

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ БУДІВНИЦТВА ТА ТРАНСПОРТУ

Кафедра транспортних технологій

Пояснювальна записка

до кваліфікаційної роботи

СВО «МАГІСТР»

на тему: «Удосконалення технології перевезення спеціального обладнання на прикладі АТ «СумиГаз».

Виконав: здобувач вищої освіти
2м курсу, групи ЗТРТ 2201м,
спеціальності 275 «Транспортні
технології (за видами)» спеціалізації
275.03 «Транспортні технології
(на автомобільному транспорті)»

Муштай Михайло Юрійович

(прізвище та ініціали)

Керівник: доцент Семірненко Ю. І.

(прізвище та ініціали)

Рецензент: доцент Андрух С. Л.

(прізвище та ініціали)

СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет будівництва та транспорту

Кафедра: транспортних технологій

Ступінь вищої освіти: «Магістр»

Спеціальність: 275 «Транспортні технології (за видами)»

Спеціалізація: 275.03 «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету будівництва та транспорту

_____ к.т.н, доцент Соларьов О. О.

“ _____ ” _____ 2024 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ

Муштай Михайла Юрійовича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи: «Удосконалення технології перевезення спеціального обладнання на прикладі АТ «СумиГаз».

керівник кваліфікаційної роботи: к.т.н., доцент Семірненко Юрій Іванович

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджена наказом закладу вищої освіти від «16» 10. 2023 року № 3167-н

2. Строк подання здобувачем кваліфікаційної роботи: 18 грудня 2024 року

3. Вихідні дані до кваліфікаційної роботи: Річні звіти базового підприємства, нормативно-технічна документація, наукові та літературні джерела, інтернет-ресурси, наукові звіти.

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): реферат, вступ, аналітична частина (розділ 1), основна частина (розділи 2, 3), охорона праці (розділ 4), техніко-економічне обґрунтування (розділ 5), висновки, список використаної літератури, додатки.

5. Перелік графічного (ілюстративного) матеріалу: Ілюстративний матеріал у вигляді презентації Microsoft Power Point на 10 аркушах (слайдах) формату А4.

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Економічне обґрунтування	к.е.н., доцент Тарельник Н. В.		
Охорона праці	ст. викладач Таценко О. В		

7. Дата видачі завдання: _____ *03 березня 2023 року*

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів кваліфікаційної роботи	Погоджено з керівником кваліфікаційної роботи
1.	Обрання теми	до 15.01.2024 р.	
2.	Аналіз літературних джерел з обраної тематики	до 19.02.2024 р.	
3.	Складання плану роботи	до 04.03.2024 р.	
4.	Написання вступу	до 18.03.2024 р.	
5.	Підготовка розділу «Аналітична частина»	до 01.05.2024 р.	
6.	Підготовка розділу «Основна частина»	до 02.09.2024 р.	
7.	Підготовка розділу «Охорона праці»	до 01.10.2024 р.	
8.	Підготовка розділу «Економічне обґрунтування»	до 18.11.2024 р.	
9.	Написання висновків та пропозицій	до 02.12.2024 р.	
10.	Подання роботи на перевірку унікальності	до 10.12.2024 р.	
11.	Подання роботи на рецензування	до 13.12.2024 р.	
12.	Подання до попереднього захисту	до 18.12.2024 р.	

Здобувач вищої освіти _____

(підпис)

Муштай М. Ю. _____

(прізвище та ініціали)

Керівник кваліфікаційної роботи _____

(підпис)

Семірненко Ю. І. _____

(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка магістерської роботи має 44 сторінки машинописного тексту, 11 рисунків, 5 таблиць, 15 літературних джерела, 10 аркушів графічної частини (слайди на диску).

СПЕЦІАЛЬНЕ ОБЛАДНАННЯ, НЕГАБАРИТНИЙ ВАНТАЖ, АВТОМОБІЛЬНИЙ ТРАНСПОРТ, УТРИМУЮЧІ СИЛИ, КРІПИЛЬНІ МАТЕРІАЛИ, МАРШРУТ, СУПРОВІД ВАНТАЖУ, ДОСЛІДЖЕННЯ, ОХОРОНА ПРАЦІ, ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ

Об'єктом досліджень є технологічний процес транспортування спеціального обладнання, що використовується при обслуговуванні та ремонті газових мереж.

В даній магістерській роботі йдеться мова про вдосконалення технологій перевезення спеціального обладнання, що використовується службою експлуатації газових мереж в своїй безпосередній діяльності на території міста. Робота має п'ять розділів.

Актуальність досліджень обумовлена недостатньою вивченістю впливу використання транспортних засобів на терміни і якість доставки спеціальних вантажів.

Проведена обробка результатів досліджень. Визначені економічні показники транспортування спеціального обладнання.

За результатах досліджень наведені висновки та запропоновані шляхи удосконалення технологій використання транспортних засобів на перевезенні спеціального обладнання.

ЗМІСТ

Реферат	4
Вступ	6
1. Особливості перевезень негабаритних вантажів автомобільним транспортом	7
2. Способи перевезення спеціального обладнання і негабаритних вантажів автотранспортом	15
2.1 Як перевезти негабаритний вантаж автотранспортом?	15
2.2 Аналіз розміщення і кріплення вантажів при перевезенні на автомобільному транспорті	19
2.3 Висновки до розділу	24
3. Належне кріплення і розміщення вантажів в автотранспортних засобах.....	25
4. Охорона праці.....	33
5. Техніко-економічне обґрунтування.....	36
Загальні висновки.....	41
Література.....	42
Додатки.....	44

ВСТУП

Перевезення негабаритів вантажів створює нестандартні проблеми для перевізників. Наприклад, проблема вибору транспортного засобу та маршруту перевезення. Окрема проблема виникає при організації вантажно-розвантажувальних робіт та кріплення вантажу у кузові. Для розгляду перелічених проблем та пошуку їх вирішення необхідно визначитися зі значенням термінів. Однак у деяких випадках дати однозначне визначення тим чи іншим термінам негаразд просто, оскільки поняття «спеціальний вантаж» чи «негабаритний вантаж» дуже неоднозначне, яке не має суворого визначення термінології транспортних послуг. Пов'язано це з тим, що крім вимог до рухомого складу, необхідно ще враховувати пропускну здатність та існуючі обмеження транспортних мереж, а також безпеку вантажу, що перевозиться. При цьому під пропускну здатністю мають на увазі стан дорожнього покриття. А обмеженнями можуть виступати як розташовані по маршруту руху мости, залізничні переїзди, лінії зв'язку та електропередач, так і час доби (при в'їзді в міста), сезон року та погодні умови. Та й сама невідповідність вантажу хоча б одному з параметрів загальноприйнятої для кожного виду транспорту системи "ширина-висота-довжина-маса" негайно робить його нестандартним, негабаритним.

Понад те, враховуючи специфіку умов перевезення негабаритних вантажів, можна стверджувати, що вживання терміну «вантаж» без прив'язки його до транспортного засобу не зовсім коректно. Інакше кажучи, габарити та маса повинні визначатися параметрами «вантаж + транспортний засіб» або поняттям «вантаж у транспорті».

В представленій магістерській роботі зроблено спробу розібратись з поняттями «спеціальний», «негабаритний», «важковаговий» вантаж, якими є взагалі спеціальне обладнання для роботи і обслуговування газових мереж Сумської області та удосконалити технологію його транспортування.

РОЗДІЛ 1.

ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕВЕЗЕНЬ НЕГАБАРИТНИХ ВАНТАЖІВ АВТОМОБІЛЬНИМ ТРАНСПОРТОМ

Транспортування негабаритних вантажів на сьогоднішній день дуже затребуване через необхідність перевезень різного роду спеціальної, будівельної, сільськогосподарської та іншої техніки, великих цистерн, промислового обладнання та інших негабаритних великовагових вантажів. Специфіка негабаритних перевезень, окрім необхідності задіяти спеціалізований рухомий склад, полягає у багатьох моментах, без урахування яких своєчасна та безпечна доставка негабариту до місця призначення неможлива. На сьогоднішній день перевезення великогабаритної техніки є однією з основних проблем, із якими доводиться стикатися підрядникам будівельних, автомобільних та промислових компаній. Дуже важливо, щоб процес роботи на різних об'єктах був організований таким чином, щоб спеціалізована техніка доставлялася на місце призначення своєчасно і в тому стані, в якому вона буде використовуватися. Таким чином, обрана тема роботи є досить актуальною і значущою. Враховуючи всю складність перевезення великовагових вантажів, і навіть транспортування негабаритних вантажів, хотілося б заглибитися у цю тему і докладніше вивчити особливості перевезення негабаритного, великогабаритного і великовагового вантажів.

Негабаритний вантаж є громіздким або важким предметом, який через свої технічні параметри або специфічні особливості не можна перевозити в закритому дорожньому транспортному засобі або закритому контейнері, тобто стандартними видами транспорту. Критеріями, за якими вантаж ідентифікується як негабаритний, є його ширина, довжина та висота. Таким чином, якщо вантаж, що перевозиться, встановлений на рухомий склад, перевищує по довжині 20 метрів, по ширині 2,5 метра, по висоті 4,0 метра, то він автоматично потрапляє під категорію негабаритних. Переміщення подібних вантажів за допомогою залізничного або авіатранспорту є скрутним і дорогим процесом, тому саме

автомобільні перевезення вантажів – найдоступніший і водночас економічний спосіб транспортування негабаритного вантажу [2].

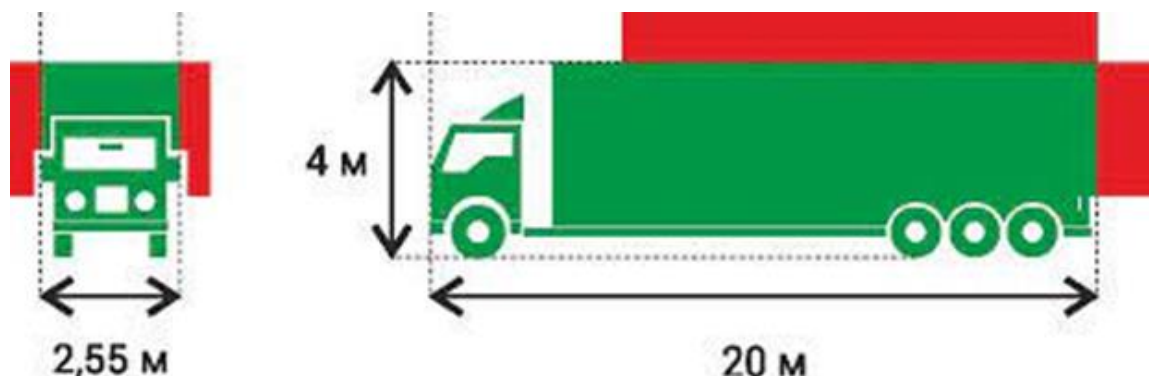


Рис.1.1 – Граничні показники габаритного вантажу

Перевезення негабаритних вантажів здійснюється із застосуванням спеціального автотранспорту: тралів та низькорамників. Трالی є напівпричепами, що мають вантажопідйомність до 150 тон. Довжина їх може досягати 16 метрів, а ширина – 4 метрів [3, 4]. Низькорамники відносяться до вантажних платформ, відмінною рисою яких є відсутність обмежувальних бортів. (Рис.2).



Рис. 1.2. Перевезення негабаритних вантажів із застосуванням спеціального автотранспорту.

Під перевезення кожного негабаритного вантажу підбирається конкретний автомобіль, що має достатню вантажопідйомність і здатний витримати заплановане навантаження на одну вісь (табл. 1.1). Тому, перш ніж орендувати транспорт, необхідно мати точну інформацію про вагу та габаритні розміри вантажу. На сьогоднішній день основними об'єктами перевезень автотранспортом є:

- будівельна техніка – бульдозери, асфальтоукладальники, екскаватори, крани, балки;
- сільськогосподарська техніка – трактори, комбайни;
- промислове обладнання – котли, турбіни, трансформатори, реактори, прес-ножиці;
- мобільні заводи і т. д.

Таблиця 1.1 – Допустимі показники маси для перевезення великовагового вантажу на одиночних автомобілях і сидельних та причіпних автопотягах

Тип ТЗ або комбінації ТЗ, кількість і розміщення осей	Допустима маса ТЗ, т	
Одиночні автомобілі	двовісні	18
	тривісні	25
	чотиривісні	32
	п'ятивісні	35
Автопотяги сидельні та причіпні	тривісні	28
	чотиривісні	36
	п'ятивісні і більше	40
	шестивісні	44

Оскільки негабаритних вантажів дуже багато, вони поділяються, у свою чергу, на кілька видів [5, 7]:

- важковаговий вантаж – це вантаж, який, завантажений у транспортний засіб, викликає перевищення хоча б одного з параметрів за дозволеною максимальною масою рухомого складу або осьовим навантаженням, визначених у нормативних документах;

- великогабаритний вантаж – це вантаж, який, будучи завантажений у транспортний засіб, викликає перевищення хоча б одного з параметрів за граничними габаритними розмірами рухомого складу, визначених у нормативних документах;
- довгомірний вантаж – це вантаж, який, будучи завантажений в транспортний засіб, виступає за задній борт більш ніж на 2 метри.

Негабаритні перевезення належать до найскладніших і трудомістких. Фірма-перевізник несе велику відповідальність за збереження та цілісність вантажу перед власником вантажу. Під час транспортування враховуються всі найбільш важливі та значущі фактори, тому при підготовці увага акцентується на виробленні найбільш оптимального рішення для транспортування вантажу, що дозволяє оптимізувати витрати, а також якісно здійснити поставлене завдання у найкоротший термін.

Щоб уникнути проблем під час транспортування негабаритного вантажу, потрібно особливо ретельно і детально проводити підготовку перевезення. При виборі стратегічних рішень щодо організації транспортного процесу необхідно враховувати такі основні фактори:

- можливості існуючих транспортних і логістичних компаній;
- технічні можливості існуючих транспортних засобів, у тому числі залізничних, водних та автомобільних, а також вантажопідйомних машин та механізмів;
- можливості існуючих автомобільних і залізниць, водних шляхів з точки зору їх використання та реконструкції для використання в «екстремальних» умовах;
- вимоги до якості здійснення перевезення;
- обсяги та строки перевезень;
- необхідності значних капітальних витрат на роботи з підготовки та здійснення таких перевезень;
- необхідності проведення великої кількості узгоджень практично на всіх рівнях, включаючи державні.

Транспортування негабаритних вантажів є складним та тривалим процесом і тому ділитися на кілька етапів:

- підбір відповідної транспортної або логістичної фірми;
- підбір спеціального транспорту з урахуванням всіх характеристик конкретного вантажу;
- вибір оптимального маршруту прямування;
- оформлення необхідних дозволів;
- організація супроводу вантажу.

Вибір оптимальних маршрутів транспортування залежить від специфіки вантажу, його розмірів та призначення. Особливу складність становить вибір маршруту для великогабаритних чи негабаритних вантажів. Вибір маршруту перевезення вантажу має на меті забезпечити безпеку транспортування вантажу та належні умови його перевезення. Також оптимальний вибір маршруту перевезення вантажів дає змогу забезпечити безпеку інших учасників дорожнього руху. Особливого значення цей фактор має для негабаритних вантажів. Маршрут перевезення унікально важкого вантажу має бути складений так, щоб не допустити пошкодження інших автомобілів чи дорожнього покриття. Транспортування вантажу здійснюється дорогами загального користування, тому вибір оптимальних маршрутів вантажоперевезення залежатиме від загальної прохідності траси та її швидкісного режиму. Не можна не враховувати індивідуальні особливості траси: якість асфальтового покриття, ухил, ширину проїжджої частини, наявність усіляких перешкод у вигляді мостів, залізничних насипів, переїздів та ін.

Під час розробки маршруту перевезення слід керуватися такими параметрами:

- основні технічні характеристики транспортних засобів;
- специфіка вантажів, вимоги до особливих умов їх перевезення;
- склад організацій, які узгоджують маршрут і здійснюють контроль за всіма;
- етапи виконання транспортних операцій;
- організаційні обов'язки сторін.

Маршрут перевезення небезпечного вантажу складається дуже ретельно, щоб уникнути можливих проблем у дорозі. Далі відбувається погодження маршруту перевезення у відповідних організаціях, що займаються видачою спеціальних дозволів. Документи, які необхідно надати для отримання потрібних дозволів, такі:

- маршрут транспортування вантажу;
- адреса завантаження та вивантаження;
- точна вага і розміри всіх перевезених вантажів;
- специфікація на вантаж (небезпечні, особливо небезпечні, наливні, насипні і т.д.);
- креслення вантажу.

Термін погодження маршруту транспортування вантажу становить від 7 до 20 днів [8].

Перевезення негабаритних та великовагових вантажів регулюється рядом вимог, стандартів та правил, які описані у відповідних документах. Однак слід пам'ятати, що незважаючи на те, що негабарит повинен перевозитися відповідно до особливих правил, розроблених спеціально для даної категорії вантажів, при перевезенні основну роль відіграють все ж таки правила дорожнього руху. Треба мати на увазі, що великогабаритні та великовагові вантажі можна перевозити автотранспортом тільки в тому випадку, якщо вантаж неможливо перевести частинами. Крім того, вантаж забороняється перевозити, якщо він перевищує за розмірами автомобіль спереду понад 2 метри та ззаду понад 4 метри. Виняток може скласти тільки той факт, коли зменшення вантажу неможливе і перевезення вантажу частинами може бути дуже важким і дорогим. Максимальну швидкість пересування призначає оформлювач спеціального дозволу в залежності від розмірів вантажу, його маси та інших нюансів та дорожніх умов. При цьому швидкість не повинна перевищувати:

- максимально допустиму швидкість транспортного засобу – 80 км/год.

Перевезення негабаритного вантажу допускається тільки в тих випадках, якщо виконується низка умов:

- вантаж не погіршує огляд водію;

- не надає негативного впливу на стійкість транспортного засобу;
- не закриває світловідбивачі, освітлювальні пристрої, розпізнавальні знаки (рис. 1.3), не перешкоджає сприйняттю сигналів, що подаються водієві рукою;
- не створює шумів, не піднімає пил при транспортуванні, не шкодить дорозі та навколишньому середовищу.

Якщо ж одна з цих умов порушується під час слідування, завдання водія входить усунути порушення. Якщо з якоїсь причини це неможливо, необхідно припинити рух, інакше буде виписано штраф за перевезення великого вантажу.



Рис. 1.3 – Перевезення негабаритного вантажу.

Важливе значення має документальне оформлення вантажоперевезень. Насамперед, буде потрібно рахунок-фактура. У цьому супровідному документі, що виписується продавцем товару покупцю, вказується наступна інформація: найменування та координати обох сторін, час та номер замовлення, опис вантажу, пакувальні дані, точні позначення та номери, проставлені на упаковці, ціна вантажу, а також спосіб його оплати та поставки. Далі слідує рахунок-

проформа, в якому вказуються ціна і вартість товару, проте він не є розрахунковим документом, оскільки в ньому немає вимоги про сплату зазначеної суми. Таким рахунком може бути оформлений товар, що вже відвантажений, але ще ніким не придбано, і навпаки. Пакувальний лист містить перелік позицій вантажу із зазначенням номера та ваги кожного місця вантажу. Це вантажо-супровідний документ, який є доповненням до рахунку-фактури [9].

Одним із найважливіших етапів організації процесу перевезення великогабаритних вантажів є отримання всіх необхідних дозволів.

Висновки до розділу.

Перевезення спеціальних вантажів на об'єкти подачі газу населенню області є процесом непростим і таким, що потребує знань і підготовки до його здійснення.

Метою даної магістерської роботи є удосконалення технології перевезення спеціальних вантажів до об'єктів газопостачання..

Для вирішення поставленої задачі необхідно:

виконати аналіз досліджень та публікацій по транспортуванню спеціальних і негабаритних вантажів;

визначити проблеми та особливості перевезень спеціальних та негабаритних вантажів, які впливають на роботу автотранспорту;

визначити економічний ефект від перевезень спеціальних вантажів автомобілями-тягачами на низькорамних платформах.

Об'єкт дослідження – технологічний процес транспортування спеціальних та негабаритних вантажів.

Предмет дослідження – практичний підхід до вдосконалення технології перевезення спеціальних вантажів.

РОЗДІЛ 2.

СПОСОБИ ПЕРЕВЕЗЕННЯ СПЕЦІАЛЬНОГО ОБЛАДНАННЯ І НЕГАБАРИТНИХ ВАНТАЖІВ АВТОТРАНСПОРТОМ

2.1 Як перевезти негабаритний вантаж автотранспортом?

Перед транспортуванням негабариту потрібно:

вивчити правила та умови перевезення великогабаритних, великовагових або довгомірних вантажів;

підібрати авто, що підходить за розміром та вантажопідйомністю;

продумати схему кріплення у кузові автомобіля;

розробити маршрут з урахуванням можливих перешкод у дорозі, що забороняють знаків та інших перешкод;

отримати дозвільні документи;

промаркувати транспорт та організувати машину супроводу, якщо вона потрібна за правилами.

Також потрібний персонал. Як мінімум — такелажник, стропальник та водій.

Вибір маршруту для доставки. Маршрут для перевезення складають з урахуванням маси та розмірів негабариту. Логісти продумують шляхи об'їзду ділянок, що обмежують граничну масу навантаженого авто, та виключають із маршруту дороги, що проходять під мостами, лініями електропередач та іншими перешкодами.

Документи для перевезення негабариту за правилами. Якщо негабарит перевищує допустимі розміри більш ніж на 10%, потрібно отримати дозвіл на вантажоперевезення в «Облавтодорі». До заяви на дозвіл необхідно додати детальні схеми руху авто з точки А до точки В та розміщення вантажу в машині із зазначенням габаритів та навантаження, що припадає на кожен вісь.

Особливості маркування негабаритних вантажів. Для маркування негабариту використовуються [11, 13]:

- світловідбивні знаки «Великий вантаж». Потрібні, якщо вантаж виступає на 1 м за довжиною або 40 см за шириною.

- світловідбивний знак «Довгомірне ТЗ». Необхідний для вантажів на одиночних авто довше 20 м та автопоїздів.
- ліхтарі «Автопоїзд». Встановлюються на кришці кабіни довгомірного транспортного засобу.

Білі та червоні світлоповертачі або ліхтарі. Використовуються для перевезення за умов погіршеної видимості.

Жовті та помаранчеві проблискові маячки. Потрібні для всіх вантажоперевезень негабариту.

Машина супроводу негабариту. За правилами, супровід автомобілем Національної поліції потрібно за розміром вантажу більше 4 м завширшки або 30 м завдовжки.

При транспортуванні об'єктів шириною 3,5-4 м або завдовжки 24-30 м залучати Національну поліцію не потрібно, але потрібно організувати супровід автомобілями прикриття.

Підібрати відповідний транспортний засіб не так просто, особливо якщо ви стикаєтеся з цим вперше. Більшість вантажівок розраховані на перевезення предметів не ширше 2.5 метрів та не вище трьох метрів. У контейнери негабарит не поміститься: стандартний 20-футовий контейнер має довжину 6 метрів, ширину 2.4 метри і таку саму висоту. 40-футовий контейнер відрізняється від 20-футового лише в 2 рази більшою завдовжки – 12 метрів. Так званий «євротент», або «єврофура» (тентований напівпричіп стандартних розмірів) за шириною та висотою дорівнює 20-футовому контейнеру (по 2.45 метра і вгору і «вшир»), а в довжину досягає 13.6 метрів. Таким чином, перевезення негабаритних предметів на звичайних вантажівках неможливо [13].

Найпоширеніший варіант для перевезення негабариту – низькорамники. Це практично пласкі вантажні платформи без обмежувальних бортів. Також часто використовують трали – вантажні причепи, розраховані саме на негабарит. Трали мають збільшену порівняно з типовими причепами тоннажність (від 20 до 150 тон), довжину (до 16 метрів) та ширину: за допомогою спеціальних пристроїв вантажний напівпричіп можна розширити до 3-4 метрів [8, 14].

У випадку з вантажем, негабаритним по масі, транспорт потрібно підбирати, виходячи з максимальної вантажопідйомності та дозволеного осьового навантаження, оскільки воно має залишатися в рамках розумного. Тут знову ж таки варто звернути увагу на низькорамні платформи. Залежно від моделі, на них можна завантажити від 20 до 100 тон. Деякі категорії негабариту перевозять на особливих видах транспорту. Так, наприклад, труби та батоги (зварені секції труб) подорожують на трубоплетевозах, будівельні конструкції – на панелевозах, плитовозах, фермовозах.

Безумовно, вага вантажу потрібно уточнювати до того, як ви підберете транспорт, а не в той момент, коли низькорамник уже стоїть на подвір'ї. Так звані «мертві вантажі» з невідомою масою перевозити дорогами загального користування категорично не рекомендується. Навіть на свій страх та ризик.

Одне з основних правил перевезення негабариту звучить так: вантаж необхідно обов'язково закріпити на транспорті. Аргументи з розряду "Ну він же важить 10 тон, як він може зміститися і взагалі куди він подінеться!" пробачні лише дилетантам. Вантаж потрібно жорстко фіксувати, інакше він може виїхати значно далі за машину. І робиться це не на «може», а за заздалегідь розробленою схемою.

Як правильно зафіксувати негабарит на транспорті? Почнемо з того, що цим мають займатися не відправники вантажів і навіть не логісти. Кріплення негабаритного вантажу – справа такелажників, а також фахівців з безпеки. Коли ви вирішуєте, як розмістити та закріпити предмет, необхідно враховувати баланс маси та її розподіл – простіше кажучи, розважування вантажу. При цьому недостатньо знати лише його масу. Величезне значення має центр ваги вантажу – точніше його розташування.

Якщо вантаж має правильну форму і центр ваги знаходиться точно посередині, то кріплення на транспорті не завдасть особливих проблем. Але частіше негабаритні предмети мають більш інтригуючу форму, ніж куб або паралелепіпед, а вже розподіл маси у них може бути зовсім хитромудрим (це відмінна риса промислового обладнання). Наприклад, у багатьох металообробних верстатів центр ваги зміщений догори. При цьому перевертати

їх не можна - верстат обов'язково перевозити в положенні, яке він займає при роботі. Є й таке обладнання, у якого одна сторона, ліва чи права, важить значно більше за іншу. Його потрібно фіксувати особливо ретельно.

Чим загрожує неправильне або слабке кріплення негабаритних вантажів? при екстремальних маневрах вантаж може «вивалитися» з машини у будь-якому напрямку, і наслідки будуть непередбачувані;

при повороті вантажівка може перекинутися;

при різкому гальмуванні погано зафіксований вантаж може зірватися з місця, зламати стінки кузова або пробити кабінку (такі аварії періодично трапляються російськими дорогами). І добре, якщо при цьому буде пошкоджена тільки ваша машина (а не парочка тих, хто проїжджає поруч «до купи»), і обійдеться без жертв.

Отже, для розміщення вантажу на транспорті краще залучити спеціаліста з інженерних робіт. Він складе схему кріплення вантажу з урахуванням його маси, розташування центру тяжкості, створюваного навантаження на осі. Характеристики машини також будуть враховані. В ідеалі автомобіль і вантаж після кріплення повинні бути єдиним цілим і за габаритами, і за балансом маси. Система, що вийшла, зможе переміщатися по дорозі без порушення рівноваги, що є однією з необхідних умов для успішного закінчення перевезення [15].

Перевезення негабаритних вантажів автомобільним транспортом, крім забезпечення технології власно транспортного процесу, можуть передбачати:

- виробництво навантажувально-розвантажувальних робіт, в тому числі перевалку з одного виду транспорту на інший;
- посилення дорожніх покриттів і мостів;
- реконструкцію інженерних комунікацій, ліній електропередач і зв'язку;
- будівництво різних об'єктів і під'їзних автодоріг;
- виготовлення нових або реконструкцію існуючих транспортних засобів;
- виготовлення нестандартного технологічного обладнання і оснастки для кріплення або розміщення вантажу на транспортному засобі;
- проведення багатьох узгоджень на самих різних рівнях, в тому числі, рішення питань по відведенню землі і отриманню рішень па

будівництво, наприклад, доріг, майданчиків виробництва навантажувально-розвантажувальних робіт і т. д.

Багато із перерахованих заходів потребують виконання складних проектно-конструкторських робіт і узгоджень на рівні державних органів, міських адміністрацій або інших подібних органів.

Таким чином, при організації перевезень негабаритних вантажів рішення питання вибору виду транспорту залежить від параметрів вантажу, але при цьому необхідно враховувати всі плюси і мінуси, присутні кожному із них, щоб вартість і терміни доставки були найбільш оптимальними.

2.2 Аналіз розміщення і кріплення вантажів при перевезенні на автомобільному транспорті

З метою забезпечення конкурентоздатності, у суб'єктів господарювання як учасників відношень на ринку транспортних послуг, з'являється необхідність встановлення нових більш високих вимог до організації процесу перевезень, а також супутніх послуг. Тобто, такі нововведення направлені на створення умов, орієнтованих на забезпечення зберігання вантажів, що перевозяться.

Підхід до рішення даної проблеми, на перший погляд, начебто є взагалі елементарний. Вантаж, з метою його збереження, необхідно правильно розмістити в рухомому складі, закріпити, забезпечити своєчасну доставку із дотриманням всіх встановлених вимог і вивантажити. Зазвичай це частіш за все і є причиною незбережених перевезень. Суб'єкти господарювання не вирішують проблему незбережених перевезень шляхом проведення комплексних заходів, а лише усувають деякі явні перешкоди, які можуть впливати на збереження вантажу.

Однак необхідно враховувати той факт, що існує ряд факторів, діючих на збереженість якості і кількості вантажу. Основні фактори наведені на рис. 2.1.

Одним із основних факторів, що впливають на збереженість вантажу, є їх правильне розміщення і кріплення. Якщо розглядати перевезення вантажів залізничним і автомобільним транспортом по території СНД, то можна відмітити, що максимальний акцент робиться на кількість навантаженого

вантаж, а не на його збереження і цілісність доставки товару. Але ж погано закріплений вантаж, неправильне його розміщення часто стають причиною дорожньо-транспортних пригод навіть на абсолютно рівних ділянках дороги.

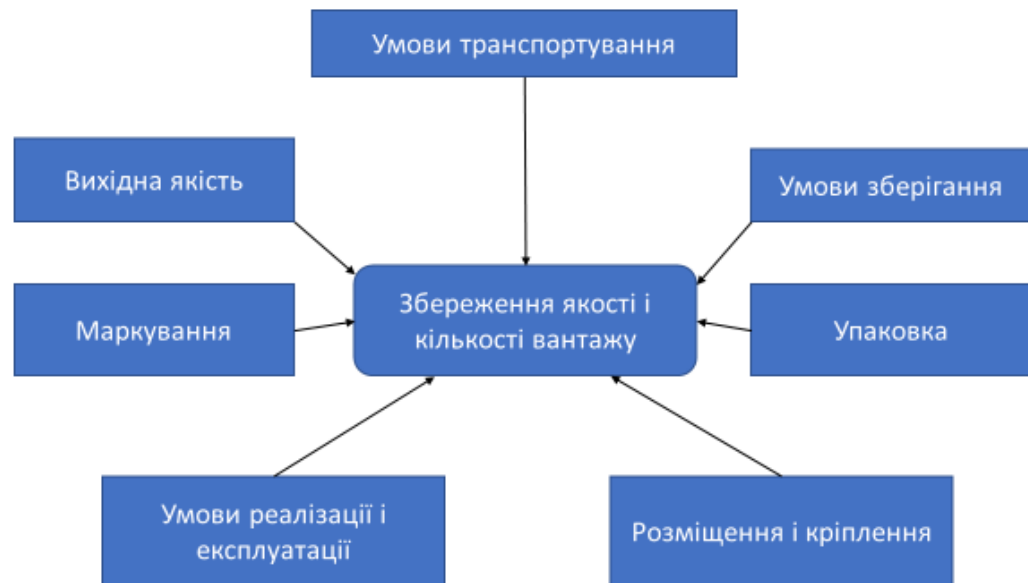


Рис. 2.1 – Фактори, що впливають на збереженість якості і кількості вантажу

Розміщення та кріплення вантажів при перевезенні автомобільним транспортом. Розміщення та кріплення товару на транспортному засобі є найбільш відповідальними етапами перевезення вантажів.

Якщо йдеться про масові перевезення легковажних вантажів, то перевізник вживає заходів щодо нарощування бортів або вдається до інших заходів, що дозволяють забезпечити максимальне використання вантажопідйомності транспортного засобів.

Фахівці використовують талрепи для швидкого, безпечного та надійного кріплення вантажу на транспортному засобі. При автомобільних перевезеннях пред'являються жорсткі вимоги до кваліфікації водія та спеціалістів складу. Цілісність вантажу залежить від грамотного розміщення товару в кузові машини. За допомогою тросів фахівці виключають переміщення вантажу кузовом автомобіля під час руху.

При автомобільних та контейнерних перевезеннях широко використовуються стяжні ремені чи ретчети. Вони дозволяють зробити

кріплення вантажів простим та надійним. Ремені зручні у застосуванні та прості в експлуатації. Завдяки наявності м'якої текстильної стрічки ремені не деформують вантаж та забезпечують надійну фіксацію у кузові транспортного засобу. Найчастіше стяжні ремені використовують одночасно з іншими механізмами кріплення вантажу.

Щоб стяжні ремені ефективно виконували свої функції, вантаж необхідно кріпити з їх допомогою через кожні 1,5 метра [9].

Це впливає на зменшення корисної площі транспортного засобу, яку можна було відвести під товар. Кріпильні ремені можуть мати різне стяжне навантаження. Вона вибирається залежно від характеру вантажу, що перевозиться, і типу рухомого складу.

Надійна фіксація вантажу буде забезпечена лише в тому випадку, якщо ремені чи ланцюги будуть під натягом певної сили. Це можуть забезпечити ланцюгові стяжки – системи кріплення підвищеної міцності та особливої конструкції. Найчастіше храпові механізми використовують при кріпленні та переміщенні важкої будівельної техніки та дорожньо-ремонтного транспорту. Більшість ланцюгових стяжок є простим у використанні, але при цьому може створювати навантаження більше 20 тон. При цьому механізми є простими в управлінні.

Залишаються затребуваними та стяжки, які працюють на важільній системі. Вони не призначені для підняття вантажу, оскільки використовують бічне навантаження. Таким чином, при виборі механізму слід приділяти велику увагу товщині ланцюга. Саме на ланцюг буде спрямоване основне навантаження.

Кріплення вантажу способом притискання.

Правила безпечного розміщення та кріплення вантажів у кузові автомобільного транспортного засобу при здійсненні внутрішніх перевезень в Україні та міжнародних автомобільних перевезень було затверджено у жовтні 2005 р. постановою Міністерства транспорту та зв'язку. На той період це був досить прогресивний документ, що ґрунтується на європейському стандарті 12195-12003, який зараз замінений на ЕІ12195-12010.

Згідно з даними, отриманими за результатами проведення опитування, у транспортних компаніях України використовуються ремені для кріплення вантажів, проте значна частина опитаних знають про існування лише одного способу кріплення – притисканням (або притисканням, як написано у Правилах).

Основною силою, яка протидіє виникаючим інерційним силам є сила тертя. Вона діє на площині між вантажем і вантажною платформою і дорівнює коефіцієнту тертя, помноженому на силу реакції опори, яка зазвичай дорівнює вазі вантажу. Щоб збільшити силу реакції опори без збільшення маси, необхідно додаткове притискання вантажу до платформи. Коли вантаж нічим не притиснутий, сила реакції опори дорівнює вазі вантажу. Коли з'являється додаткова сила, що притискає. Сила реакції опори дорівнює сумі ваги і додаткової сили, що притискає. Це і є основне завдання притискного ременя - збільшити силу притиску, як наслідок, силу реакції опори, і, відповідно, силу тертя (рис. 2.2). Можна навіть порівняти дії притискних ременів з дією гігантської струбцини, що притискає вантаж до поверхні вантажного майданчика.

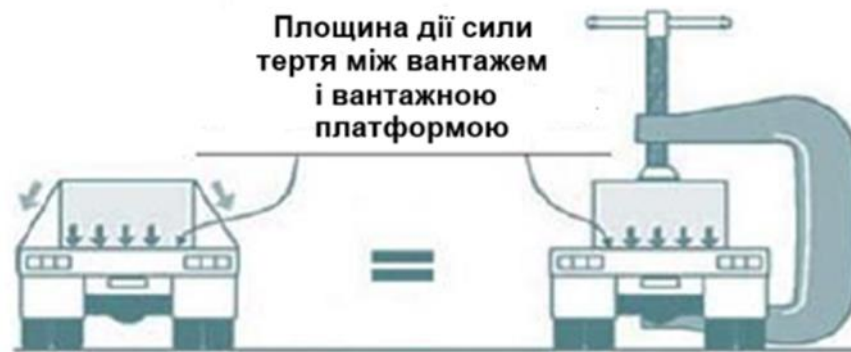


Рис. 2.2 – Дія сили тертя між вантажем і вантажною платформою.

Інший приклад – це використання ефекту «самообтягування» притискних ременів. У разі, якщо вантаж почав поздовжнє зміщення в кузові, ремені через наявність між вантажем і ременем починають натягуватися і, відповідно, притискати вантаж до платформи. Цю властивість часто використовують при перевезенні довгомірних вантажів, що виступають із кузова.

Все вищеописане відноситься до міцних, які не деформуються вантажних одиниць. Однак існують ще й такі, що деформуються, і тут кріплення притисканням не завжди є ефективним. А здебільшого навіть протипоказано.

Автоматизація процесів організації розміщення вантажів.

В умовах науково-технічного прогресу особливу популярність набирає автоматизація процесів, в тому числі і процесів організації розміщення вантажів. Програма Truck Loader (рис. 2.3) є інтернаціональною розробкою по розміщенню вантажів, дозволяє розрахувати оптимальну необхідну кількість транспортних засобів для перевезення і правильно їх розмістити.

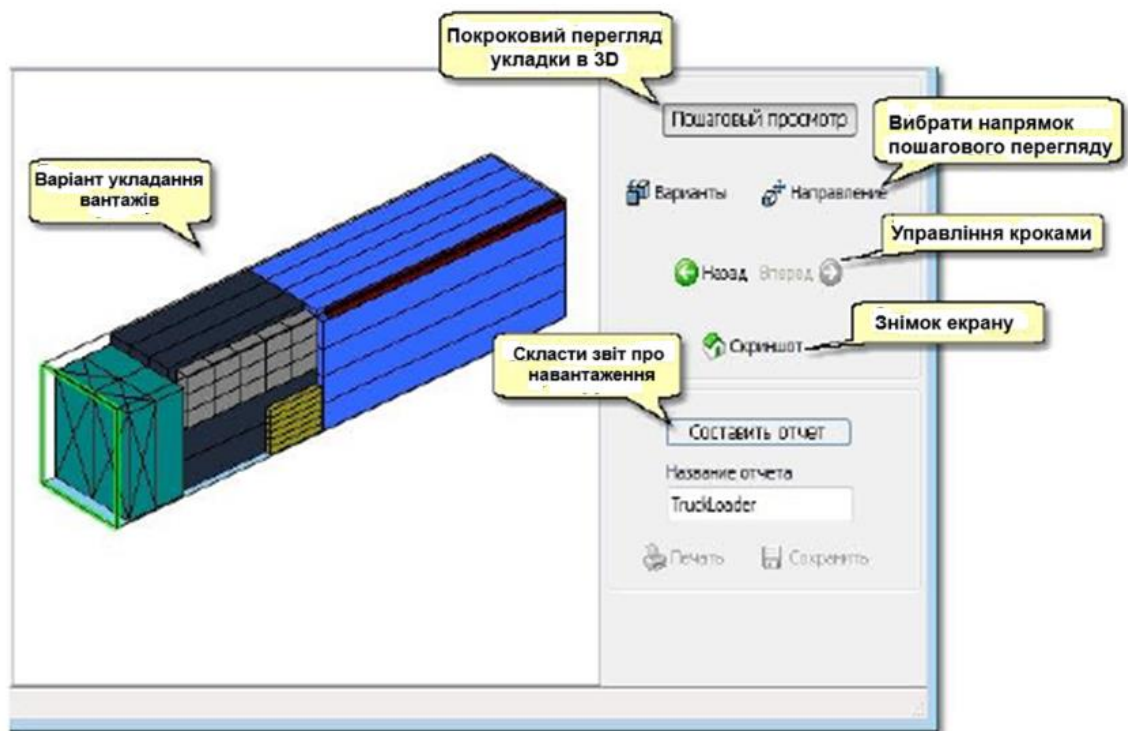


Рис. 2.3 – Програма оптимального розміщення вантажів Truck Loader

Правильне розміщення вантажів допомагає провести кріплення вантажів і зберегти вантаж від пошкодження і пов'язаних з цим витрат компанії. Автоматичне розміщення вантажів дозволяє прискорити підготовку вантажів до перевезення і виконати такі дії меншою кількістю спеціалістів. Програма сприяє скороченню людського фактору і помилки розміщення вантажів при вантажоперевезеннях, розраховує оптимальну схему розміщення вантажів з

багатьма параметрами. Дана програма представляє можливість оптимального розміщення вантажів в контейнері, вагоні, фурі та в інших транспортних засобах.

Результатом розрахунку є оптимальна покрокова схема порядку завантаження і розміщення вантажу в транспорті. Цю схему можна проглянути у вигляді динамічної 3D сцени, або сформувані необхідний покроковий звіт завантаження для виводу на друк і передачі вантажникам.

Крім того, нещодавно програма була вдосконалена і має ряд нових переваг:

- значно прискорене автозавантажування (в 5...10 разів);
- з'явилась кнопка «дозавантажування» (можна завантажити «забуті» коробки);
- нові можливості більш інтелектуального завантаження – нові властивості вантажу дозволять впорядкувати навантаження по крихкості або обмежити кантування;
- оптимізоване «ручне» завантаження в 3D (підвищує продуктивність праці оператора).

Висновки до розділу.

В сумі, ефективність застосування елементів цифрових технологій в роботі компаній-перевізників має широкий спектр корисних результатів. Так, очікуваний економічний ефект заключається в отриманні більш високих показників експлуатаційної роботи перевізників і зниження витрат на перевезення вантажів за рахунок підвищення продуктивності праці змінно-оперативного персоналу. Крім того, це дозволить компаніям-перевізникам зробити суттєвий крок в бік цифрової трансформації. Очікуваний виробничий ефект – можливість оперативно керувати роботою транспортних хабів в режимі реального часу за допомогою безпроводного високошвидкісного інтернету і цифрових технологій. Очікуваний соціальний ефект – покращення умов праці робітників та підвищення їх продуктивності.

РОЗДІЛ 3.

НАЛЕЖНЕ КРІПЛЕННЯ І РОЗМІЩЕННЯ ВАНТАЖІВ В АВТОТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБАХ

На території України введені в дію «Правила безпечного розміщення і кріплення вантажів в кузові автомобільного транспортного засобу». Основна вимога – будь-який вантаж, що перевозиться в кузові автомобіля, повинен бути відповідним чином розміщений і закріплений.

Правила розроблені з урахуванням системи Європейських стандартів EN 12195, які прийняті в якості національних більшістю європейських держав. Виконання Правил гарантує безперешкодний транзит вантажів в будь-яку державу Європи, в частині вимог до розміщення і кріплення вантажів в кузові автотранспортного засобу. Правилами передбачені також випадки, коли сам автомобіль з вантажем перевозиться залізничним або морським транспортом.

Виконання правил обов'язкове при здійсненні як внутрішньодержавних так і міжнародних автомобільних перевезень, за виключенням перевезень вантажів на автотранспортних засобах спеціального призначення, великогабаритних і (або) важковагових транспортних засобах.

У відповідності з Правилами розміщення і кріплення вантажу здійснює вантажовідправник, якщо інше не встановлено договором перевезень. Перевізник же повинен обов'язково контролювати ці питання. У випадку порушення Правил по вказівці автоперевізника, вантажовідправник зобов'язаний усунути порушення. Далі відповідальність за безпеку вантажу покладається на водія, який повинен контролювати розміщення, кріплення і стан вантажу для запобігання його зміщення і падіння.

Правила складаються із п'яти глав. Центральне місце в них займає глава третя «Вимоги до розміщення вантажів». Згідно цієї глави, наприклад, поздовжній зазор між переднім бортом і вантажем повинен складати не більше 5 см (незалежно від ваги вантажу), а між частинами вантажу, між вантажем і боковими (заднім) бортами – не більше 15 см [11].

Важливим поняттям в існуючій теорії розміщення вантажів є «Ефект зниження навантаження». Зміст його – розмістити вантаж в кузові так, що при частковому вивантаженні не здійснилося зміщення центру тяжіння вантажу, який може призвести до перевантаження однієї із осей автомобіля або причепа.

Правилами передбачаються три основних способи кріплення вантажу: блокування, притискання до платформи і кріплення розтяжками.

Мета всіх трьох способів – щоб засоби кріплення компенсували силу, діючу на вантаж (інерційну силу), рівну 0,8 ваги вантажу в напрямку вперед і 0,5 ваги вантажу в зворотному напрямку і в боки. Сили, діючі на вантаж, їх напрямки і значення представлені на рис. 3.1.

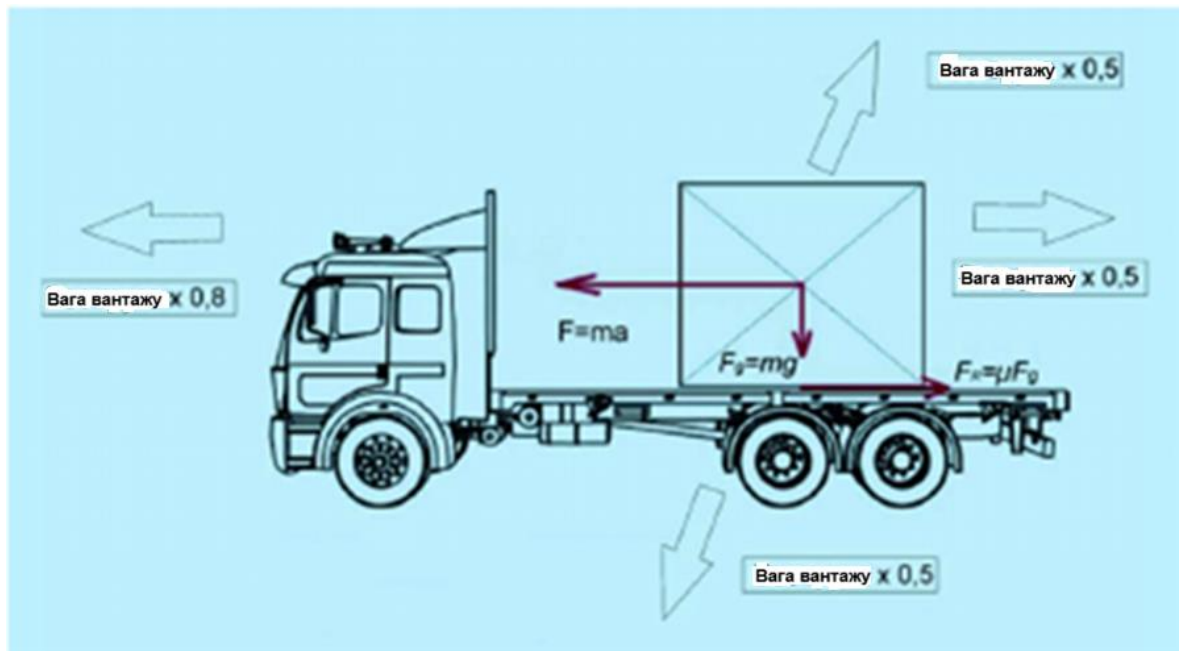


Рис. 3.1 – Сили, діючі на вантаж:

сила тяжіння: $F_g = m \times g$ (m – маса вантажу, g – прискорення вільного падіння)

сила інерції: $F = m \times a$ (a – прискорення)

сила тертя: $F_t = \mu \times F_g$ (μ – коефіцієнт тертя)

Розглянемо більш детально кожний з способів кріплення.

Спосіб блокування заключається в тому, щоб з допомогою упорів в борти кузова попередити зміщення вантажу відносно кузова (рис. 3.2).

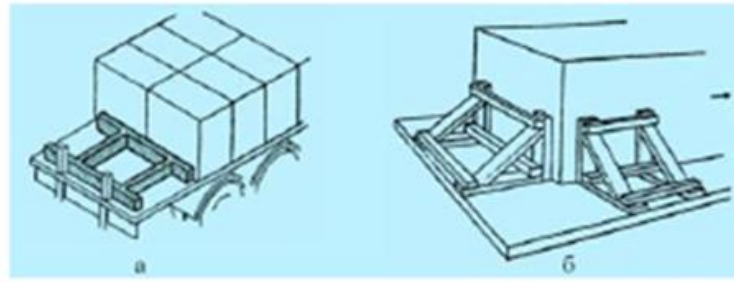


Рис. 3.2 – Кріплення вантажу способом блокування дерев'яними розпірними пристроями:

a – при кріпленні стійкого вантажу;

б – при кріпленні нестійкого вантажу.

При цьому необхідно враховувати стійкість вантажу, тобто можливість його перекидання. Умова стійкості описується нерівністю:

$$B_{xy} > \frac{C_{xy}}{C_z} \cdot d, \quad (3.1)$$

де B_{xy} – відстань від центру тяжіння до краю вантажу;

d – висота центру тяжіння;

C_{xy} , C_z – значення прискорень, які при перевезенні вантажу на автомобілі дорівнюють: $C_{xy} = 0,8$ (0,5); $C_z = 1$.

Для стійкого положення вантажу необхідно, щоб відстань від центру тяжіння вантажу до його краю була більшою висоти центру тяжіння, тобто $d > 0,8B_x$ при перекиданні вперед і $d > 0,5B_y$ при перекиданні на боки і назад (рис. 3.3).

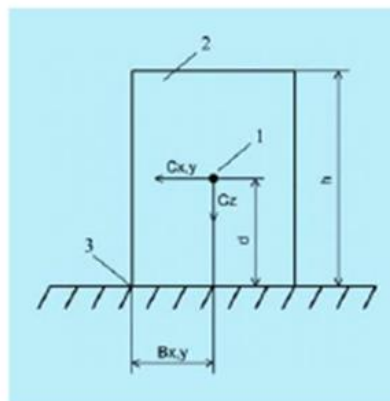


Рис. 3.3 – Сили, діючі на незакріплений вантаж:

1 – центр тяжіння; 2 – вантаж; 3 – ребро перекидання

У випадку невиконання умов стійкості вантажу, необхідно передбачувати додаткові кріплення, або ж висота блокувального пристрою повинна бути вищою центра тяжіння вантажу.

При кріпленні вантажу способом блокування необхідно пам'ятати про надійність (міцність) бортів автомобіля.

Для автомобілів, виготовлених з урахуванням вимог європейського стандарту EN 12642, динамічна міцність переднього борту кузова повинна забезпечувати сприйняття навантаження, що складає 40 % вантажопідйомності автотранспортного засобу, але не більше 50 кН, заднього борту – 25 %, але не більше 31 кН і бічних бортів – 30 % (борту – 24 %, тентованої частини – 6 %). Для автомобілів, що не відповідають вимогам стандарту EN 12642 Правила передбачають методи випробувань бортів на стійкість. Суть випробувань – визначити міцність бортів шляхом прикладання рівномірного розподіленого навантаження на відповідні борти. Час випробування – 5 хвилин [7].

Розрахунок кріплення способом блокування зводиться до визначення сил блокування і тертя з наступним порівнянням їх суми з відповідними горизонтальними інерційними силами.

Сила блокування повинна відповідати нерівності:

$$F_B > (C_{xy} > \mu_D \times C_z)t \times g, \quad (3.2)$$

де μ_D – кінематичний коефіцієнт тертя, згідно додатків 18 і 19 Правил.

В залежності від матеріалу вантажу і матеріалу полу платформи, значення кінематичного коефіцієнта коливається від 0,01, при поверхнях, покритих маслом, до 0,5 при сухих поверхнях (дерево/ дерево). Використання проти ковзних матів збільшує кінематичний коефіцієнт до 0,6.

Таким чином, максимальна маса вантажу, яку можна закріпити з допомогою переднього борта способом блокування на автомобілі вантажопідйомністю 10 тон, складе не більше 7,2 тони. Аналогічно розраховуються сили блокування для бічних і заднього бортів.

Другим способом кріплення являється спосіб притискання вантажу до платформи (рис. 3.4).

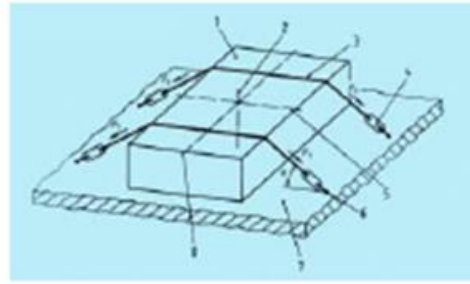


Рис. 3.4 – Кріплення вантажу способом притискання:

- 1 – вантаж; 2 – вертикальна вісь; 3 – засіб для кріплення;
4 – елемент для натягіння; 5 – поперечна вісь, 6 – точка кріплення;
7 – платформа; 8 – поздовжня вісь.

Суть способу – в притисканні вантажу до платформи автомобіля з такою силою, щоб інерційна сила не змогла його зрушити відносно платформи.

Найбільш розповсюдженим являється притискання з допомогою спеціальних ременів і тросів.

Розрахунок зводиться до визначення кількості (n) засобів кріплення (ременів, тросів). Тут значення має кількість храпових механізмів, зусилля натягу ременів, вертикального кута (α) між платформою і ременем, досяжної сили натягу ременя (F_y) і його робоче навантаження, а також визначається мінімальна і максимальна сили попереднього натягу. Ремені (троси) застосовуються з одним або двома храповими механізмами, коефіцієнт передачі (k) відповідно дорівнює 1 або 1,5

$$n \geq \frac{(C_{xy} - \mu_D \times C_z) m \times g}{k \times \mu_D \times \sin \alpha \times F_y}. \quad (3.3)$$

Із формули слідує, що вантаж не рушиться з місця, якщо кінематичний коефіцієнт тертя буд дорівнювати 0,8 і більше.

Кріплення вантажу тільки способом притискання передбачає велику кількість ременів. Так, при кріпленні цільного вантажу масою 20 тон ременями з одним храповим механізмом натягу і силою натягу 5200 даН (декаНьютон) необхідно близько 40 ременів. Застосування кріпильних ременів з двома храповими механізмами знижує кількість ременів на 30 %.

Для скорочення кріпильних засобів можна застосувати комбінований метод кріплення – блокування і притискання. В таблиці наведено розрахунок кількості ременів при кріпленні штучного вантажу різної маси в автомобілях різної вантажопідйомності.

Таблиця 3.1 – Кількість ременів при використанні блокування з допомогою переднього борту і притискання

Вантажопідйомність автомобіля, т	6	10	20	26
Сила блокування FB, кН	23,5	39,2	50,0	50,0
Маса вантажу m, т	Кількість ременів			
1	-	-	-	-
2	-	-	-	-
3	-	-	-	-
4	-	-	-	-
5	1	-	-	-
6	3	-	-	-
7		-	-	-
8		-	-	-
9		3	-	-
10		5	-	-
11			2	2
12			4	4
13			6	6
14			9	9
15			11	11

Розрахунок приведено для стійкості вантажу при $\mu_D = 0,3$, максимальною силою натягу ремня 5200 даН з одним храповим механізмом і робочим навантаженням 250 даН. При кріпленні нестійкого вантажу необхідні додаткові розрахунки, передбачені Правилами.

Третій спосіб кріплення розтяжками (рис. 3.5). Два ідентичних засоби кріплення натягуються під однаковим вертикальним кутом симетрично до аксіального напрямку руху вантажу. В цьому випадку в обох засобах кріплення виникають ідентичні утримуючі сили.

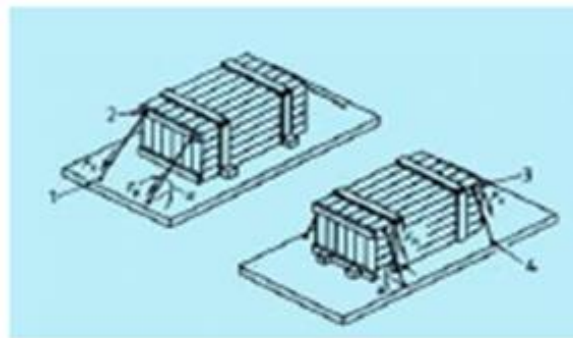


Рис. 3.5 – Кріплення вантажу розтяжками.

Робоче навантаження на засіб кріплення розраховується по формулі:

$$LC = \frac{(C_{xy} - \mu_D \times C_z)m \times g}{2\cos\alpha + \mu_D \times \sin\alpha}. \quad (3.4)$$

Тут необхідно пам'ятати, що розтяжки, які попереджають рух вантажу, повинні кріпитися максимально близько до полу платформи кузова, і кут (α) між розтяжкою і поверхнею платформи кузова повинен бути не більше 60° .

Правилами передбачені також вимоги до засобів кріплення. Наводяться дані по засобах кріплення, які відповідають вимогам EN 12195. Маркування їх передбачає вказане максимальне і мінімальне значення сили натягу і значення допустимого робочого навантаження.

Для стійкості вантажу необхідно використати не менше двох кріпильних ременів при кріпленні до платформи і двох пар кріпильних ременів – при кріпленні розтяжками в поздовжньому і поперечному напрямках.

Таблички (пластикові прапорці) з маркуванням кріпильних ременів (тросів, ланцюгів) повинні не мати пошкоджень і мати чіткі написи.

Забороняється застосовувати одночасно різні засоби кріплення (ремін з тросом, ремін з ланцюгом та інші), механічні додаткові засоби (штанги, важелі, ломки і другі), кріпильні ремені (ланцюги, троси), зав'язані вузлом або перекручені, а також пошкоджені засоби кріплення.

Висновки до розділу.

В даному матеріалі досліджень не можуть бути представленими вимоги до безпечного розміщення і кріплення вантажів в кузові автотранспортного засобу. Для практичного застосування наведених Правил необхідно використовувати офіційно опубліковані і зареєстровані вимоги до кріплень і кріпильних матеріалів.

При виконанні всіх вимог наведених в Правилах вантаж, що перевозиться, завжди буде збережений і в безпеці відносно його кріплення.

РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ

Перевезення автомобільним транспортом є найпопулярнішими серед інших видів перевезень негабаритних вантажів. Пов'язано це з можливістю автомобільної доставки «від дверей до дверей», досить високою швидкістю, контролем за станом вантажу в дорозі. Крім того, саме цей вид транспортування дозволяє опрацювати кілька альтернативних варіантів маршруту та вибрати найбільш оптимальний.

Слід відзначити, що великогабаритні та великовагові вантажі можна перевозити автотранспортом лише за наявності спеціального дозволу із зазначенням маршруту руху, виданого уповноваженою організацією (в Україні це підприємство «Укртрансбезпека»).

Для перевезень негабаритних вантажів можна застосовувати як звичайні, так і спеціалізовані автомобільні транспортні засоби. Останні застосовуються, якщо габарити та (або) маса вантажу не дозволяють використовувати звичайні.

«Автомобільні транспортні засоби, які мають перевищення допустимих значень одного або кількох параметрів (загальна маса, осьова маса, габаритний розмір), відносяться до великовагових і (або) великогабаритних транспортних засобів (ВГТЗ)» [2]. Вони можуть бути серійного виробництва або індивідуально спроектовані під певні перевезення або під одне перевезення особливо великогабаритного та (або) великовагового вантажу.

За забезпечення безпеки під час транспортування негабаритного вантажу відповідає підприємство-перевізник і безпосередньо водій, що виконує рейс. Однак найчастіше цього буває недостатньо, тому нормативними документами на перевезення негабаритних вантажів передбачено додатковий комплекс заходів щодо забезпечення безпеки дорожнього руху при проїзді ВГТЗ за маршрутом – супровід перевезення автомобілями прикриття та автомобілями супроводу.

«Автомобіль прикриття – автомобіль, обладнаний проблисковим маячком помаранчевого кольору, що виділяється власником (користувачем) ВГТЗ для супроводу, що має засоби вимірювання габаритів транспортних засобів та

дорожніх споруд, а також пристрої оперативного зв'язку з транспортними засобами, що супроводжуються» [2].

«Автомобіль супроводу – автомобіль Національної поліції Міністерства внутрішніх справ, що має спеціальне кольорографічне забарвлення та (або) світлову та звукову сигналізацію, що використовується для супроводу» [2].

Супроводження ВГТЗ обов'язково при наявності хоча б однієї із приведених умов (таблиця 4.1).

Таблиця 4.1 Вимоги по забезпеченню додаткового комплексу заходів по забезпеченню перевезень негабаритних вантажів

Назва транспортних характеристик вантажу і умов перевезень	Автомобіль прикриття	Автомобіль супроводження
Ширина транспортного засобу з вантажем	від більше 3,5 м до 4 м включно	більше 4 м
Висота транспортного засобу з вантажем	більше 5 м	
Довжина транспортного засобу з вантажем	від більше 24 м до 30 м включно	більше 30 м
Загальна маса транспортного засобу з вантажем	від більше 60 т до 80 т включно	більше 80 т
Забезпечення запасу на світлі по висоті транспортного засобу з вантажем або без вантажу при проїзді на маршруті руху хоча б однієї штучної споруди	не менше 40 см	
Важковаговий і (або) великогабаритний транспортний засіб (ВГТЗ) частково займає зустрічну смугу руху	ні	обов'язково
Рух ВГТЗ в темний час доби у випадках, оговорених в спеціальному дозволі	ні	обов'язково
Необхідність проведення додаткових заходів по регулюванню дорожнього руху для забезпечення безпечного проїзду ВГТЗ	ні	обов'язково

Таким чином, наявність автомобілів прикриття або супроводу сповіщає всіх учасників дорожнього руху про те, що здійснюється транспортування

негабаритного вантажу, дотримується особливий швидкісний режим та інші правила перевезення. Як автомобілі прикриття можна використовувати також інші автотранспортні засоби підприємства-перевізника, так і транспортні засоби інших юридичних осіб, орендовані на період транспортування негабаритного вантажу.

Різні підходи по віднесенню вантажів до негабаритних при наземних перевезеннях, які характеризуються найбільшою складністю в їх організації, дозволяють зробити висновок, що при підготовці їх до транспортування необхідно проводити всебічний аналіз можливостей і використання як автомобільного, так і інших видів транспорту з метою вибору найбільш ефективного способу доставки так як за такими транспортними характеристиками вантажів як ширина, висота і вага критерії віднесення вантажу до негабаритного для перевезення з використанням, наприклад, залізниці менш жорсткі, ніж на автомобільному транспорті. Відповідно, ухвалення рішення про його використання для деяких видів вантажів може сприяти зниженню транспортних витрат з їх доставки.

Висновки до розділу.

Транспортування спеціального обладнання для проведення різноманітних дій на об'єктах газопостачання потребує не тільки спеціально навчених водіїв, спеціального автотранспорту, а і спеціальних дозволів для перевезення цих вантажів. Різні компанії беруться за такі роботи. Але не всі розуміють важливості забезпечення безпеки транспортування. Тільки ті автомобільні компанії, які мають досвід, спеціальні платформи, підібраний персонал і піклуються про безпеку людей, доріг та довкілля можуть здійснити такого роду перевезення.

РОЗДІЛ 5. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ

Собівартість перевезень автомобільним транспортом спеціального обладнання для ремонту і відновлення газових мереж є показником об'єктивним і суть його визначимо за економічними принципами. Ці принципи є основними коли вирішується питання про включення в собівартість різних видів витрат.

1. Розраховуємо витрати на паливо для автомобілів:

$$B_n = \left(\frac{L_{\text{заг}} \times H_{\text{км}}}{100} \right) \times K_{\text{в2}} \times K_{\text{д}} \times C_{\text{п}} \times A_{\text{е}}; \quad (5.1)$$

для автомобіля-тягача з низькорамним напівпричепом-платформою:

DAF XF95.480+Goldhofer: 1250000грн

$$B_{\text{п}} = \left(\frac{15000 \times 23}{100} \right) \times 1,005 \times 1,05 \times 52,0 \times 1 = 189312 \text{ грн.}$$

для автомобіля-тягача з низькорамним напівпричепом-платформою:

MAN TGX41.680+Cometto:

$$B_{\text{п}} = \left(\frac{15000 \times 26}{100} \right) \times 1,005 \times 1,05 \times 52,0 \times 1 = 214005 \text{ грн.}$$

2. Витрати на мастильні матеріали:

$$B_{\text{м}} = B_{\text{п}} \times K_{\text{м}}; \quad (5.2)$$

де $K_{\text{м}}$ – коефіцієнт витрат на мастильні матеріали (0,12...0,14);

для автомобіля-тягача з низькорамним напівпричепом-платформою:

DAF XF95.480+Goldhofer:

$$B_{\text{м}} = 189312 \times 0,12 = 22714 \text{ грн.}$$

для автомобіля-тягача з низькорамним напівпричепом-платформою:

MAN TGX41.680+Cometto:

$$B_{\text{м}} = 214005 \times 0,12 = 25681 \text{ грн.}$$

3. Загальні витрати на ПММ:

$$B_{\text{пмм}} = B_{\text{п}} + B_{\text{м}}; \quad (5.3)$$

для автомобіля-тягача з низькорамним напівпричепом-платформою:

DAF XF95.480+Goldhofer:

$$V_{\text{ПММ}} = 189312 + 22714 = 212026 \text{ грн.}$$

для автомобіля-тягача з низькорамним напівпричепом-платформою:

MAN TGX41.680+Cometto:

$$V_{\text{ПММ}} = 214005 + 25681 = 239689 \text{ грн.}$$

4. Витрати на автомобільні шини:

$$V_{\text{ШН}} = N_{\text{к}} \times C_{\text{ш}} \times A_{\text{е}}; \quad (5.4)$$

для автомобіля-тягача з низькорамним напівпричепом-платформою:

DAF XF95.480+Goldhofer:

$$V_{\text{ШН}} = 12 \times 12500 \times 1 = 150000 \text{ грн}$$

для автомобіля-тягача з низькорамним напівпричепом-платформою:

MAN TGX41.680+Cometto:

$$V_{\text{ШН}} = 18 \times 12500 \times 1 = 225000 \text{ грн.}$$

5. Амортизаційні відрахування на повне відшкодування:

$$A_{\text{від}} = (V_{\text{авт}} - L_{\text{в}}) \times A_{\text{е}}; \quad (5.5)$$

для автомобіля-тягача з низькорамним напівпричепом-платформою:

DAF XF95.480+Goldhofer:

$$A_{\text{від}} = (1250000 - 125000) \times 1 = 1125000 \text{ грн.}$$

для автомобіля-тягача з низькорамним напівпричепом-платформою:

MAN TGX41.680+Cometto:

$$A_{\text{від}} = (1850000 - 185000) \times 1 = 1665000 \text{ грн.}$$

6. Амортизування за рік:

$$A_{\text{рік}} = \frac{A_{\text{від}}}{P_{\text{екс}}}; \quad (5.6)$$

для автомобіля-тягача з низькорамним напівпричепом-платформою:

DAF XF95.480+Goldhofer:

$$A_{\text{рік}} = \frac{1125000}{20} = 56250 \text{ грн.}$$

для автомобіля-тягача з низькорамним напівпричепом-платформою:

MAN TGX41.680+Cometto:

$$A_{\text{рік}} = \frac{1665000}{20} = 83250 \text{ грн.}$$

Розрахунок фінансових показників

7. Розрахунок заробітної плати водія автомобіля:

$$З = C_{\Gamma} \times K_{\text{вг}} \times \lambda; \quad (5.7)$$

Визначаємо заробітну плату за день, період:

$$З_{\text{день}} = 106,2 \times 8 = 849,6 \text{ грн},$$

$$З_{\text{пер}} = 849,6 \times 24 = 20390,4 \text{ грн},$$

8. Дохід від перевезення вантажів:

$$D_{\text{ден}} = \Phi_c \times G; \quad (5.8)$$

Врахувавши вантажність низькорамного напівпричепи-платформи для транспортування спеціального обладнання автомобіля-тягача **DAF XF95.480**, що складає 31 т, та націнку на кожній тонні вантажу, визначаємо дохід від перевезення одним автомобілем-тягачем за робочий день:

$$D_{\text{ден}} = Q_{\text{ц}} \times N_{\text{нац}} \times A_e = (31000 \cdot 10) \cdot 1 = 310000 \text{ грн}$$

Аналогічні розрахунки наведемо для автомобіля-тягача **MAN TGX41.680**.

$$D_{\text{ден}} = Q_{\text{ц}} \times N_{\text{нац}} \times A_e = (55000 \cdot 10) \cdot 1 = 550000 \text{ грн}$$

9. Прибуток за період роботи автомобілів:

$$D_{\text{пер}} = D_{\text{ден}} \times D_{\text{роб}}; \quad (5.9)$$

для автомобіля-тягача з низькорамним напівпричепом-платформною:

DAF XF95.480+Goldhofer:

$$D_{\text{пер}} = 310000 \times 24 = 7440000 \text{ грн.}$$

для автомобіля-тягача з низькорамним напівпричепом-платформною:

MAN TGX41.680+Cometto:

$$D_{\text{пер}} = 550000 \times 24 = 13200000 \text{ грн.}$$

Таблиця 5.1 Загальні витрати

Показники	Вартість (грн.)	
	DAF XF95.480 +Goldhofer	MAN TGX41.680 +Cometto
Оплата праці	20390,4	20390,4
Витрати на паливо	189312	214005
Витрати на мастильні матеріали	22714	25681
Витрати на автошини	1500000	2250000
Витрати на запасні частини	70000	70000
Витрати на технічний огляд	22000	22000
Витрати на амортизацію	56250	83250
Загальна сума витрат за період	1 810 736,4	2 685 326,4

10. Прибуток від транспортування вантажів на лінії:

$$\Pi = (D_{\text{пер}} - V_{\text{пер}}) \cdot 0,2 ; \quad (5.10)$$

для автомобіля-тягача з низькорамним напівпричепом-платформною:

DAF XF95.480+Goldhofer:

$$\Pi = (7440000 - 1\,810\,736,4) \cdot 0,2 = 1\,125\,852,72 \text{ грн.}$$

для автомобіля-тягача з низькорамним напівпричепом-платформною:

MAN TGX41.680+Cometto:

$$\Pi = (13200000 - 2\,685\,326,4) \cdot 0,2 = 2\,102\,934,72 \text{ грн.}$$

11. Рентабельність перевезень:

$$R = \Pi / V_{\text{пер}} \times 100\% ; \quad (5.11)$$

для автомобіля-тягача з низькорамним напівпричепом-платформною:

DAF XF95.480+Goldhofer:

$$R = \frac{\Pi}{V_{\text{пер}}} \times 100\% = \frac{1\,125\,852,72}{1\,810\,736,4} \times 100\% = 62,2\%$$

для автомобіля-тягача з низькорамним напівпричепом-платформною:

MAN TGX41.680+Cometto:

$$R = \frac{\Pi}{V_{\text{пер}}} \times 100\% = \frac{2\,102\,934,72}{2\,685\,326,4} \times 100\% = 78,3\%$$

12. Техніко-економічні показники

$$E_{\Pi} = \frac{B_{\text{пер}}}{L_{\text{зар}}} \times 100 ; \quad (5.12)$$

для автомобіля-тягача з низькорамним напівпричепом-платформною:

DAF XF95.480+Goldhofer:

$$E_{\Pi} = \frac{1\,810\,736,4}{15000} \times 100 = 12\,071,58 \text{ грн.}$$

для автомобіля-тягача з низькорамним напівпричепом-платформною:

MAN TGX41.680+Cometto:

$$E_{\Pi} = \frac{2\,685\,326,4}{15000} \times 100 = 17\,902,18 \text{ грн.}$$

Таблиця 5.2 Середні показники

Показники	грн./100 км пробігу	
	DAF XF95.480 +Goldhofer	MAN TGX41.680 +Cometto
Оплата праці	203,9	203,9
Витрати на паливо	1893,12	2140,05
Витрати на мастильні матеріали	227,14	256,81
Витрати на автошини	15000	22500
Витрати на запасні частини	700	700
Витрати на технічний огляд	220	220
Витрати на амортизацію	562,5	832,5
Всього	18107,36	26853,26

Висновки до розділу

В результаті розрахунків економічного розділу з'ясувалось, що при однакових умовах перевезення спеціального обладнання для ремонту і відновлення газових мереж вигідніше його транспортувати автомобілем-тягачем з низькорамним напівпричепом-платформною **MAN TGX41.680+Cometto**. Про це свідчить більший прибуток від перевезення вантажів 2 102 934,72 грн. і вища рентабельність перевезень 78,3 %.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Перевезення спеціальних вантажів на об'єкти подачі газу населенню області є процесом непростим і таким, що потребує знань і підготовки до його здійснення.

В сумі, ефективність застосування елементів цифрових технологій в роботі компаній-перевізників має широкий спектр корисних результатів. Так, очікуваний економічний ефект заключається в отриманні більш високих показників експлуатаційної роботи перевізників і зниження витрат на перевезення вантажів за рахунок підвищення продуктивності праці змінно-оперативного персоналу. Крім того, це дозволить компаніям-перевізникам зробити суттєвий крок в бік цифрової трансформації. Очікуваний виробничий ефект – можливість оперативно керувати роботою транспортних хабів в режимі реального часу за допомогою безпроводного високошвидкісного інтернету і цифрових технологій. Очікуваний соціальний ефект – покращення умов праці робітників та підвищення їх продуктивності.

В даному матеріалі досліджень не можуть бути представленими вимоги до безпечного розміщення і кріплення вантажів в кузові автотранспортного засобу. Для практичного застосування наведених Правил необхідно використовувати офіційно опубліковані і зареєстровані вимоги до кріплень і кріпильних матеріалів.

При виконанні всіх вимог наведених в Правилах вантаж, що перевозиться, завжди буде збережений і в безпеці відносно його кріплення.

В результаті розрахунків економічного розділу з'ясувалось, що при однакових умовах перевезення спеціального обладнання для ремонту і відновлення газових мереж вигідніше його транспортувати автомобілем-тягачем з низькорамним напівпричепом-платформою MAN TGX41.680+Cometto. Про це свідчить більший прибуток від перевезення вантажів 2 102 934,72 грн. і вища рентабельність перевезень 78,3 %.

ЛІТЕРАТУРА

1. Босняк М.Г. Вантажні автомобільні перевезення. Навчальний посібник для студентів спеціальності 7.100403 «Організація перевезень і управління на транспорті (автомобільний)». – К.: Видавничий Дім «Слово», 2010. - 408с.

2. Вовк Ю. Аналіз стану транспортної системи України та перспективи її розвитку [Електронний ресурс] / Юрій Вовк // Соціально-економічні проблеми і держава. — 2015. — Вип. 2 (13). — С. 5-15.

3. Вовк Ю.Я. Комплексний підхід до вирішення проблем ресурсозбереження виробничих підприємств, сфери послуг та транспорту / Ю.Я. Вовк, О.Л. Ляшук, І.П. Вовк // Матеріали Міжнародної науково-технічної конференції "Транспорт: механічна інженерія, експлуатація, матеріалознавство (ТМІЕТ – 2017)", 21-22 вересня 2017 року, Херсон: ХДМА, 2017. - С. 15-16.

4. Жидецький В.Ц., Джигерей В.С., Мельников О.В. Основи охорони праці. Підручник.– Вид. 5-те, доповнене.– Львів: Афіша, 2000. – 350с.

5. Закон України „Про автомобільний транспорт” [Електронний ресурс]: Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2001, N 22, ст.105 №2344-III. Із змінами, внесеними згідно із Законами (останнє оновлення) N 901-VIII (901-19) від 23.12.2015, ВВР, 2016, N 4, ст.44. Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/2344-14>.– Назва з екрану.

6. Коваленко В.М., Щуріхін В.К., Машика Н.Б. Вантажні автомобільні перевезення: Підручник.- К.: Літера ЛТД, 2006.- 304 с.

7. Костів Б.І. Експлуатація автомобільного транспорту.– М: Транспорт, 2004. - 216с.

8. Підвищення ефективності перевезення вантажів автомобільним транспортом удосконаленням структури та організаційних форм технологічних процесів. Терещенко Є.О., Поляков А.П., Терещенко О.П. / Матеріали III-ї Всеукраїнської науково-практичної конференції «Автобусобудування та пасажирські перевезення в Україні» 2018 рік, м.Львів, С. 150-152.

9. Михайлів Д.В. Аналіз перевезення негабаритних вантажів автомобільним транспортом (на прикладі гвинта вітрової турбіни) :

кваліфікаційна робота бакалавра за спеціальністю 275.03 – «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)» / Д.В. Михайлів – Тернопіль: ТНТУ, 2022. – 49 с.

10. Габрієлова Т. Ю. Організація та технологія доставки спеціальних категорій вантажів: підручник / Т. Ю. Габрієлова, С. Л. Литвиненко, О. В. Баннов. – Нац. авіаційний ун-т. – К. : Кондор, 2018.– 416 с.

11. Коваленко В. М. Вантажні автомобільні перевезення : підруч. / В. М. Коваленко [и др.]. - К.: Літера ЛТД, 2006. - 304 с.

12. Оліскевич М. С. Організація автомобільних перевезень: навч. посіб. / М. Оліскевич; Нац. ун-т «Львів. Політехніка». - Львів: Вид-во Львів. політехніки, 2017. Ч. 1 : Вантажні перевезення. - 2017. - 335 с.

13. Норми продуктивності та витрат палива на перевезення вантажів автомобільним транспортом в АПК / В.В. Вітвицький. - К., 2002.– 208 с.

14. Типові норми виробітку і витрачення палива на вантажно-розвантажувальні роботи у сільському господарстві. – К, 2008. - 468 с.

15. Про транспортно-експедиторську діяльність [Текст]: Закон України // Відомості Верховної Ради України. – 2004. – № 52. – С. 562.

ДОДАТКИ