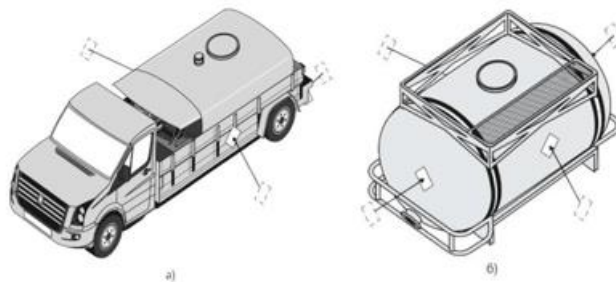


Рисунок 2.6 – Місця кріплення знаків-табло безпеки під час перевезення небезпечного вантажу:

а - у знімній цистерні; б - у переносній цистерні

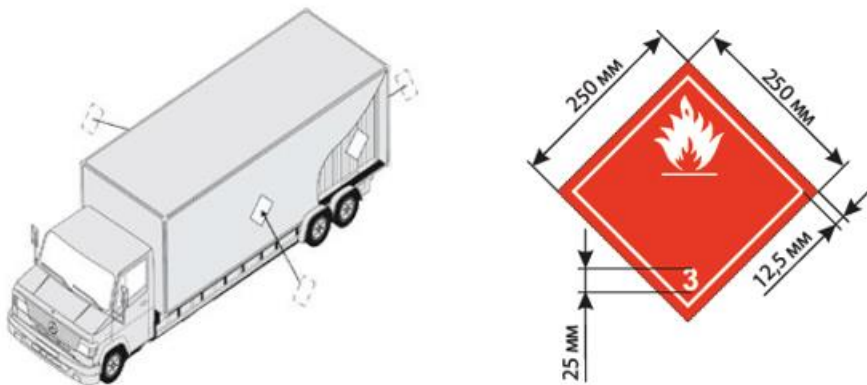


Рисунок 2.7 – Місця кріплення знаків-табло безпеки під час перевезення небезпечного вантажу:

а - у контейнері; б - навалом (насіпом) у транспортному засобі

Рисунок 2.8 – Місця кріплення знаків-табло безпеки на транспортному засобі під час перевезення контейнерів, завантажених небезпечними вантажами,

Рисунок 2.9 – Розміри знаків-табло безпеки

Знаки безпеки - це знаки безпеки, збільшені в 2,5 рази. Отже, знаки безпеки, встановлені на транспортних засобах, контейнерах і цистернах, повинні мати:

- кольори, символи та загальна форма, що відповідають зразкам знаків безпеки для вантажів у цистернах, транспортних засобах або контейнерах, зазначених у графі 5 списку (див. рис. 5.6);

- Розміри не менше 250×250 мм (рис. 2.9);

- Пунктирні або суцільні зовнішні контури, якщо вони не розташовані на контрастному фоні.

На малих ємностях і резервуарах місткістю трохи більше 3 куб.

Висновки до розділу

Проаналізовано вимоги до транспортних засобів для перевезення небезпечних вантажів та розміщення знаків безпеки під час перевезення небезпечних вантажів у різних контейнерах та цистернах.

РОЗДІЛ 3

РОЗРОБКА ІННОВАЦІЙНИХ МЕТОДІВ РОЗМІЩЕННЯ ТА КРІПЛЕННЯ ТАРИ ІЗ НЕБЕЗПЕЧНИМИ ВАНТАЖАМИ ЗАСОБАМИ ОПТИМІЗАЦІЇ ГЕОМЕТРИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ УКЛАДАННЯ

3.1. Загальні принципи завантаження вантажів у ящиків та балонній тарих

Розміщення та кріплення вантажів на будь-якому транспортному засобі є найбільш відповідальними етапами перевезення. Сучасні фахівці приділяють їм досить велику увагу. Розміщення та кріплення вантажу на будь-якому транспортному засобі є найбільш відповідальним етапом перевезення. Сучасні фахівці приділяють їм значну увагу.

Розміщення вантажів у кузові або контейнері автомобіля має відповідати таким принципам:

- підлога вантажного трюму або контейнера і опорна поверхня вантажу перед завантаженням повинні бути очищені від снігу, льоду і бруду;
- маса вантажу, що перевозиться, і розподіл навантаження на осі не повинні перевищувати значень, встановлених виробником для автомобіля;
- під час укладання вантажів слід звернути увагу на те, щоб центр ваги був якомога нижче, щоб забезпечити оптимальну стійкість автомобіля під час гальмування, прискорення або зміни напрямку руху. Більш важкі вантажі розміщують якомога нижче і якомога ближче до поздовжньої осі платформи;
- не складайте важчий вантаж поверх легшого. Як правило, товари зі слабкою упаковкою важать менше. З огляду на це, товари, упаковані в менш надійну упаковку, укладаються на верхній рівень, не створюючи проблем з розподілом ваги. Якщо з якихось причин це неможливо, навантаження необхідно розподілити відповідно до маси окремих одиниць;
- вантаж повинен бути розміщений так, щоб його маса рівномірно розподілялася по всій площі вантажного відсіку. Якщо контейнер або

транспортний засіб завантажений вантажем різної ваги, або якщо контейнер або транспортний засіб завантажені не повністю (через недостатню кількість вантажу) вантаж або через те, що максимально допустима вага досягнута до того, як контейнер або транспортний засіб заповнені), вантаж розміщується так, щоб його центр ваги знаходився приблизно посередині довжини вантажної платформи (загальне правило для контейнерів: в будь-якій половині контейнера, відносно подовжньої або поперечної осі, кількість вантажу не повинна перевищувати 60% його загальної маси);

- якщо вантаж має правильну геометрію і розмір, його слід укласти впритул від стіни до стіни;

- вільний простір, що утворюється при укладанні пакетів різного розміру, необхідно заповнити наповнювальними матеріалами (піддони, надувні бомби, ґрати тощо) для забезпечення стабільного положення та блокування вантажу;

- пакунки не можна складати в стопку, якщо вони не використовуються спеціально для цієї мети. Якщо пакети різних типів конструкцій, призначені для штабелювання, завантажуються разом, слід враховувати їх сумісність штабелювання. При необхідності слід використовувати прокладку, що екранує (ізоляцію), щоб уникнути пошкодження нижньої упаковки верхньою упаковкою;

- товар розміщується відповідно до вантажно-розвантажувальних знаків, які нанесені на товар. Розміщуючи пакети з функцією вентиляції, переконайтеся, що вентиляційні отвори не заблоковані;

- щоб запобігти пошкодженню вологою, негерметичні упаковки або прості рідкі товари не слід розміщувати разом із товарами, чутливими до пошкодження вологою;

- на завершальних етапах завантаження необхідно вжити заходів для запобігання випаданню вантажу і набивного матеріалу при відкритих дверях (бортах).

Під час розміщення наповнених газом і повітрям балонів у транспортних засобах або контейнерах необхідно враховувати такі вимоги:

- балон встановлено в транспортному засобі або контейнері так, щоб він не міг перекинутися і впасти;

- балони укладаються в горизонтальному положенні паралельно або перпендикулярно поздовжній осі транспортного засобу або контейнера. Балони біля вантажного трюму або передньої сторони контейнера повинні бути укладені під прямим кутом до зазначеної осі;

- балони діаметром понад 30 см можна складати паралельно поздовжній осі транспортного засобу або контейнера. При цьому захисний пристрій його клапана повинен бути звернений до середини транспортного засобу або контейнера;

- балони, встановлені в горизонтальному положенні, повинні бути надійно заклинені, прив'язані або закріплені для запобігання будь-якому пересуванню;

- газові балони з достатньою стійкістю або транспортовані в пристроях, які ефективно запобігають перекиданню, можуть завантажуватися у вертикальному положенні;

- контейнери, що містять охолоджений скраплений газ, слід завжди транспортувати в положенні, визначеному для їх конструкції, і захищати від пошкодження іншої упаковки.

Під час завантаження транспортного засобу слід вживати особливих заходів, щоб уникнути пошкодження упаковки. Якщо упаковка небезпечних вантажів була пошкоджена під час завантаження, що спричинило витік вмісту, персонал має бути евакуйований із небезпечної зони, і заборонено входити в зону, доки не буде оцінено потенційну небезпеку.

Відправка не допускається, якщо упаковка пошкоджена. Їх необхідно перемістити в безпечне місце, дотримуючись вказівок відповідальної особи, яка знайома з ризиками цих операцій і надзвичайними заходами, які необхідно вжити.

Особливості розміщення та кріплення вантажів на автомобільному транспорті.

Процес розміщення і фіксації вантажів, що перевозяться, в різних видах автотранспортних організацій має свої особливості. Для перевезення вантажів, у типових технічних умовах яких не вказано способи розміщення і кріплення, скласти план розміщення і кріплення.

При розміщенні товару необхідно враховувати такі умови:

- з урахуванням вимог кріплення маса вантажу не повинна перевищувати стандартну вантажопідйомність транспортного засобу;

- зміщення загального центру ваги вантажу відносно поздовжньої та поперечної осей, а також навантаження на кузов контейнера або елементи кузова - не повинні перевищувати допустимих значень.

Забезпечити стійкість вантажу, захист транспортного засобу та самого вантажу під час транспортування шляхом вибору існуючих або розробки нових способів розміщення та кріплення.

При розробці нового способу розміщення і кріплення навантажень необхідно розрахувати і обґрунтувати обраний спосіб, при цьому основні умови:

1. Загальний центр ваги вантажу повинен розташовуватися на перетині поздовжньої та поперечної площин симетрії контейнера. Якщо ця вимога не може бути виконана з об'єктивних причин, поздовжнє зміщення загального центру ваги вантажу допускається не більше 600 мм, а поперечне зміщення загального центру ваги вантажу - не більше 600 мм. Більше 100 мм.

2. Висота загального центру ваги вантажу від дна контейнера не повинна перевищувати половини внутрішньої висоти контейнера.

Коли товари розміщуються в контейнері, площа повинна бути максимальною, а чиста вантажопідйомність дна контейнера, бічних стінок і торцевих стінок не повинна перевищувати одна одну. При цьому: допускається не заповнювати технічні зазори між вантажними одиницями, необхідні для безбар'єрного завантаження та розвантаження, але загальний зазор у горизонтальному (поперечному) напрямку не перевищує 150 мм.

Коли товари розміщуються в кілька шарів, більш важкі товари

розміщуються в нижніх шарах, а міцність упаковки вантажу повинна витримувати навантаження вищих шарів.

Вантажний штабель має бути сформований таким чином, щоб верхній рівень був заповнений. Якщо це неможливо забезпечити, необхідно закріпити вантаж на верхньому рівні. Для забезпечення вантажно-розвантажувальних робіт допускається розміщення вантажів на підкладках встановленої товщини. Ширина кріплення повинна бути достатньою, щоб відповідати вимогам щодо номінального навантаження, дозволеного на підлогу контейнера.

Щоб уникнути пошкодження автомобіля або вантажного контейнера, використовуйте матеріали (протектори), прокладки між вантажем і контейнером. При локальному (зосередженому) навантаженні на підлогу контейнера навантаження, що діє на 1 см² площі підлоги, не повинна перевищувати 1 кгс/см².

Закріплюючи вантажі в автоконтейнері, слід пам'ятати:

- кожен окремо розміщений вантаж повинен бути захищений;
- способи і засоби кріплення вантажів повинні забезпечувати стійкість вантажів і запобігати їх переміщенню та перекиданню в будь-якому напрямку;
- зазвичай для кріплення вантажу від поступального зміщення слід використовувати певний тип кріпильного пристрою.

Якщо потрібні різні види і способи кріплення в одному напрямку, їх пружні властивості (залежність деформації від навантаження) повинні бути подібними. Допускається використання протиковзких матеріалів (килимків, накладок, накладок тощо) для збільшення тертя між вантажем і підлогою контейнера або між рівнями штабеля вантажу. Кріплення розтяжок допускається тільки до кріпильного пристрою використовуваного для цього контейнера. Пристрої кріплення вантажу повинні бути встановлені таким чином, щоб не пошкодити вантаж або його упаковку та сам контейнер.

Не допускається закріплювати стяжні ремені, текстильні стрічкові стропи за кріпильні пристрої вузлами. Не допускається забивати цвяхи в підлогу контейнера. Необхідність кріплення вантажу від перекидання визначають

оцінкою коефіцієнта запасу стійкості від перекидання. Умова стійкості вантажу від перекидання у поперечному та повздовжньому напрямках має вигляд (рис. 3.1):

$$\eta = \frac{b}{h_1 - h_2} \geq 1.25$$

де - b - найкоротші відстані від проекції ЦВ вантажу на горизонтальну площину до ребра перекидання відповідно вздовж і поперек контейнера автомобіля, мм;

h_1 - висота ЦВ вантажу над підлогою контейнера або площиною підкладок, мм;

h_2 - висота відповідно подовжнього і поперечного упору від підлоги контейнера або площини підкладок, мм.

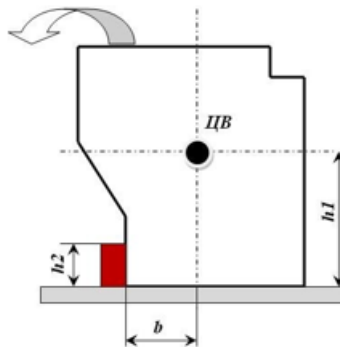


Рисунок 3.1

Робота з деревиною (дошки, пруті), виробами з деревини (дошки, рамні розпірки, вкладиші, розпірки, фанера, порожні піддони):

- кріплення вантажів шляхом встановлення їх на підлогу контейнера, між рядами вантажів, у зазорах між вантажами та стінками контейнера або ящика, між окремими елементами вантажів, між штабелями або складеними частинами; урівноваження вантажів у вантажні штабелі та запобігання їх обвалу;

- для влаштування підлог;

- використовується для розміщення верхнього вантажу.

Ці ж матеріали можна використовувати для розділення окремих компонентів вантажу, які можуть пошкодити один одного. При кріпленні циліндричних вантажів, розташованих на рамі циліндра, рекомендується використовувати клинові стрижні (рис. 3.2).

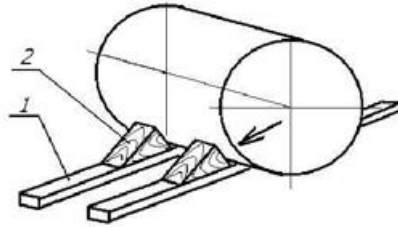


Рисунок 3.2: 1 – опорні бруси, 2 – підклинюючі бруски

Для виготовлення розтяжок для кріплення вантажів у тарі використовують сталеві дроти, сталеві троси, канати з натуральних, синтетичних або комбінованих матеріалів, стягуючі стрічки, текстильні стрічкові стропи.

Носилки повинні бути захищені від тертя в гострих кутах, загального механічного зносу та пошкоджень, а також від впливу хімічних речовин, таких як розчинники та кислоти.

Неупаковані товари в ящиківій тарі (ящики, ящики), товари в циліндричних контейнерах (бочках, бочках тощо), товари, що утворюють пакети, укладають у тару впритул до торцевих стінок тари і якомога ближче одна до одної. Використовуйте всю площу підлоги на одному або кількох поверхах (рис. 3.3). Кількість шарів вантажу в контейнері визначається виходячи з механічних властивостей контейнера і висоти загального центру ваги вантажу.

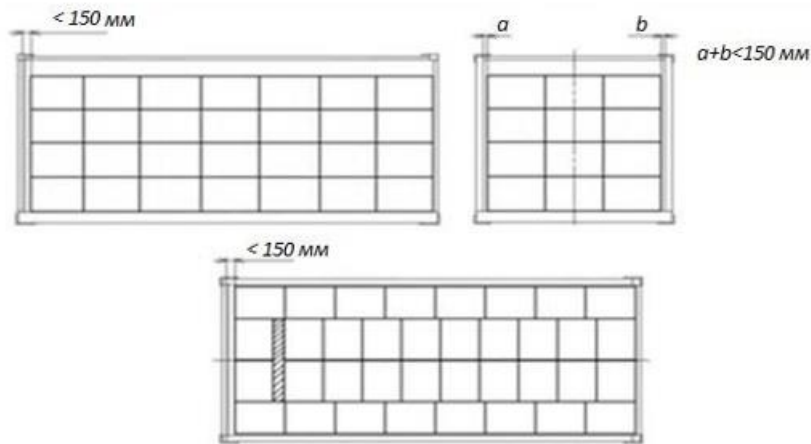


Рисунок 3.3

Простір між вантажними місцями та між вантажем і стінками контейнера має бути заповненим. Для цього, наприклад, можна використовувати порожній піддон, який встановлюється вертикально в щілину і при необхідності кріпиться додатковими дерев'яними рейками. Дозволяє не заповнювати технічні щілини, необхідні для доступного завантаження

У розвантаженому стані загальний проліт в будь-якому горизонтальному або поперечному напрямку не повинен перевищувати 150 мм (рисунок 3.3).

Якщо ящики та ящики однакового розміру розміщуються на кількох рівнях, їх слід вирівняти таким чином, щоб навантаження верхніх ящиків передавалося на вертикальні стінки ящиків, розташованих нижче. Якщо верхній рівень штабеля не може бути повністю заповнений, кріплення положення товару в ньому в поздовжньому напрямку може бути забезпечено, наприклад, за рахунок (рис. 3.4) примикання розміщення суміжних рядів - 1, встановлений на опорній плиті, в поперечному ряду Встановіть допоміжний екран між - 2, перев'язкою вантажу за рахунок підбору способу укладання - 3.

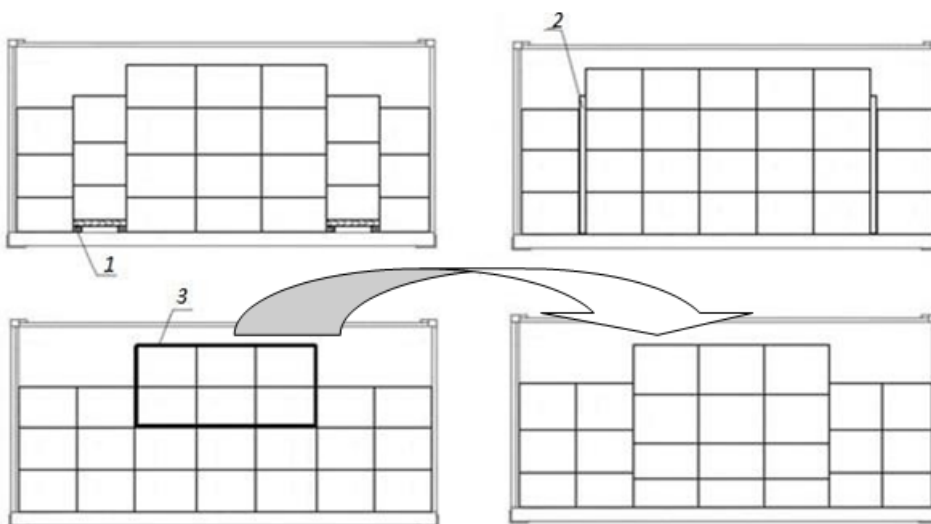


Рисунок 3.4

Вантажі у циліндричній тарі: бочки, барабани, бідони і тому подібне розміщують у вертикальному положенні пробками (кришками) вгору.

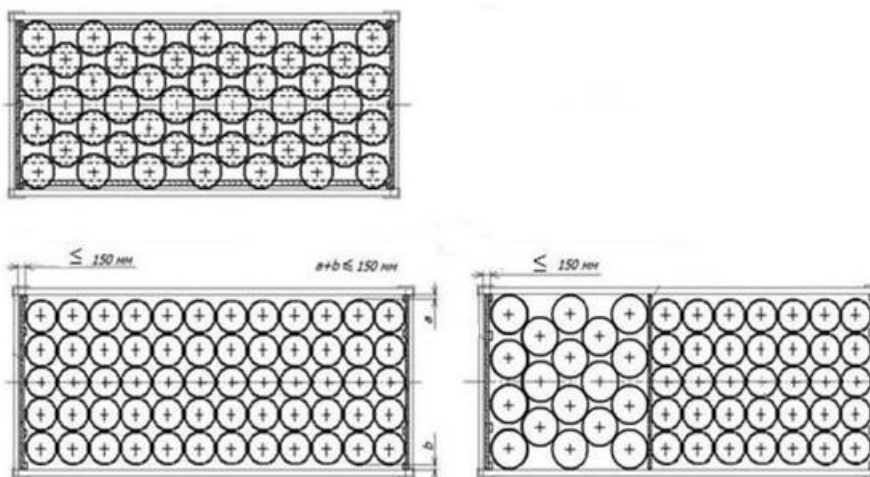


Рисунок 3.5

У кожному ярусі бочки розміщують впритул до торцевих стінок і примикають одна до одної прямим або шаховим порядком по всій довжині бочки або ємності (рисунок 3.5).

Допускається розміщення в одній тарі різних типів і розмірів відер і бочок. Нижні бочки встановлюють на дерев'яних опорах перетином не менше 40x100 мм, укладених уздовж тари так, щоб кожна бочка розташовувалася на

двох опорах. Вкладиш може бути суцільним по всій довжині контейнера або може складатися з кількох секцій.

При укладанні бочок з металевим днищем і бочками в кілька шарів (за винятком бочок, у яких дно і верхня частини при штабелюванні скріплені одна з одною), а також при розташуванні неметалевих бочок між шарами слід прокладати перерізом не менше 25x100 мм. .

Торцеві стінки контейнера на вантажній висоті захищені екранами (щитами) з фанери або іншого матеріалу такої ж міцності товщиною не менше 6 мм.

Якщо загальний вільний простір по довжині тари не перевищує 150 мм, штабель бочок захищають з боків дверей аналогічним екраном (щитом).

Якщо загальний проліт по довжині контейнера перевищує 150 мм, бочкові штабелі також кріпляться з боків дверей.

Розташування товарів, які неможливо щільно укласти, слід розміщувати окремо або групами відповідно до загального положення центру ваги товару в контейнері та умов його кріплення. Усередині групи слоти розташовуються близько один до одного. Кожне вантажне приміщення або група вантажних приміщень повинні бути захищені від поздовжнього та бічного зсуву та, у разі необхідності, перекидання. При розміщенні вантажних одиниць, не схильних до перекидання, необхідно використовувати додаткові опорні конструкції.

Після завантаження або розвантаження вантажу контейнер пломбується відповідно до процедур, передбачених законодавством країни відправлення.

3.2. Способи кріплення небезпечних вантажів: переваги і недоліки

Автомобільні перевезення висувають більш жорсткі вимоги до безпеки контейнерів для небезпечних вантажів, головним чином щодо безпеки транспортування. Як згадувалося вище, коли на рухомий вантаж не діє сила, він продовжує рухатися прямолінійно з постійною швидкістю. Зміна швидкості або напрямку руху автомобіля викликає появу сил інерції. Чим більше відхилення автомобіля від прямолінійного і рівномірного руху (наприклад, різке гальмування, прискорення, поворот, зміна смуги руху тощо), тим більша сила, з якою діє навантаження на навколишні предмети. При русі звідкись сила інерції спрямована до задньої частини автомобіля і дорівнює 0,5 ваги вантажу; при гальмуванні - сила інерції спрямована до передньої частини автомобіля і може становити 0,8 ваги вантажу; на крутих поворотах - величина бокової сили інерції може досягати 0,5 ваги вантажу. Максимальна сила інерції, що створюється автомобільним транспортуванням вантажів за нормальних умов, показана на малюнку 1. 3.6.

Продукти, що містять небезпечні речовини, повинні бути захищені за допомогою відповідних засобів, здатних закріпити товари в транспортному засобі чи контейнері, щоб під час транспортування не відбувалося жодного руху, яке могло б змінити положення упаковки або спричинити її пошкодження. Якщо небезпечні вантажі перевозяться разом з іншим вантажем (наприклад, важким обладнанням або ящиками), весь вантаж повинен бути дійсно закріплений або зберігатися в транспортних засобах або контейнерах, щоб запобігти витоку небезпечних вантажів. У разі необхідності транспортний засіб або контейнер повинні бути обладнані пристроями для полегшення кріплення небезпечних вантажів. Вантажі, що перевозяться автотранспортом, закріплюються в кузові транспортного засобу незалежно від того, на якій відстані вони перевозяться.

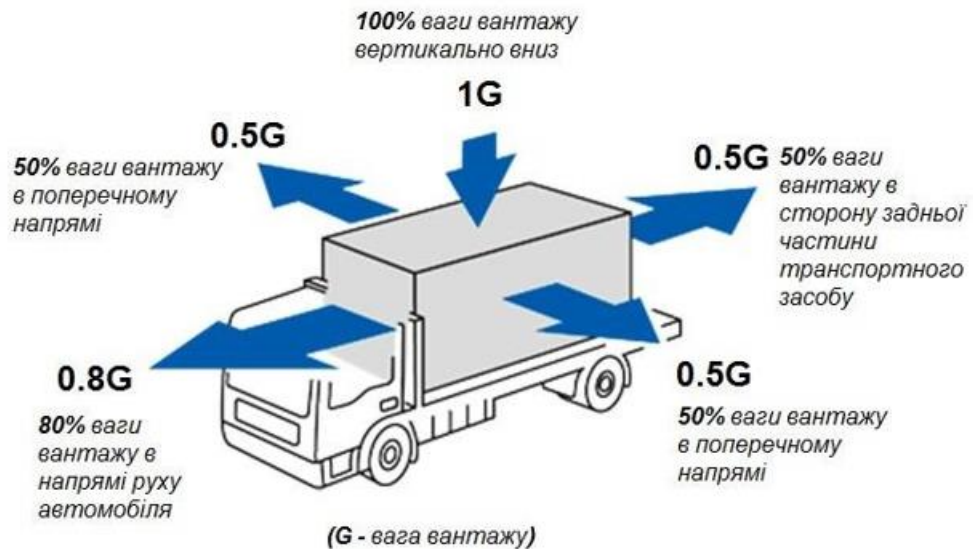


Рисунок 3.6

Конструкція механізмів кріплення вантажів зазвичай розраховується за такими параметрами:

- розгін автомобіля;
- коефіцієнт тертя;
- коефіцієнти безпеки;
- методи випробувань.

Ці параметри та методи розглянуті та описані в європейському стандарті EN 12195-1:2010.

Щоб запобігти переміщенню вантажу, у тому числі ковзанню, перекиданню, коченню, зміщенню, значній деформації та повороту, допускається застосовувати силу замикання, силу блокування та сумісну дію прямої сили та сили тертя.

Механізми кріплення для запобігання ковзанню, перекиданню та скочуванню небезпечних вантажів повинні бути розроблені відповідно до інструкцій у короткому посібнику з кріплення або подібних інструкцій. При складанні плану кріплення необхідно враховувати наступні фактори:

- напрямок монтажу;

- способи та засоби кріплення;
- тертя;
- розміри і центр ваги;
- вага вантажу.

Якщо притискні ремені використовуються для запобігання як ковзанню, так і перекиданню, необхідно зробити наступне: розрахувати кількість ременів, необхідних для запобігання ковзанню, і кількість ременів, необхідних для запобігання перекиданню відповідно. Найбільша отримана кількість - це мінімальна кількість ременів, необхідних для транспортування НВ

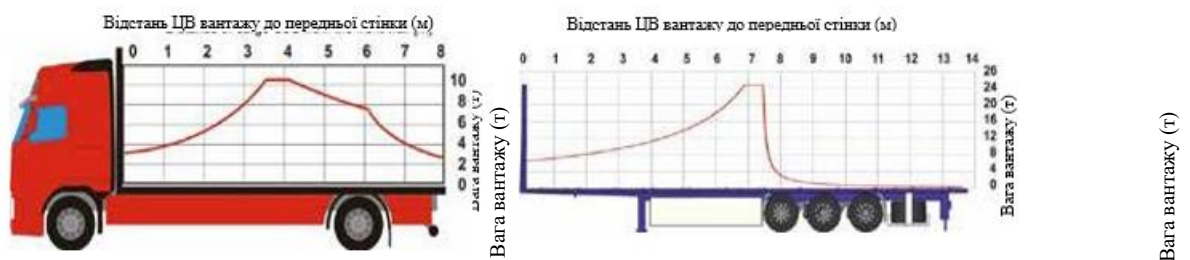


Рисунок 3.7

Через специфічні навантаження на вісь транспортні одиниці, придатні для перевезення небезпечних вантажів, дуже чутливі до положення центру ваги вантажу, що необхідно враховувати для збереження керованості та ефективності гальмування. Для цього типу транспортного засобу існують спеціальні діаграми (рис. 3.7), які показують залежність допустимого корисного навантаження від поздовжнього положення центру ваги вантажу. Як правило, максимальне вантажопідйомність можна використовувати, лише якщо центр ваги знаходиться у вузькому проміжку (приблизно половині довжини всього вантажного відсіку).

Товари захищені одним або кількома з таких методів:

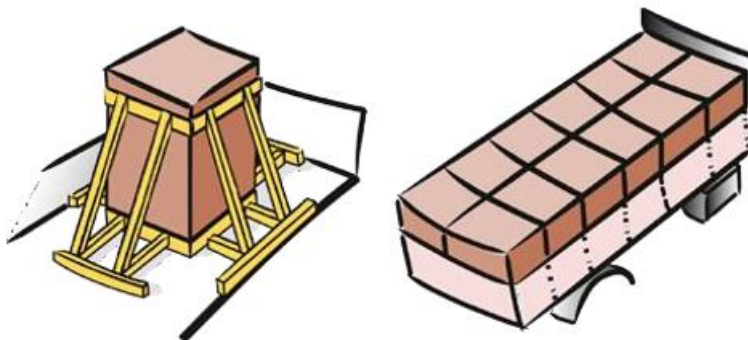
- блокування;
- кріплення натисканням;
- закріпів кільцями;
- діагональне кріплення;

- кріплення з розтяжками.
- пряме підключення;
- поєднання методу і тертя.

Блокуванням називається розміщення вантажу таким чином, щоб він займав весь вільний простір між елементами блокування трюму або контейнера (рис. 3.8).

Рисунок 3.8

Стрижні, клини, колодки, пневматичні кожухи та інші кріпильні пристрої, що кріплять запірні елементи, також повинні бути заблоковані. Блокування спочатку запобігає ковзанню вантажу, але також запобігає його перекиданню,



якщо висота блокуючого елемента дорівнює або перевищує висоту центру ваги вантажу. Блокування слід використовувати скрізь, де це можливо.

Щоб ефективно закріпити вантажі за допомогою методів замків, пакунки слід складати близько до та між замковими конструкціями вантажівки. Якщо вантаж не може заповнити простір між бічними та торцевими сторонами і не закріплений іншим чином, утворену порожнечу слід заповнити наповнювачем, який створюватиме сили стиснення для забезпечення задовільного блокування вантажу (рис. 3.9). Ці стискаючі сили повинні бути пропорційні загальній вазі вантажу.

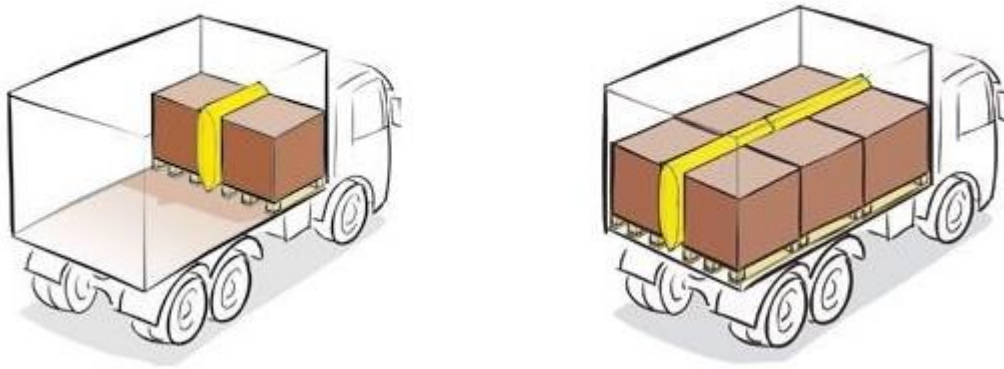


Рисунок 3.9

Часто вантажні піддони є підходящим матеріалом для укладання. Якщо цей простір у напрямку блокування більший за висоту євро піддону (приблизно 15 см), то для належного блокування вантажу цей простір можна заповнити, наприклад, такими піддонами, розміщеними вертикально. Якщо незаповнений простір між бічними панелями з обох боків вантажної секції менший за висоту євро піддону, цей простір поруч із бічними панелями слід заповнити відповідним способом укладання, наприклад дерев'яними рейками.

Ще один варіант наповнення – надувна подушка, яку можна використовувати як одноразову підкладку, так і багаторазовий виріб. Ці килимки легко встановлювати та легко наповнювати стисненим повітрям, як правило, за допомогою бортового випуску стисненого повітря вашої вантажівки. Постачальники подушок безпеки повинні надати відповідні інструкції та рекомендації щодо допустимих навантажень і відповідного тиску повітря. Що стосується подушок безпеки, важливо не допустити їх пошкодження через знос. Повітряні подушки не можна використовувати як матеріал прокладення впритул до дверей або будь-якої іншої нежорсткої поверхні або перегородок.

Якщо між вантажем і огорожувальною конструкцією є великий зазор, зазвичай рекомендується використовувати розпірки з досить міцною дерев'яною обшивкою. Блокувальні прокладки повинні бути встановлені таким

чином, щоб вони завжди розташовувалися під прямим кутом до навантаження, яке вони витримують. У цьому випадку блокувальні розпірки зможуть більшою мірою витримувати навантаження, що створюється вантажем. Крім того, більші незаповнені місця можна заповнити порожніми піддонами (рис. 3.10).

Однак, незважаючи на те, що більшість типів замків є досить ефективним способом захисту небезпечних предметів, він має деякі недоліки. Технологія навантаження і способи кріплення вантажів тісно пов'язані один з одним. Концепція замків і елементи кріплення безпосередньо залежать від розташування вантажу в кузові або контейнері. Взагалі, складно розробити один

Спосіб запобігання перевезення різними видами транспортних засобів різних небезпечних вантажів. Тому процес герметизації індивідуальний, складний, потребує великого досвіду, кваліфікації та знань фахівців, значних матеріальних і часових витрат на навантажувальні роботи.

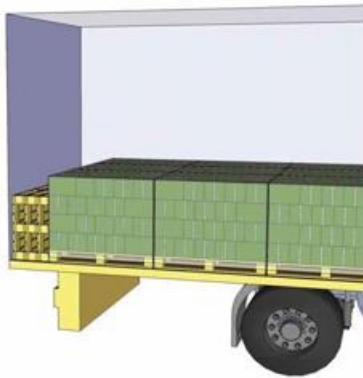


Рисунок 3.10

П

ритискне кріплення — спосіб кріплення, при якому кріпильні ремені або інші подібні кріпильні пристрої охоплюють вантаж зверху і кріпляться з обох кінців до точок кріплення, розташованих з обох боків вантажної платформи (рисунок 3.11). Прес-затягування запобігає зміщенню та перекиданню вантажу.

Наприклад, прес-фіт можна використовувати для притискання розблокованого вантажу до вантажної платформи. Навіть якщо величина тертя достатня, щоб запобігти зсуву вантажу, вібрації та удари під час транспортування можуть спричинити його зміщення. Тому затискання потрібне навіть при значному терті. Однак цей спосіб просто неефективний при перевезенні штабельованих контейнерів, оскільки для кожного шару вантажу необхідно використовувати затискні пристрої.

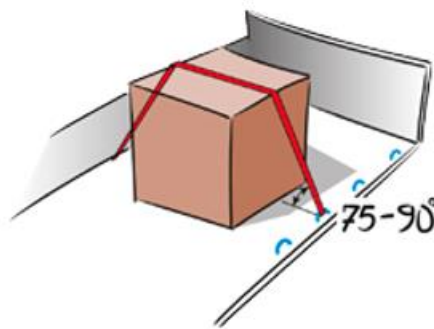


Рисунок 3.11

Кільцеве кріплення — спосіб кріплення, при якому кріпильний ремінь або інший подібний кріпильний пристрій прикріплюється до однієї або кількох точок кріплення, розташованих збоку вантажної платформи, а вантаж закривається кільцем (рисунок 3.12). Для надійного кріплення товарів таким способом необхідно використовувати не менше двох гнучких кріпильних пристроїв, закріплених у точках кріплення з протилежних сторін. Таким чином вантаж захищений від перекидання та бічного зсуву. Кільцеве кріплення запобігає зсуву вантажу тільки в одному напрямку (поперечно або поздовжньо). Щоб вантаж не рухався в іншу сторону, необхідна основа, яка додатково блокує вантаж.

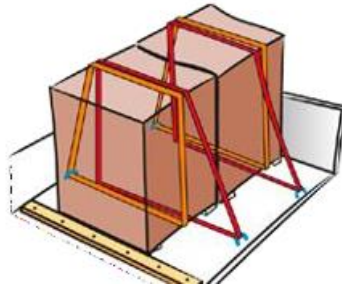


Рисунок 3.12

Діагональне кріплення — це спосіб кріплення вантажів, коли ремені кріплення охоплюють краї вантажу та кріпляться під кутом до точок кріплення на вантажній платформі. Рекомендований кут між ремінцями. Висота підлоги вантажної платформи не повинна перевищувати 450. Використовуйте діагональне кріплення, щоб запобігти поздовжньому перекиданню та зсуву товарів. Існує багато способів використання діагонального кріплення (рисунок 3.13).

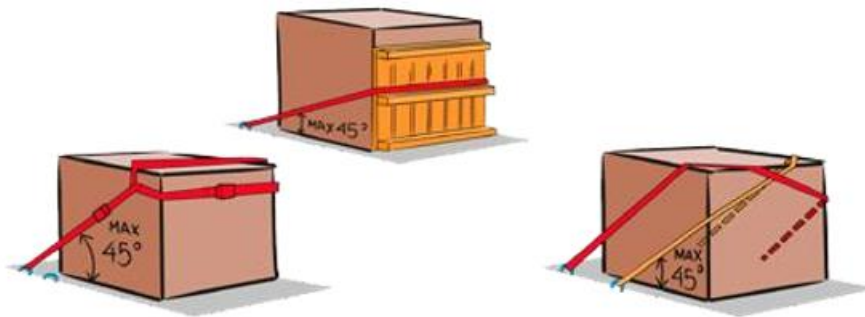


Рисунок 3.13

Якщо вантаж оснащений спеціальними пристроями відповідної міцності (наприклад, кріпильними кільцями, гачками тощо), його можна закріпити за допомогою носилок, при цьому один кінець носилок кріпиться до пристрою на вантажі, а інший — до вантажу. Точка кріплення на вантажній платформі. Кріплення з розтяжками найчастіше використовуються для кріплення різного роду обладнання, що містить особливо небезпечні вантажі.

На практиці при перевезенні вантажів, у тому числі небезпечних, часто використовуються різні види кріпильних пристроїв, серед яких можна використовувати лише «пружинні кріпильні пристрої». Він використовується для запобігання перекиданню або переміщенню вперед чи назад. Пружинна обв'язка – це діагональний метод кріплення, який використовує одну або дві стрічки для покриття кутів кожного шару вантажу (рис. 3.14). Кут ременя до поверхні вантажу вимірюється в поздовжньому напрямку і рекомендовано не перевищувати 45° . Однак цей метод є достатньо затратним, оскільки вимагає поярусного кріплення небезпечних вантажів.



Рисунок 3.14

Кругове скріплення - у поєднанні з іншими формами скріплення є способом об'єднання кількох пакетів в єдине ціле.

Горизонтальне кільцеве кріплення вантажу здійснюється шляхом об'єднання кількох пакетів у вантажні пакети, що певною мірою знижує ризик перекидання вантажу (рисунок 3.15а).

Вертикальні круглі вантажні кріплення (рис. 3.15б) використовуються для зв'язування кількох вантажних одиниць разом для стабілізації вантажних секцій і збільшення вертикального тиску між шарами. Однак існує небезпека зісковзування завантажених контейнерів у середині шарів.

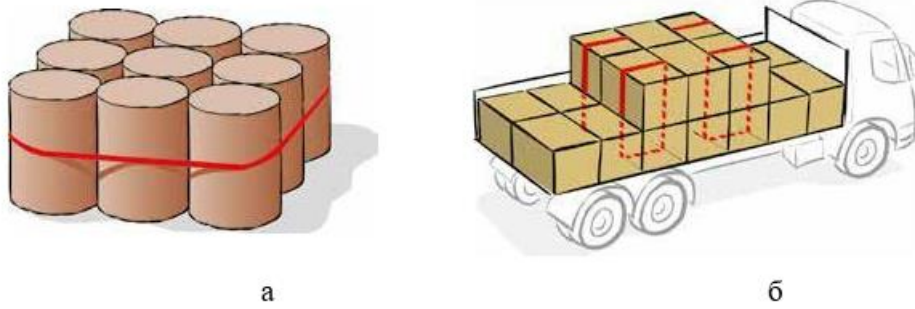


Рисунок 3.15

Щоб запобігти поздовжньому та поперечному ковзанню, можна використовувати пружинне кріплення, верхнє кріплення або комбінацію кільцевого кріплення та блокування. Однак це досить дорогі технічні процедури.

Вибір найбільш ефективного способу кріплення небезпечних вантажів до автомобіля залежить від типу та складу вантажу, що перевозиться. Перевізники повинні обладнати транспортні засоби обладнанням для кріплення, яке відповідає типу вантажу, який вони зазвичай перевозять. Під час перевезення небезпечних вантажів перевізники зазвичай забезпечують кілька різних типів кріпильних пристроїв.

Іноді, коли існує різниця у висоті між різними шарами товарів, можна використовувати виступи або методи блокування панелей, щоб блокувати верхній шар товарів від нижнього шару товарів. Використовуючи певний основний матеріал (наприклад, вантажний піддон), вантажна секція піднімається, утворюючи виступ, який діє як упор для верхнього шару вантажу вздовж. Якщо для блокування ззаду використовується виступ або панель, у цьому випадку за блокованою секцією повинні бути щонайменше дві нижні секції.

Вибір найбільш ефективного способу кріплення небезпечних вантажів до транспортного засобу або контейнера залежить від його конфігурації та параметрів, характеру ймовірного руху та інших факторів.

Все обладнання, яке використовується для кріплення вантажу, слід регулярно перевіряти на ознаки можливого зносу та пошкоджень.

Перевірку та випробування кріпильних виробів необхідно проводити відповідно до інструкції з експлуатації, наданої виробником. Особливу увагу слід приділити якості самих ременів і кабелів, що також є відповідальним процесом з одного боку і витратним з іншого.

Перевезення небезпечних вантажів є актуальним завданням, яке потребує розробки вантажно-кріпильних рішень, які забезпечують повну безпеку перевезень і є достатньо технічними та економічно ефективними. Пропозиції щодо таких інноваційних рішень включають фрактальні розташування штабелів вантажів у автомобільному транспорті.

3.3. Дослідження моделей схем розташування ящиків тари із нв на автомобільному транспорті

В даний час геометричні зображення зі складними і нерегулярними структурами в різних вимірах стають все більш поширеними в техніках моделювання реальних об'єктів або процесів. Найбільш наочними прикладами таких об'єктів є будова суші та води, рослинний покрив суші, серцево-судинна система людини, тип пористого матеріалу чи шорсткість поверхні металевих виробів, схема транспортного сполучення міста тощо. . Адекватне представлення моделей вищевказаних об'єктів за допомогою методів, алгоритмів і фундаментальних форм класичної геометрії займає багато часу і в багатьох випадках просто неможливе. Такі «зрізані хаосом» структури розпізнаються як фрактальні, мультифрактальні або квазіфрактальні зображення.

Теорія фракталів достатньо розвинена, щоб в принципі впоратися з поставленою задачею, але методи її реалізації є дуже трудомісткими і часто відходять від комплексного розуміння та ідентифікації основних геометричних характеристик модельованого об'єкта та введення їх у модель. Фаза практичного застосування використовується лише для синтезу простих, як правило, двовимірних структур.

Геометричні характеристики об'єктів моделювання є основою для вирішення більшості практичних завдань. Якщо ці функції обчислюються й аналізуються на основі двовимірних зображень реальних об'єктів і колекцій, вони зазвичай мають дискретну піксельну структуру. Щоб узагальнити необхідну інформацію про об'єкти на зображенні та використовувати її для вирішення конкретних завдань, необхідні методи та алгоритми розрахунку основних характеристик об'єктів на зображенні: параметрів форми, геометричної структури, складу об'єкта та ін. характеристики. На підставі аналізу виявлених ознак робляться висновки про тип об'єкта, якість досліджуваних зображень з метою визначення напрямів покращення його

техніко-технологічних характеристик.

При цьому зрозуміло, що основою аналізу є саме геометричні характеристики цілісного зображення або його окремих фрагментів. Найбільш часто вимірюваними параметрами фрагментів зображення можуть бути: ідентифікація типу об'єкта, його топологічні розміри, лінійні розміри, периметр, площа, параметри форми (опуклість, концентричність, компактність, округлість), статичні моменти замкнутих областей та інші Геометричні характеристики .

Однією з важливих геометричних характеристик зображень природних і фізичних об'єктів є їх фрактальна розмірність. Фрактальна розмірність (як і інші геометричні особливості) може стати основою для ефективного поліпшення спочатку властивостей моделі, а потім, відповідно, і властивостей реального об'єкта.

Однак сучасні технології та засоби візуалізації стають все більш досконалими, інколи вимагаючи представлення модельних зображень у більш ніж 2 вимірах, що вимагає нових і іноді радикальних рішень. Тому, актуальним стає завдання пошуку і розробки альтернативних методів візуалізації для вирішення проблем в окремих випадках.

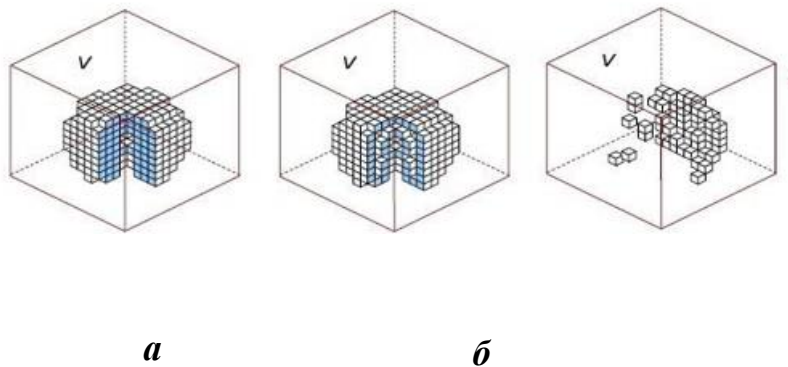


Рисунок 3.16 – Воксельні моделі: а – об'ємного тіла; б – поверхні; в – неупорядкованої множини точок

Інший спосіб представлення об'єктів (включаючи фрактальні об'єкти) у сцені – це використання об'єму, де вся сцена є набором вокселів – основний об'єм (рис. 3.16). Вони є аналогом пікселів у двовимірній графіці. Кожен

воксель зазвичай реалізується у вигляді куба. Головним недоліком таких представлень зображень з різною топологічною або фрактальною розмірністю є їх фізичний розмір. Наприклад, обсяг із середньою роздільною здатністю 2563 вимагатиме зберігання приблизно 16 мільйонів вокселів. Для генерації зображень 3D-об'єктів на екрані всі вони повинні бути оброблені.

Однак обсяг має низку важливих переваг: він може надавати інформацію про геометричні характеристики елементів усередині моделі, а не лише про зовнішні шари. Крім того, воксельні моделі дозволяють візуалізувати високодеталізовані об'єкти без використання додаткових програмних ресурсів, а кожен воксель додатково несе необхідну інформацію про тип матеріалу, щільність, еластичність та інші властивості.

Ці моделі легко вирішують задачу визначення їх фрактальної розмірності, що особливо важливо в роботі цієї статті. Можливість візуалізації об'єктів абсолютно різної природи і простота їх динамічних перетворень роблять воксельні представлення сприятливою альтернативою "моделям поверхні" в багатьох практичних застосуваннях. Ще однією перевагою воксельної моделі є узгодженість процесу обчислення в будь-якому просторі розмірів. Фактично, $2=2^1$, $4=2^2$, $8=2^3$ і так далі, де 2 є основою двійкової системи числення, яка використовується в будь-якому комп'ютері, а експонента є розміром простору, який вимірюється та моделюється.

В аналізованих роботах розглянуто алгоритми знаходження різноманітних геометричних ознак наборів пікселів у двовимірному просторі, що стосуються зазначеної теми. Ці алгоритми забезпечують сегментацію бінарних зображень конкретних об'єктів на основі багатьох геометричних ознак, можливість топологічної ідентифікації кожної характерної області, процедури визначення фрактальної розмірності окремих сегментів і всього зображення, аналіз впливу обчислювальних параметрів на покращення функціональна якість моделі інтенсивності впливу, і на цій основі - розробка рекомендацій щодо оптимізації техніко-технологічних характеристик фізичного об'єкта, що розглядається.

Тривимірний версія моделі, представлена у вигляді вокселів, розміщених у деякому об'ємі, передбачає використання маленьких кубів замість окремих квадратів (пікселів) для зображення сцени, положення яких представлено трьома цілими координатами (x, y, z) . Часто в практичних завданнях, таких як аналіз даних томографії, координата z використовується як номер певного зрізу на зображенні.

Моделлю тривимірного дискретного зображення може служити кубічна сітка (рис. 3.16), що складається з точок перетину трьох взаємно перпендикулярних сімейств паралельних прямих з відстанню між ними, що дорівнює одиниці масштабу - одиниці. Простір, заданий набором вокселів. Наприклад, за одиницю можна вибрати значення, що дорівнює розміру пікселя на проекції воксельного зображення геометричного об'єкта на одну з координатних площин.

Ми називаємо функцію f , визначену на наборі правильно розташованих точок (вокселів), об'єктом, який має значення 0 або 1. Кожному вокселю присвоюється значення 0, якщо він не належить досліджуваному чи моделюваному матеріальному об'єкту, або 1, якщо доступний.

Геометрична ідентифікація воксельних моделей об'єктів дозволяє сегментувати їх на основі багатьох атрибутів. В основному включають: топологічні розміри, лінійні розміри, периметр, площу, об'єм воксельної моделі, параметри форми дискретних зображень (опуклість, концентричність, компактність), статичні моменти областей дискретного представлення та інші методи непрямого впливу та геометричні характеристики продуктивності процесу. об'єкти, змодельовані на практиці. Однак ще одна визначальна, для поставлених задач, характеристика - фрактальна розмірність образів потребує особливої уваги, адже у кожному Евклідовому просторі певної розмірності можуть розміщуватися і множини фрактальних об'єктів певної розмірності. Він говорить про розрахунок фрактальної розмірності об'єкту шляхом пониження розмірності простору для кожного шару і визначення його потрібних геометричних характеристик.

Так, нехай задана модель тіла у тривимірному просторі (рис. 3.17а). Зрозуміло, що при застосуванні множини його масштабних покриттів кубиками відповідного розміру з $\Delta \rightarrow 0$, фрактальна розмірність буде наближатися до 3.

Однак для наочності пропонованого методу, нас будуть цікавити ітерації нижчого рівня фрагментації з показником α . На кожному етапі масштабної фрагментації, будемо розбивати задане тіло на окремі шари товщиною α вздовж осі x , розтинати їх серединною площиною, тим самим понижуючи розмірність простору до двовимірного (3.17б). Далі, використовуючи відомі стандартні програми, наприклад «FrakOut», ведемо розрахунок фрактальної розмірності кожного із шарів клітковим методом. На рисунку 3.18 а наведено приклад масштабного покриття клітинами певного рівня фрагментації, а на рисунку 3.18б – числові значення фрактальної розмірності заданого шару.

Вираз (3.5) дозволяє підрахувати фрактальну розмірність заданого тіла на етапі масштабної фрагментації $\alpha = 32$.

$$D = 1 + \frac{\ln\left(\frac{1}{\sum^n 281}\right)}{\ln(32)} = 2.63$$

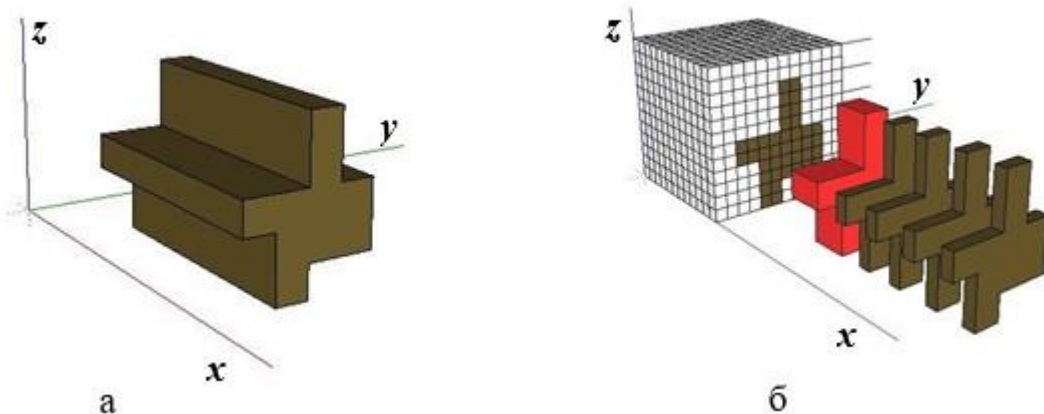


Рисунок 3.17

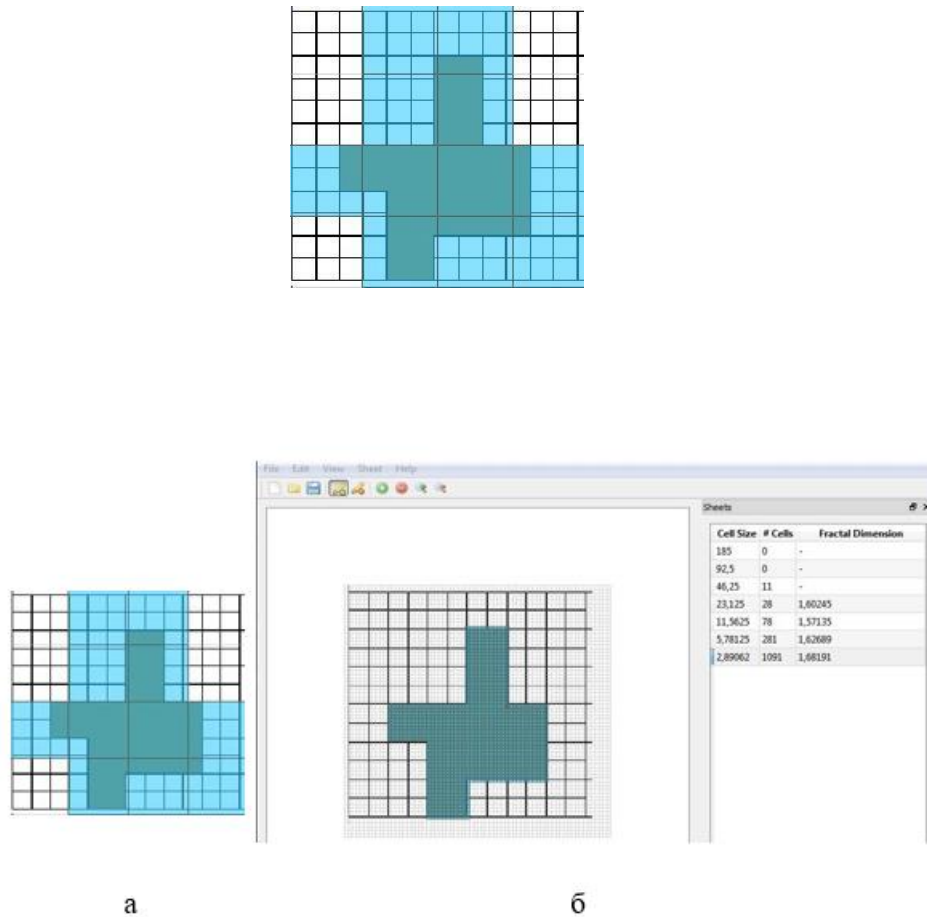


Рисунок 3.18

У даному прикладі всі шари заданого тіла мають однакову фрактальну розмірність. Тому і число клітин покриття перерізу 281, у всіх шарах фрагментації α однакова. А в загальному випадку – фрактальна розмірність кожного із шарів буде мати свої числові характеристики.

Часто при практичному застосуванні методів покращення технічних або технологічних властивостей об'єкта дослідження за допомогою фрактального керування розмірністю воксельних моделей чисельні характеристики та точність вимірювань не настільки важливі, як тенденції чи технології. Передбачте тенденції у взаємозв'язку та взаємодії між фрактальною розмірністю та якістю проєктованого об'єкта чи процесу. Це припущення дозволяє ще більше спростити практичну реалізацію задачі аналізу воксельних моделей.

Висновки до розділу 3

1. Проаналізовано загальні принципи завантаження бокс-контейнерів і балон-контейнерів під час транспортування та визначено низку вимог, таких як підготовка транспортних засобів до навантажувальних робіт, технологія процесу завантаження, принцип забезпечення шлюзування стабільний. Розташування вантажу під час транспортування, заходи безпеки під час навантажувальних робіт.

2. Розкриває особливості розміщення та кріплення вантажів при автомобільному транспорті. Наведено основні розрахункові залежності для запобігання зсуву та перекиданню вантажу. Проаналізовано можливість шарування вантажу в різні контейнери. Наведено умови стійкості навантаження при замиканні та затягуванні.

Розглянемо найпоширеніші способи захисту небезпечних вантажів (ЗНВ) під час автомобільних перевезень. Проаналізовано переваги та недоліки, а також застереження щодо використання кожного відомого способу кріплення. Окреслено підхід до вирішення проблеми підвищення стандартів безпеки під час перевезення великовагового транспорту через комплексну розробку рішень навантаження, блокування та кріплення великовагового транспорту.

Розроблено основні принципи воксельного представлення процесу завантаження контейнерів автомобільного транспорту. Представлено інноваційний принцип значного зниження витрат на блокування окремих вантажних одиниць за рахунок розробки спеціальних рішень щодо завантаження. Це дозволяє оптимально блокувати ящики в штабелях (шарах) контейнерів або кузовів автомобілів за рахунок ефективного управління геометричними характеристиками завантажених пакетів.

Розроблено математичний апарат для фрактальної оцінки маси перешкод контейнерів з небезпечними вантажами, який дозволяє значно здешевити процеси їх кріплення та оптимізувати норми безпеки при перевезенні небезпечних вантажів.

ВИСНОВКИ

Результатом дослідження магістерської роботи є вирішення науково-практичної задачі вдосконалення стандартів безпеки автомобільних перевезень небезпечних вантажів шляхом розробки інноваційних методів оптимізації геометричних параметрів схем завантаження. Вагові вантажні транспортні засоби, що використовують фрактальні методи для запобігання зрушенню, ковзанню та перекиданню контейнерів.

Досягнуто наступних результатів, які мають наукове та практичне значення.

1. У цій роботі було проаналізовано літературу щодо класифікації небезпечних вантажів, типів небезпек під час автомобільного транспортування та заходів щодо безпечного транспортування великовагових вантажів для визначення стандартів безпеки небезпечних вантажів. Удосконалити технологічні процеси транспортування.

2. Особливі вимоги до систематичних перевезень автотранспорту НВ. Це дає змогу визначити переваги та недоліки кожного виду автотранспорту, що використовується для перевезення великовагових автомобілів. Удосконалено класифікацію способів кріплення небезпечних вантажів при перевезеннях, за рахунок комплексного підходу до оцінки всіх етапів завантажувальних робіт: розміщення вантажу, його блокування та технологічних прийомів кріплення. Це відкрило можливості формування загального підходу до шляхів удосконалення технології завантажувальних робіт.

3. Вперше запропоновано схему завантаження контейнерів високого тиску у воксельній формі, що розкриває взаємозв'язок між геометричними параметрами таких моделей та безпекою та економічністю процесу транспортування високого тиску.

4. У даній роботі вперше запропоновано метод оптимізації стандартів безпеки при перевезенні великовантажним автотранспортом шляхом керування фрактальними характеристиками тривимірної воксельної моделі схем

навантаження та кріплення вантажу.

Метод дає змогу швидко та ефективно розробляти рішення щодо завантаження, блокування та кріплення транспортних засобів високого тиску при організації автомобільних перевезень. Для підтвердження надійності запропонованого алгоритму дослідження включає експериментальну перевірку ефективності запропонованого фрактального методу для оптимізованих схем навантаження за економічними та безпечними критеріями. Метод містить інноваційні принципи, які значно здешевлюють блокування окремих вантажних одиниць, забезпечуючи оптимальне блокування ящиків у контейнерах або штабелів (шарів) кузовів. Розроблений математичний апарат для фрактальної оцінки запірної маси контейнерів з небезпечними вантажами міг би значно знизити витрати на технологічні процеси їх кріплення та оптимізувати норми безпеки при транспортуванні небезпечних матеріалів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.

1. Про перевезення небезпечних вантажів: Закон України від 6 квітня 2000 р. №1644- III // Відомості Верховної Ради України. – 2020. - № 28.
2. Закон України «Про приєднання України до Європейської угоди про міжнародні дорожні перевезення небезпечних вантажів». Закон України від 2 березня 2000 р. № 1511-111 // Відомості Верховної Ради України. – 2020. - № 13.– Ст.116.
3. ДСТУ 3849- 99 «Дорожній транспорт, світлографічні схеми, розпізнавальні знаки, написи та спеціальні сигнали оперативних та спеціальних служб».
4. ДСТУ 4500-1:2008 «Вантажі небезпечні. Терміни та визначення».
5. ДСТУ 4500-3:2006 «Вантажі небезпечні. Класифікація».
6. ДСТУ 4500-5:2005 «Вантажі небезпечні. Маркування».
7. Директива 95/50/ ЕС Ради від 6.10. 2015 «Про єдиний порядок контролю дорожнього перевезення небезпечних вантажів».
8. Директива № 2008 / 68 / ЄС Європейського парламенту і Ради Європейського Союзу від 24.09.2018 «Про перевезення небезпечних вантажів автомобільним, залізничним і внутрішнім водним транспортом».
9. Дзядикевич Ю. В., Фалович Н.М., Шевчук О,С., Попович П.В., Чорна О.С// Особливості державного регулювання та екологічної безпеки на автомобільному транспорті Науково-прикладні аспекти автомобільної і транспортно-дорожньої галузей: матеріали VII міжнарод. наук.-прак. конф. (м. Луцьк, 14-16 черв. 2022 р.). Луцьк, 2022. – 184 с.С.177-180
10. Забезпечення якості роботи підприємств автомобільної інфраструктури з позиції ергономіки// Збірник наукових праць «Центральноукраїнський науковий вісник. Технічні науки»,2022 Том 2. №5(36). С. 284-291
11. Керівництво по належній європейській практиці укладання вантажів в ході автомобільних перевезень / Європейська комісія / Пер. з англ.- Донецьк: Державне видавництво «Донбас», 2012. - 232 с.
12. Маяк М.М. Особливості розвитку ринку вантажних і пасажирських

перевезень/ Маяк М.М., Прогній П.Б., Матвіїшин А.Й., Попович П.В., Шевчук О.С., Островерхов В.М., Коцур А.С., Романишин О.В.// Сучасні технології в машинобудуванні та транспорті. - ЛНТУ. Луцьк, 2020. - № 2. - с. 136-143.

13. Пахно А., Шок В. П. Перевезення небезпечних вантажів автомобільним транспортом. Посібник для водіїв: базовий курс: «Світ книги», 2015. - 301 с.

14. Пустюльга С.І., Самостян В.Р., Головачук І.П., Придюк В.М., Оксенюк В.А. Методика ідентифікації зображень п'ятен розпилу палива форсунками // Сучасні технології в машинобудуванні та транспорті. – Луцьк, 2018. – Вип. 2 (11). с. 110-116.

15. Пустюльга С.І., Самчук В.П., Самостян В.Р., Головачук І.П. Кількісний аналіз нуль-вимірних (точкових) множин методами фрактальної геометрії. Прикладна геометрія та інженерна графіка”: Зб. наук. пр. - К., 2020. - Вип. 97. – С. 64-72.

16. Рекомендація № 11 «Європейській економічній комісії ООН. Документація при міжнародних перевезеннях небезпечних вантажів».

17. Європейська Угода про міжнародне дорожнє перевезення небезпечних вантажів (ДОПНВ).

18. Европейское соглашение о международной перевозке опасных грузов [Текст] : в 2 т. / Издание Организации Объединенных Наций. – ISBN 978-92-1-439042-8 (в пер.).

19. Про автомобільний транспорт: Закон України від 07.09.2021 № 1712-ІХ.

20. Про ліцензування видів господарської діяльності: Закон України від 2 березня 2015 року № 222-VIII.

21. Фалович Н.М., Фалович В.А., Шевчук О.С., Попович П.В., Чорна О.В. Державне регулювання та екологічна безпека на автомобільному транспорті// Вчені записки Таврійського національного університету імені В. І. Вернадського. Серія: Технічні науки» Том 33 (72) № 4, 2022с. 278-282

22. Фалович Н.М. Структура і потенціал логістичного сектору України / Фалович Н.М., Попович П.В., Шевчук О.С., Чорна О.В., Маяк М.М., Іванишин В.В., Комарніцький С.П., Шелудченко Л.С. // Збірник наукових праць

«Центральноукраїнський науковий вісник. Технічні науки», 2023 Вип. 7(38), ч.І. С. 299-305

23. Чорна О.В., Фалович Н., Шевчук О., Попович П.В., Буряк М.В. Нормативно-правове забезпечення умов функціонування транспортних систем та напрямки його удосконалення // Розвиток транспорту / Одеський національний морський університет, Науковий журнал 2(13), 2022 с.64-76

24. Чорна О.В. Підвищення ефективності ланцюгів поставок / Чорна О.В., Попович П.В., Маяк М.М., Шевчук О.С., Фалович Н.М., Іванишин В.В., Комарніцький С.П. // Збірник наукових праць «Центральноукраїнський науковий вісник. Технічні науки», 2023 Вип. 7(38), ч.І. С. 311-316

25. Чорна О.В. Оптимізація витрат в логістичних системах / Чорна О.В., Попович П.В., Маяк М.М., Шевчук О.С., Фалович Н.М., Іванишин В.В., Комарніцький С.П. // Збірник наукових праць «Центральноукраїнський науковий вісник. Технічні науки», 2023 Вип. 7(38), ч.І. С. 288-292

26. Hans-Joachim, S. Freight Forwarder's Intermediary Role in Multimodal Transport Chains: A Social Network Approach [Text] / S. Hans-Joachim. - 2014 - 354 p.

27. https://pro-op.com.ua/article/1403-normativn-vimogi-do-perevezennya-nebezpechnih-vantajv#anc_3».

28. <https://oppb.com.ua/articles/perevezennya-nebezpechnyh-vantazhiv-vymogy-do-transportnyh-zasobiv>

29. Simulation of thermomechanical processes in disc brakes of wheeled vehicles // Hrevtsev, O., Selivanova, N., Popovych, P., Hrytsanchuk, A., Romanyschyn, O. // Journal of Achievements in Materials and Manufacturing Engineering, 2021, 104(1), pp. 11-20 (SCOPUS)

30. Popovych P.V, Dziadykevych Yu.V., Chorna O. V. Directions of state regulation development of motor Transport. Modern engineering and innovative technologies. Sergeieva&Co Karlsruhe (Germany) 2021. – Issue 18. Part 2. – P. 79-85.