

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


**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
до кваліфікаційної роботи**

освітній ступінь - бакалавр
спеціальність - 275 – «Транспортні технології»
спеціалізація - 275.03 – «Транспортні технології
(на автомобільному транспорті)»

на тему: **«ОРГАНІЗАЦІЯ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ВЕЛИКОГАБАРИТНИХ
ВАНТАЖІВ АВТОМОБІЛЬНИМ ТРАНСПОРТОМ»**


Виконав

здобувач вищої освіти
групи ОПАТ-20д


(підпис)

Давидов А.С.

Керівник:


(підпис)

доц. Михайлов Є.В.

Завідувач кафедри:


(підпис)

проф. Чернецька-Білецька Н.Б.

**СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ**

Факультет транспорту і будівництва
Кафедра логістичного управління та безпеки руху на транспорті
Освітній ступінь - бакалавр
Спеціальність - 275 – «Транспортні технології»
Спеціалізація - 275.03 – «Транспортні технології
(на автомобільному транспорті)»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри
проф. Чернецька-Білецька Н.Б.

“ _____ ” _____ 2024 року

**З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА
ЗДОБУВАЧЕВІ ВИЩОЇ ОСВІТИ
Давидову Артему Сергійовичу**

**1. Тема роботи «ОРГАНІЗАЦІЯ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ВЕЛИКОГАБАРИТНИХ
ВАНТАЖІВ АВТОМОБІЛЬНИМ ТРАНСПОРТОМ»**

Керівник роботи: Михайлов Є.В., к.т.н., доцент.

затверджені наказом по університету від “ _____ ” _____ 2024 року № _____

2. Строк подання здобувачем роботи: 15.06.2024р.

3. Вихідні дані до роботи: Дані щодо характеристик великогабаритних вантажів; нормативні документи, що регламентують автомобільні перевезення великогабаритних вантажів; технологічні процеси вантажних робіт та автомобільного перевезення великогабаритних вантажів.

4.Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):

1. Загальна характеристика великогабаритних вантажів.
2. Транспортні засоби для перевезень великогабаритних вантажів.
3. Обґрунтування вибору комплекту автотранспортних засобів для перевезень.
4. Розробка питань технології перевезень великогабаритних вантажів та безпеки цих перевезень.

5. Перелік графічного матеріалу (слайдів):

1. Характеристика великогабаритних вантажів - 1,0 сл.
2. Транспортні засоби для перевезень великогабаритних вантажів - 1,0 сл.
3. Схеми, графіки, ілюстрації - 8,0 сл.

6. Консультанти розділів роботи (якщо є):

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання 20.05.2024р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проектування	Строк виконання етапів	Прим.
1.	Загальна характеристика великогабаритних вантажів.	20.04.2024р.	
2.	Транспортні засоби для перевезень великогабаритних вантажів.	05.05.2024р.	
3.	Обґрунтування вибору комплексу автотранспортних засобів для перевезень.	10.05.2024р.	
4.	Розробка питань технології перевезень великогабаритних вантажів.	20.05.2024р.	
5.	Розробка питань безпеки перевезень великогабаритних вантажів.	25.05.2024р.	
6.	Креслення схем та чертежів (слайдів).	05.06.2024р.	
7.	Оформлення пояснювальної записки.	15.06.2024р.	

Здобувач вищої освіти _____

(підпис)

Давидов А.С.
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____

(підпис)

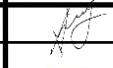
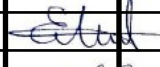
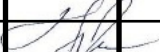
доц.Михайлов Є.В.
(прізвище та ініціали)

Примітки:

- 1.Форму призначено для видачі завдання здобувачеві вищої освіти на виконання кваліфікаційної роботи і контролю за ходом роботи з боку кафедри.
- 2.Розробляється керівником кваліфікаційної роботи. Видається кафедрою.

№ сторінки	Формат	Позначення	Найменування	Кіл. арк.	№екз.	Прим.
1						
2			<u>Документація загальна</u>			
3	A4	РКБ.ОПАТ-20д.005.Т1	Вихідні дані роботи	1	-	слайд
4	A4	РКБ.ОПАТ-20д.005.Т2	Мета, об'єкт, предмет та методи виконання роботи	1	-	слайд
5						
6	A4	РКБ.ОПАТ-20д.005.Т3	Великогабаритні та великовагові вантажі	1	-	слайд
7						
8	A4	РКБ.ОПАТ-20д.005.Т4	Автомобільні транспортні засоби для перевезень вантажів	1	-	слайд
9						
10	A4	РКБ.ОПАТ-20д.005.Т5	Класифікація методів вибору рухомого складу для перевезень	1	-	слайд
11						
12	A4	РКБ.ОПАТ-20д.005.Т6	Схема вибору типу та моделі ТЗ	1	-	слайд
13	A4	РКБ.ОПАТ-20д.005.Т7	Вантаж та обрання комплекту ТЗ для його перевезення			
14						
15	A4	РКБ.ОПАТ-20д.005.Т8	Визначення положення центру тяжіння	1	-	слайд
16						
17	A4	РКБ.ОПАТ-20д.005.Т9	Розрахунки стійкості вантажу та забезпечення безпеки його перевезень	1	-	слайд
18						
19	A4	РКБ.ОПАТ-20д.005.Т10	Висновки	1	-	слайд
20			<u>Разом аркушів</u>	10	-	слайди
21						
22	A4	РКБ.ОПАТ-20д.005.ПЗ	Пояснювальна записка	66	-	
23						
24						
25						
26						

РКБ.ОПАТ-20д.005.ПЗ

Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.		Давидов			Літ.	Аркуш	Аркушів
Перевір.					н	3	1
Керівн.		Михайлов			<p>Відомість кваліфікаційної роботи бакалавра</p> <p>СНУ ім. В.Даля, кафедра ЛУБРТ</p>		
Н. контр.							
Зате.		Чернецька-Біл					

РЕФЕРАТ

Робота кваліфікаційна бакалавра: 66 с., 34 рис., 9 табл.,
12 джер., 10 граф. арк. (слайдів)

Мета роботи - Покращення технологій автомобільних перевезень великогабаритних вантажів.

Об'єкт – Великогабаритні вантажі та автомобільні транспортні засоби для їх перевезень.

Предмет – Технологічні процеси автомобільних перевезень великогабаритних вантажів.

Методи виконання роботи – порівняльно-аналітичні, математичні.

Розглянуто характеристики та особливості перевезень великогабових та великогабаритних вантажів автомобільним транспортом України.



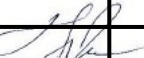
Проаналізовано пристрій транспортних засобів для перевезення великогабаритних вантажів

Обґрунтування вибору автомобільного рухомого складу для перевезення обраного великогабаритного вантажу.

Розглянута організація перевезення великогабаритного вантажу та виконання вантажно-розвантажувальних робіт. Проведено розрахунки сил, що діють на вантаж та на кріплення при перевезеннях.

Проведено аналіз «вузьких місць» при транспортуванні та варіантів їх ліквідації.

АВТОМОБІЛЬНИЙ ТРАНСПОРТ, ВЕЛИКОГАБАРИТНІ ВАНТАЖІ, ТЕХНОЛОГІЯ ВАНТАЖНИХ РОБІТ, ТЕХНОЛОГІЯ ПЕРЕВЕЗЕНЬ, МАРШРУТ, ЕФЕКТИВНІСТЬ, СПЕЦІАЛІЗОВАНИЙ РУХОМИЙ СКЛАД.

					<i>РКБ.ОПАТ-20д.005.ПЗ</i>			
<i>Змін</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<i>Реферат</i>	<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Розроб.</i>		<i>Давидов</i>					4	66
<i>Перевір.</i>								
<i>Керівн.</i>		<i>Михайлов</i>						
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Затверд.</i>		<i>Чернецька-Біл.</i>						
						<i>СНУ ім. В. Даля, Кафедра ЛУБРТ</i>		

ЗМІСТ

	ВСТУП.....	7
1.	ХАРАКТЕРИСТИКИ ТА ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ВЕЛИКОВАГОВИХ ТА ВЕЛИКОГАБАРИТНИХ ВАНТАЖІВ АВТОМОБІЛЬНИМ ТРАНСПОРТОМ УКРАЇНИ	8
2.	ТРАНСПОРТНІ ЗАСОБИ ДЛЯ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ВЕЛИКОГАБАРИТНИХ ВАНТАЖІВ	11
2.1.	Транспортні засоби для перевезення лісу та труб	11
2.2.	Автопоїзди для перевезення залізобетонних та інших виробів	15
2.3.	Напівпричепи для перевезення лопатей повітряних турбін	17
2.4.	Транспортні засоби для перевезення важких вантажів	20
3.	ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ АВТОМОБІЛЬНОГО РУХОМОГО СКЛАДУ ДЛЯ ПЕРЕВЕЗЕННЯ	22
3.1.	Загальні питання	22
3.2.	Методи вибору рухомого складу	24
3.3.	Характеристики великогабаритного вантажу, що обрано для перевезення	32
3.4.	Обґрунтування вибору комплекта автотранспортних засобів	33
4.	ОРГАНІЗАЦІЯ ТА ТЕХНОЛОГІЯ ПЕРЕВЕЗЕННЯ	38
4.1.	Організація перевезення великогабаритного вантажу	38
4.2.	Організація вантажно-розвантажувальних робіт	41
4.3.	Види впливу на вантаж під час його транспортування	43
4.4.	Визначення положення центру тяжкості та оптимальний перерозподіл навантаження на транспортний засіб	45
4.5.	Розрахунок сил, що діють на вантаж та на кріплення	46
4.6.	Аналіз «вузьких місць» при транспортуванні та варіантів їх ліквідації	59
	ВИСНОВКИ	63
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	66

					РКБ.ОПАТ-20д.005.ПЗ	Арк. 5
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВСТУП

Автомобільний транспорт є провідним видом транспорту в Україні. Цим видом транспорту перевозиться велике різноманіття вантажів. Його подальшому розвитку сприяє використання ефективних транспортно-логістичних технологій.

Достатньо поширеними серед них є великогабаритні та великовагові вантажі. Використання комплектного великогабаритного та великовагового обладнання скорочує терміни введення об'єктів в експлуатацію за рахунок прискорення його монтажу, зменшує розміри будівельних майданчиків, підвищує продуктивність праці, знижує собівартість та трудомісткість монтажних робіт. Такі вантажі, будучи основними для будівельного об'єкта, перебувають, зазвичай, на «критичному шляху» мережевого монтажного графіка, тобто, визначають тривалість будівництва об'єкта загалом. Тому треба покращувати технології автомобільних перевезень таких вантажів. Це потрібно для забезпечення безпеки таких перевезень і мінімального часу доставки.

До нових технологічних рішень, які впроваджуються у практику перевезень великогабаритних і великовагових вантажів, належать: широке використання безкранових способів виконання вантажно-розвантажувальних робіт; використання інформаційно-пошукових систем для пошуку оптимальних маршрутів; застосування консольних причепів-важковозів з мінімальною вантажною висотою та штатними гідропідйомниками; зниження ступеня негабаритності асиметричних вантажів за рахунок використання допустимих величин усунення центру тяжіння.

Важливими також є питання забезпечення безпеки таких перевезень.

Виходячи з вищевикладеного, тема кваліфікаційної роботи, яка присвячена покращенню автомобільних перевезень великогабаритних та важковагових вантажів, є досить актуальною.

					РКБ.ОПАТ-20д.005.ПЗ	Арк.
						7
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1 ХАРАКТЕРИСТИКИ ТА ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ВЕЛИКОВАГОВИХ ТА ВЕЛИКОГАБАРИТНИХ ВАНТАЖІВ АВТОМОБІЛЬНИМ ТРАНСПОРТОМ УКРАЇНИ

З метою збереження автомобільних доріг, вулиць та залізничних переїздів участь у дорожньому русі транспортних засобів, вагові або габаритні параметри яких перевищують нормативні, допускається за наявності дозволу на участь у дорожньому русі таких транспортних засобів.

Відповідно до положень пункту 22.5 Постанови Кабінету Міністрів України від 10 жовтня 2001 року № 1306 «Про Правила дорожнього руху» за спеціальними правилами здійснюється дорожнє перевезення небезпечних вантажів, рух транспортних засобів та їх составів у разі, коли хоч один з їх габаритів перевищує за шириною 2,6 м, за висотою від поверхні дороги - 4 м (для контейнеровозів на встановлених Укравтодором і Національною поліцією маршрутах - 4,35 м), за довжиною - 22 м (для маршрутних транспортних засобів - 25 м), фактичну масу понад 40 т (для контейнеровозів - понад 44 т, на встановлених Укравтодором і Національною поліцією для них маршрутах - до 46 т), навантаження на одиночну вісь - 11 т (для автобусів, тролейбусів - 11,5 т), здвоєні осі - 16 т, строєні - 22 т (для контейнеровозів навантаження на одиночну вісь - 11 т, здвоєні осі - 18 т, строєні - 24 т) або якщо вантаж виступає за задній габарит транспортного засобу більш як на 2 м.

Крім того, рух транспортних засобів та їх составів з навантаженням на одиночну вісь понад 11 т, здвоєні осі - понад 16 т, строєні осі - понад 22 т або фактичною масою понад 40 т (для контейнеровозів - навантаження на одиночну вісь - понад 11 т, здвоєні осі - понад 18 т, строєні осі - понад 24 т або фактичною масою понад 44 т, а на встановлених Укравтодором і Національною поліцією для них маршрутах - понад 46 т) у разі перевезення подільних вантажів автомобільними дорогами забороняється.

Погодження маршруту та видача дозволу на рух здійснюється відповідно до

					РКБ.ОПАТ-20д.005.ПЗ	Арк.
						8
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Закону України «Про дорожній рух», Закону України «Про автомобільні дороги», Постанови Кабінету Міністрів України від 27.06.2007р. № 879 та Постанови Кабінету Міністрів України від 18.01.2001р. № 30.

Погодження маршруту великовагових та великогабаритних транспортних засобів – документ, що видається дорожніми, комунальними, залізничними та іншими підприємствами і організаціями, який підтверджує можливість безпечного проїзду маршрутом. Погодження маршруту великовагових та великогабаритних транспортних засобів є підставою для видачі дозволу на рух.

Якщо загальна маса великовагового транспортного засобу перевищує 60 тонн, власник автомобільних доріг чи вулиць або уповноважена ним організація, яка відповідає за їх експлуатаційне утримання, приймає рішення про проведення (за рахунок перевізника) спеціального обстеження або/та випробування будівель, споруд і мереж на маршруті й, у разі потреби, про укріплення штучних споруд.

Перевізник, який має намір використовувати великоваговий та/або великогабаритний транспортний засіб, зобов'язаний не пізніше ніж за три доби звернутися до уповноважених Укравтодором підприємств із заявою про видачу погодження маршруту.

Дозвіл на рух великовагового та/або великогабаритного транспортного засобу після отримання погодження маршруту видається уповноваженим підрозділом Національної поліції через центри надання адміністративних послуг.

Процедура подання заяви про видачу погодження маршруту наступна.

У заяві про видачу погодження маршруту повинні міститися відомості про характер і категорію вантажу, загальну масу навантаження на вісь (осі), габарити, технічну характеристику великовагового та/або великогабаритного транспортного засобу, строк перевезення і маршрут. У разі коли під час здійснення габаритно-вагового контролю встановлено, що транспортний засіб є великоваговим та/або великогабаритним, до заяви додаються довідка про здійснення габаритно-вагового контролю та документи, на підставі яких встановлюється маршрут проїзду такого транспортного засобу з часу завантаження до часу здійснення габаритно-вагового контролю.

					РКБ.ОПАТ-20д.005.ПЗ	Арк.
						9
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Якщо маршрут великогабаритних та великовагових транспортних засобів проходить автомобільними дорогами загального користування кількох областей та Автономної Республіки Крим, заява про видачу погодження надсилається до Укравтодору.

Якщо маршрут не виходить за межі однієї області чи Автономної Республіки Крим, заява про видачу погодження надсилається до Служби автомобільних доріг у відповідній області чи Автономній Республіці Крим.

Процедура отримання погодження маршруту від Укравтодору є такою.

Перевізник готує лист-заявку за встановленою формою та надсилає її до Відділу інтелектуальних транспортних систем Укравтодору на електронну адресу;

Фахівці Укравтодору здійснюють перевірку заявки, розраховують довжину маршруту, визначають розмір плати за проїзд та надають перевізнику рахунок до сплати;

Перевізник здійснює оплату рахунку до державного дорожнього фонду за кодом бюджетної класифікації – 22160100;

Перевізник надсилає копію платіжного доручення зі штампом банку та приміткою щодо термінів здійснення перевезень до Відділу інтелектуальних транспортних систем Укравтодору на електронну адресу;

Фахівці Укравтодору готують погодження та надсилають його перевізнику.

					РКБ.ОПАТ-20д.005.ПЗ	Арк.
						10
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 2. ТРАНСПОРТНІ ЗАСОБИ ДЛЯ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ВЕЛИКОГАБАРИТНИХ ВАНТАЖІВ

2.1 Транспортні засоби для перевезення лісу та труб

2.1.1 Лісовози

Як правило, призначені для роботи у складі автопоїзда на лісозаготівлі - перевезення лісоматеріалів у сортиментах завдовжки від 2 до 6 метрів. Рідше використовуються для транспортування інших довгомірних вантажів дорогами з твердим покриттям.

Ряд моделей для ув'язування сортименту комплектується лебідкою. За бажанням замовника у передній чи задній частині напівпричепа виробники встановлюють кран - маніпулятор, та різне допоміжне обладнання. Такі напівпричепа часто мають дві або три осі, рівний вантажний майданчик та стійки коника з ланцюговими стяжками для фіксації вантажу під час транспортування.

Конструкція являє собою основу з двох подовжніх лонжеронів, до якої зверху кріпляться U-подібні ложементи, так звані коники. Сама ж лісорам кріпиться безпосередньо до рами автомобіля. У сучасних моделях лісорам коники зроблені з можливістю поздовжнього переміщення по лісорамі для оптимального утримання вантажу. Один пакет (пачка) лісу повинен бути принаймні всередині двох пар коників. Але чим більше коників утримують пачку лісу, тим надійніше утримання вантажу. При цьому повинна залишатися можливість безперешкодного навантаження/вивантаження лісу. Найбільш поширена довжина колод так і пиловника) - 4 або 6 метрів. Тому коники встановлюють у своєму розпорядженні так, щоб зручно було вантажити, перевозити і розвантажувати як 4-метровий сортимент, так і 6- метровий (рис. 2.1).

Для запобігання зміщенню колод вперед, у бік кабіни, на передній частині тягача в обов'язковому порядку розміщується страхувальна решітка, яка повинна бути не нижчою за висоту коників, щоб жодна колода не пішла вперед при русі або гальмуванні. Для фіксації пачки лісу застосовують, як правило, тросові кріплення

					РКБ.ОПАТ-20д.005.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

- обв'язування.



Рисунок 2.1 - Автопоїзд в завантаженому стані

Для вивезення лісоматеріалів із лісосік найчастіше використовують автопоїзди на базі автомобілів великої вантажопідйомності. У рівнинній місцевості на дорогах з твердим покриттям застосовують переважно неповнопривідні двовісні та тривісні автомобілі, а в горбистій та гористій місцевості з важкими дорожніми умовами використовують, як правило, повнопривідні двовісні та тривісні автомобілі.

Автомобілі, обладнані вантажною платформою, рекомендуються для формування причіпних автопоїздів (автомобіль та причіп). При встановленні на них гідравлічного маніпулятора змінюється довжина надрамника, а також довжина платформи. Для роботи з причепами- розпусками та напівпричепами можна використовувати автомобілі з малою довжиною платформи та короткою базою.

Автомобільний причіпний склад представлений причепами, причепами-розпусками та напівпричепами. По вантажопідйомності причіпний склад ділиться на 5 груп, як і автомобілі. Основними характеристиками причіпного складу є вантажопідйомність, власна маса, кількість осей, внутрішні розміри вантажної платформи (довжина, ширина), а для причепів-розпусків - довжина дишла (тягова балка). Лісовозний причіпний склад на відміну від причіпного складу загального призначення забезпечується спеціалізованим технологічним обладнанням - кониками зі стойками.

					РКБ.ОПАТ-20д.005.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

Для вивезення довгомірних лісоматеріалів використовуються три види автопоїздів: автомобіль та розпуск; автомобіль, напівпричіп та розпуск; автомобіль та три розпуски. Перший вид автопоїзда є найпоширенішим.

Автопоїзди-розпуски складаються з вантажного автомобіля та причепа-розпуску, обладнаного опорними балками (кониками) для кріплення довгомірних вантажів (ліса, труб, сортового металу та ін.). При пробігу без вантажу причіп завантажують на тягач (рис. 2.2).

Для вивезення сортиментів використовують різні транспортні засоби: одиночні автомобілі; автопоїзди, що складаються з автомобіля та причепа-розпуску, причепа або напівпричепа; автопоїзди з кількома причіпними одиницями.

В даний час у нашій країні вивезення та перевезення сортиментів проводиться, як правило, дволанковими автопоїздами, тоді як у США, Канаді та в європейських країнах досить широко використовуються триланкові причіпні та сідельно-причіпні автопоїзди.



Рисунок 2.2 - Автопоїзд-розпуск в транспортному положенні без вантажа

2.1.2 Трубовози

Використовуються у складі автопоїзда та забезпечують перевезення сталевих труб малого та середнього діаметру, бетонних стовпів та попередньо зварених

					РКБ.ОПАТ-20д.005.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

кількох секцій труб завдовжки до 36 метрів. На автомобілі-тягачі підвищеної прохідності (з усіма провідними мостами) використовується поворотний коник, у той час як на причепі-розпуску - неповоротний. За кабіною вантажівки кріпляться упорні стійки, положення яких регулюється в залежності від кількості і розміру труб, що перевозяться. Обов'язковим атрибутом є стопор, що обмежує передній виліт вантажу при транспортуванні. Як правило, поворотний пристрій розпуску - ковзного типу, з тросо-блоковою хрестоподібною зчіпкою.

На сьогодні більшість труб перевозиться на низькорамних напівпричепах, які завантажуються різними способами (на рис. 2.3 показаний один з них, за допомогою портового портального навантажувача).

Для закріплення труб на платформі використовують різні пристосування, за рахунок яких труби надійно змонтовані як одне ціле з платформою (рис. 2.4).



Рисунок 2.3 - Завантаження напівпричепа трубами

					РКБ.ОПАТ-20д.005.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14



Рисунок 2.4 - Пристосування для розміщення та закріплення труб

2.2 Автопоїзди для перевезення залізобетонних та інших виробів

2.2.1 Фермовози

Використовуються для транспортування залізобетонних ферм довжиною до 24 метрів і масою до 20 тон у положенні, що забезпечує їх максимальне збереження, тобто вертикально. Зазвичай мають зварену секційну раму, у передній та задній частинах якої передбачені вантажні майданчики. У транспортному положенні ферма утримується вертикально стояками та гвинтовими затискачами, що встановлюються з боків передньої та задньої секцій. Характеризується невеликою вантажною висотою, що забезпечує хорошу стійкість автопоїзда. Ходовий візок напівпричепа, як правило, багатовісний, поворотний. Довжина напівпричепа як правило регульована, що дає можливість транспортувати різні моделі залізобетонних виробів (рис. 2.5).

					РКБ.ОПАТ-20д.005.ПЗ	Арк.
						15
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Рисунок 2.5 - Транспортування будівельних ферм

2.2.2 Панелевози

Виготовляються для доставки панелей довжиною до 12 м, великогабаритних залізобетонних виробів (плит перекриття, колон, ригелів, балок) та інших конструкцій на будівельному майданчику (рис. 2.6).



Рисунок 2.6 – Панелевоз

Панелевози бувають чотирьох типів: хребтові, з похилою рамою, касетні та платформні. За винятком останніх, більшість із них низькорамні. Матеріали, що перевозяться, закріплюються за допомогою лебідок і канатів з притисками. Є й додаткове кріплення панелей страховими ланцюгами за монтажні петлі. Для полегшення маневрування на деяких моделях задній двовісний візок напівпричепа виконується керованим.

					РКБ.ОПАТ-20д.005.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

2.2.3 Плитовози

Є майданчиками для перевезення великогабаритних плоских і лінійних будівельних конструкцій: залізобетонних плит, паль, балок, ригелів, колон та інших будівельних вантажів. Мають зварену металеву раму, на яку покладено дерев'яний настил і встановлені фіксовані штирями металеві коники. Вертикальні стійки коників стягуються ланцюгами за допомогою натяжних пристроїв.



Рисунок 2.7 – Плитовоз

У стійках передбачені пази для переміщення шарнірних опор брусків-підкладок. У деяких моделей рама розсувна, що дозволяє змінювати базу в залежності від довжини вантажу, що перевозиться.

2.3 Напівпричепи для перевезення лопатей повітряних турбін

Ранні вітрові турбіни зазвичай дотримувалися вітряної турбіни потужністю 1,5 мегават, яка могла забезпечувати електроенергією до 500 будинків. У цій конструкції турбіни гондола знаходиться приблизно на висоті 80 метрів над землею, а кожна лопать довжиною 35 метрів.

Більш сучасні вітряні турбіни мають набагато більші гондоли і довші лопаті, здатні ефективно працювати при слабкому повітрі, а це означає, що їх можливо встановлювати у багатьох інших місцях.

Планувальники маршрутів часто прагнуть знайти найшвидший та

					РКБ.ОПАТ-20д.005.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

найекономічніший варіант перевезення. Однак при транспортуванні лопатей повітрогенераторів маршрути часто доводиться коригувати. Через великий розмір лопатей деякі маршрути неможливо проїхати.

Компоненти вітряних турбін можна транспортувати різними видами транспорту, включаючи морські, залізничні та автомобільні. Коли справа доходить до будівництва нових вітряних електростанцій та турбін, більшість складальних одиниць, з яких складається повітрогенератор, мають бути доставлені на вантажівках на якомусь етапі процесу транспортування.

Типове складання з трьома лопатями може разом важити 36 т. Навіть одна лопата може важити до 12 т, а більша довжина лопатей турбіни може призвести до деяких обмежень на пересування. На відміну від деяких компонентів, таких як башта, лопаті турбіни не можна розібрати для транспортування. Незважаючи на те, що їхня довжина перевищує 30 метрів, що кваліфікує їх як великогабаритні вантажі, перевезення вітряних турбін часто здійснюється в рамках скоординованих проектів автомобільного транспорту. Треба зауважити що сучасні лопаті неможливо перевозити залізничним транспортом, в основному за їх розмірів (рис. 2.8).



Рисунок 2.8 - Перевантаження лопаті в порту на автомобільний напівпричеп

					РКБ.ОПАТ-20д.005.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

Крім планування маршруту та підбору відповідних вантажівок та причепів для перевезення, одним з найважливіших аспектів перевезення турбінних лопаток є отримання правильних дозволів на автомобільні перевезення. Тут відіграють роль як розмір, так і вага лопаті турбіни, оскільки тяжкість та надмірна довжина лопаті турбіни зазвичай кваліфікують її як надвантажне постачання. Для надвантажного перевезення дозволи часто повинні включати наступне:

- обстеження маршруту на наявність мостів, переходів та повітряних перешкод;
- огляди схем руху;
- габаритні діаграми вантажу;
- послуги супроводу відповідно до державних норм;
- сезонні міркування, наприклад, лід та сніг.

Розглянемо напівпричепи для перевезення лопатей турбін. На рис. 2.9 представлена схема закріплення лопаті 4 на напівпричепі 1 в двох спеціальних опорах 2 та 3. В опорі 2 лопать закріплюють на її штатні шпильки, а в опорі 3 для лопаті 4 потрібно виконати профільований отвір.

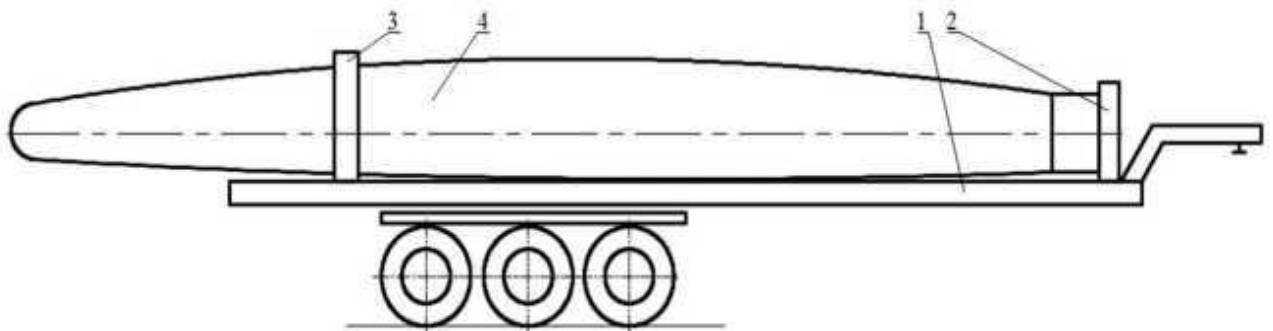


Рисунок 2.9 - Закріплення лопаті на автомобільному напівпричепі

В зв'язку з зростанням довжини лопатей, їх транспортування стає все більш складнішим. Тому конструктори напівпричепів виконують пристосування, які допомагають підняти лопать і проїхати вузьке місце.

					РКБ.ОПАТ-20д.005.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

2.4 Транспортні засоби для перевезення важких вантажів

Напівпричіп-важковоз використовується в тому випадку, якщо потрібно перемістити великогабаритний, неподільний вантаж, важку будівельну або дорожню техніку, бурові установки, кар'єрні екскаватори, бульдозери, повітряні компресори, бурові верстати, генератори і таке інше. Великогабаритна техніка не може самостійно пересуватися дорогами загального користування через велику вагу і відверто невелику швидкість переміщення. Таке пересування просто заборонено, оскільки це руйнує дорожнє покриття. Напівпричіп-важковоз має також іншу назву - трал (рис. 2.10). Цей вид напівпричепів дуже популярний на сьогоднішній день, тому що будівельна сфера і сільське господарство постійно вимагають переміщення землерийної гусеничної техніки, різних негабаритних машин або їх частин.

Різні види напівпричепів-важковозів завдяки своїм технічним характеристикам можуть транспортувати від двадцяти до ста п'ятдесяти тон вантажу. Для кращого розподілу навантаження напівпричепи-важковози оснащуються додатковими, високоміцними осями. Так, у причепа-важковоза може налічуватися від двох до десяти осей. Напівпричепи-важковози бувають цільними та складовими.



Рисунок 2.10 - Загальний вид напівпричепи-важковоза

					РКБ.ОПАТ-20д.005.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

Цілісні напівпричепи-важковози мають одну платформу, на яку поміщається вантаж, що транспортується. Для зручності платформа укомплектована відкидним трапом, що управляється автономною гідростанцією або гідросистемою тягача. Самохідна техніка заїжджає на трап сама, а несамохідний транспорт розміщується на платформі за допомогою вантажопідйомної техніки.

Для перевезення негабаритних і дуже великих нестандартних вантажів застосовують додаткові підкатні візки з метою збільшення платформи. Цю зв'язку називають складовим напівпричепом-важковозом. Такі види напівпричепів-важковозів додатково оснащуються висувними з усіх боків бортами. Таким чином, можливо максимально збільшити напівпричіп до сорока п'яти метрів завдовжки і до чотирьох з половиною метрів завширшки.

Платформа в напівпричепках-важковозах робиться рівною, це сприяє рівномірному завантаженню. Підлога може бути додатково обладнана дерев'яним або металевим настилом. Трали мають гальмівну систему, яка керується водієм із кабіни тягача. Залежно від конструкції рами розрізняють два види напівпричепів-важковозів - низькорамні (нижче за рівень коліс) і з рамою над колесами.

Відповідно, різні види рами впливають на висоту платформи напівпричепка-важковоза. Низька платформа підходить для перевезень по хорошому асфальтовому покриттю, такі напівпричепи більш стійкі. А ось трали з високою платформою краще пересуваються ґрунтовими дорогами і дорогами з гравію, там вони просто незамінні.

Оснащуються двома роздільними чи одним суцільним відкидними трапами. Гусак (майданчик над зчіпним пристроєм) може використовуватись для перевезення додаткового обладнання.

					РКБ.ОПАТ-20д.005.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

РОЗДІЛ 3. ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ АВТОМОБІЛЬНОГО РУХОМОГО СКЛАДУ ДЛЯ ПЕРЕВЕЗЕННЯ

3.1 Загальні питання

Сучасні виробники транспортних послуг (перевізники) постійно стикаються з необхідністю вдосконалення транспортного процесу. В умовах ринкової економіки ця проблема особливо актуальна у зв'язку з тим, що споживачі транспортної продукції прагнуть придбати послугу високої якості, але за мінімально низькою ціною [2, 8].

Тому організатори перевезень, маючи рухомий склад з певними якостями, постійно вирішують проблеми:

- з одного боку, підвищення ефективності транспортного процесу, збільшення продуктивності рухомого складу та зниження собівартості транспортної продукції;

- з іншого боку, забезпечення якості та надійності транспортних послуг, куди споживачі відносять швидкість та встановлювані терміни доставки, регулярність перевезень, партійність подач відповідно до побажань замовника, збереження кількості та споживчих якостей товару при транспортуванні та ін.

З іншого боку, для підтримки рівня конкурентоспроможності підприємство має забезпечити відповідність тарифів якості наданих послуг, розширення асортименту послуг, запропонованих замовнику.

Вирішення вищезазначених проблем можливе, якщо перевізник має у своєму розпорядженні відповідний рухомий склад. Водночас аналіз стану автотранспортної галузі показує таке.

Вікова структура парку автотранспортних засобів усіх категорій у країні виглядає незадовільною. Лише 12,4% вантажних автомобілів має вік до 5 років, а близько половини парку складають автомобілі старше 10 років. Зношеність парку щорічно збільшується, оскільки фактичне його оновлення в 2-3 рази нижче за нормативні значення.

					РКБ.ОПАТ-20д.005.ПЗ	Арк.
						22
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Структура парку вантажних автомобілів за типом кузова і видом палива, що використовується, є недосконалою і не відповідає вимогам транспортного ринку. Так, частка бортових автомобілів є завищеною, тоді як парк автомобілів зі спеціальними кузовами, насамперед з кузовами фургон, не забезпечує потреби користувачів автотранспортних послуг. У парку переважають середньотоннажні автомобілі та недостатньо малотоннажних та великовантажних автотранспортних засобів. Частка автомобілів, що використовують найдешевші та екологічно чистіші види палива (стислий природний газ, скраплений нафтовий газ), є дуже низькою і нині становить 5,7 %.

Очікується, що в міру економічного зростання в умовах стабільного припливу інвестицій в автомобільний транспорт вікова структура парку поступово покращуватиметься, наближаючись до потреб експлуатації та за типами автотранспортних засобів. Проте слід враховувати, що технічний рівень нових автотранспортних засобів, що виробляються в Україні нині, за всіма основними показниками відстає від аналогічного рівня передових країн на 10-15 років.

Масова експлуатація зношених автотранспортних засобів призводить до зниження ефективності автомобільного транспорту. На ринку міжнародних перевезень наслідком цього є зниження конкурентоспроможності вітчизняних перевізників, на внутрішньому ринку - не виправдане підвищення автотранспортних витрат, збільшення аварійності та забруднення навколишнього середовища.

Слід враховувати, що підтримка працездатності існуючого автомобільного парку на основі раніше чинної системи здійснення повнокомплектних капітальних ремонтів, що виконуються на авторемонтних підприємствах, в умовах ринкової економіки не є перспективною через низьку якість ремонту, значне зниження надійності та різкого підвищення витрат з експлуатації неякісно відремонтованих автомобілів. З іншого боку, нині слабо проводиться підтримка реалізації системи «фірмового» ремонту та технічного обслуговування автомобілів (фірмовий сервіс) на спеціальних підприємствах вітчизняної та зарубіжної автомобільної промисловості.

					РКБ.ОПАТ-20д.005.ПЗ	Арк.
						23
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Завдання вибору типу та моделі транспортного засобу вирішується на різних рівнях керування [3]:

- на стадії проектування – конструкторами НДІ та автомобільних заводів виходячи з прогнозу розвитку попиту на рухомий склад;
- на стадії замовлення - при плануванні транспортного забезпечення великих народногосподарських завдань спеціалістами з міністерств та відомств, замовниками будівництва (великого народногосподарського завдання);
- для формування автопідприємств;
- на стадії укладання договорів на організацію транспортного обслуговування - спеціалістами автопідприємств.

Розглянемо питання вибору рухомого складу на рівні фахівців автотранспортного або транспортно-експедиційного підприємства, а саме: вибір типу та моделі транспортного засобу та його технічних характеристик для виконання конкретного перевезення;

3.2 Методи вибору рухомого складу

Ефективність використання автотранспортних засобів багато в чому залежить від відповідності вантажопідйомності та вантажомісткості рухомого складу, його експлуатаційних якостей конкретним умовам експлуатації.

Усі умови експлуатації можна класифікувати за групами [9-11]:

- транспортні: обсяг перевезень, рід та характер вантажу, терміновість та дальність перевезень, умови завантаження та розвантаження;
- організаційно-технічні: режим роботи рухомого складу, середньодобовий пробіг, умови зберігання, технічного обслуговування та ремонту рухомого складу, форми організації роботи рухомого складу на лінії;
- дорожні: стан дорожнього покриття, пропускна спроможність доріг, рельєф місцевості, категорія облаштованості;
- кліматичні: зони помірного, холодного чи спекотного клімату.

Сучасні автомобілебудівники, українські в тому числі, роблять рухомий

					РКБ.ОПАТ-20д.005.ПЗ	Арк.
						24
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

склад різних типів і моделей, що відрізняються між собою як за конструкцією, так і за технічними, експлуатаційними та економічними показниками. Розрахунки та досвід експлуатації показують, що для перевезення тих самих вантажів можна використовувати рухомий склад різних типів і моделей, які в однакових умовах роботи мають різну продуктивність і, що особливо важливо, різні експлуатаційні витрати.

Наприклад, використання великовантажного рухомого складу ефективніше при перевезеннях великої кількості вантажів на значні відстані. Застосування самоскидів для перевезення вантажів на невеликі відстані більш ефективно, ніж універсальних автомобілів. Перевезення вантажів малої частки більш ефективна рухомим складом з більшою площею кузова і високими бортами.

В силу цього перед працівниками служби експлуатації АТП та диспетчерами постає проблема вибору рухомого складу таких типів та моделей, які забезпечують необхідну продуктивність, економічність та якість перевезень.

Вибір найбільш ефективного варіанта використання рухомого складу стосовно конкретних умов експлуатації з урахуванням реальних обсягів перевезень і структури парку, що склалася, можна здійснити різними методами, суть яких зводиться до порівняння результатів роботи рухомого складу різних типів і моделей між собою в однакових умовах.

Більшість описаних у навчальній літературі методів [9-11] передбачає порівняння та вибір рухомого складу за окремими, *приватними показниками* його роботи: за продуктивністю, за собівартістю залежно від конкретних техніко-експлуатаційних показників (номінальної вантажопідйомності, коефіцієнта використання вантажопідйомності, довжини їздки з вантажем, коефіцієнта використання пробігу, технічної швидкості, простоїв під вантажно-розвантажувальними операціями). Для вирішення таких завдань потрібно виконувати безліч розрахунків щодо визначення продуктивності та собівартості перевезень для багатьох типів та моделей рухомого складу.

У разі виконання таких розрахунків для вирішення великих народногосподарських завдань або для новостворених АТП зазначені розрахунки

					РКБ.ОПАТ-20д.005.ПЗ	Арк.
						25
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

потрібно доповнити розрахунками таких показників, як капіталовкладення та експлуатаційні витрати АТП, капіталовкладення та додаткові витрати вантажовласників, вартість вантажів, що перевозяться, витрати на будівництві тельство та експлуатацію доріг та ін.

Перелічені методи дають можливість отримати достовірні результати, але складність підготовки вихідної інформації, громіздкість розрахунків і працевитратність виконання графічних робіт практично неприйнятні на рівні фахівців АТП. У зв'язку з цим застосовують метод прискорених розрахунків та порівняльного аналізу показників транспортного процесу за *узагальненим показником* [10].

Класифікація найчастіше застосовуваних методів вибору рухомого складу наведено на рис. 3.1.

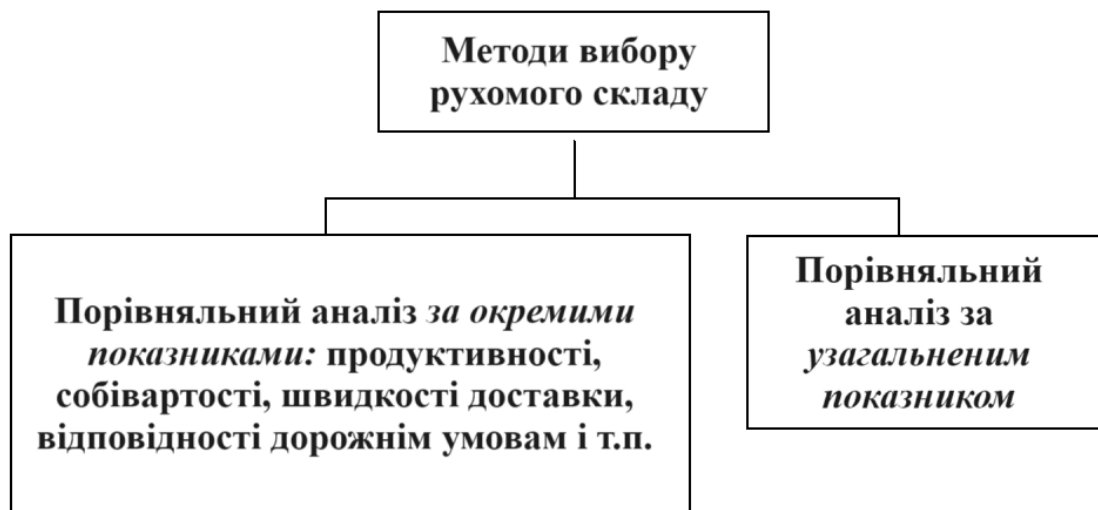


Рисунок 3.1 - Класифікація методів вибору рухомого складу для перевезення вантажів

Вибір типу та моделі рухомого складу як за приватними, так і за узагальненими показниками, проводиться у два етапи:

- на першому етапі аналізуються зовнішні, явно виражені, умови експлуатації та за ними підбирається відповідний тип кузова, встановлюється прийнятна вантажопідйомність рухомого складу та його основні експлуатаційні якості: прохідність, осьові та повна маса, можливі швидкості руху;

					РКБ.ОПАТ-20д.005.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

- на другому етапі виконують порівняльний аналіз вибраних на першому етапі транспортних засобів шляхом порівняння приватних чи узагальнених показників.

Схема вибору типу рухомого складу для перевезення вантажів наведено на рис. 3.2.

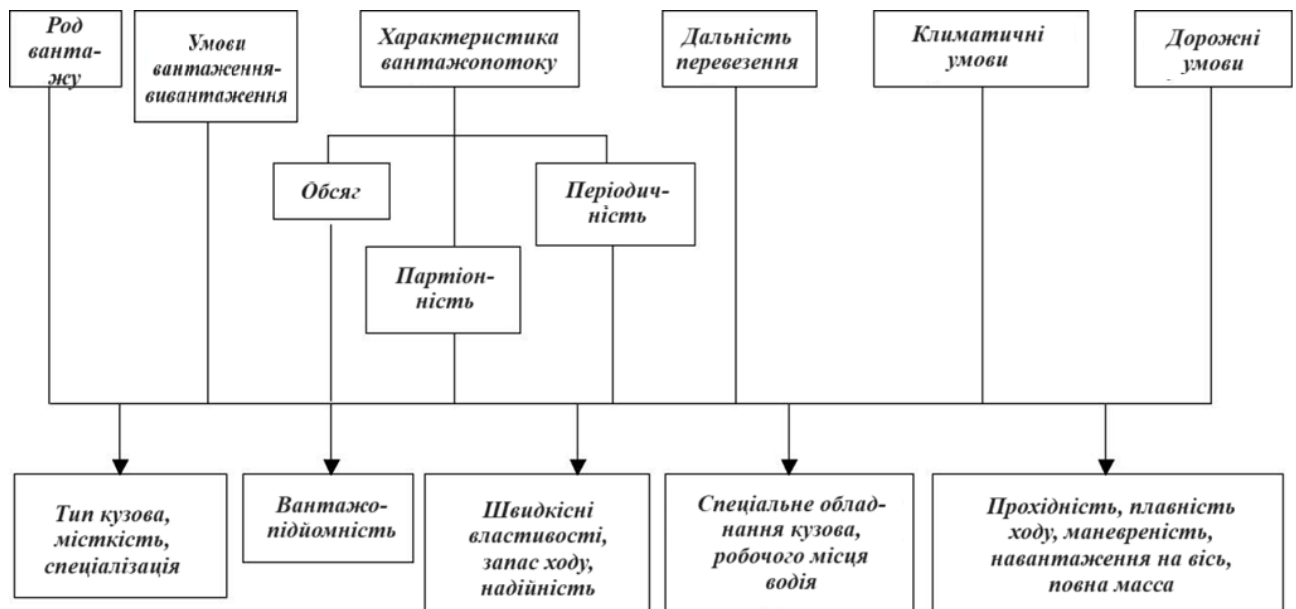


Рисунок 3.2 - Схема вибору типу та моделі транспортного засобу для перевезення вантажів

Вибір рухомого складу залежно від зовнішніх умов експлуатації роблять з урахуванням того, що вищеперелічені умови експлуатації визначають необхідність тих чи інших якостей рухомого складу.

За родом вантажу (його фізичні властивості, щільність, тип і форма тари) підбирають тип кузова (бортова платформа, цистерна, фургон) та його місткість.

Обсяг та партійність перевезень визначають вантажопідйомність та спеціалізацію рухомого складу.

При перевезенні дрібнопартійних вантажів застосовуються автомобілі малої вантажопідйомності, а при великому і постійному вантажопотоці - переважно спеціалізовані та великовантажні автомобілі.

При виборі рухомого складу за типом кузова в першу чергу враховують

відповідність кузова роду і характеру вантажу, розміщення його в кузові, спосіб навантаження та вивантаження з рухомого складу. При оцінці вантажомісткості автомобіля необхідно мати на увазі, що площа кузова, що припадає на 1 т вантажопідйомності, різна для різних моделей рухомого складу. Для автомобілів малої вантажопідйомності питоме навантаження на підлогу кузова значно менше, ніж для автомобілів більшої вантажопідйомності. Так, у автомобіля моделі ГАЗ-3307 (вантажопідйомність 4,5 т) площа кузова на 1 т вантажопідйомності становить 1,97 м², тоді як у автомобіля МАЗ-53371 (вантажопідйомність 8,7 т) - лише 1,34 м², тобто майже в 1,5 рази менше.

Терміновість та дальність перевезень зумовлюють вибір рухомого складу з певними швидкісними властивостями, необхідним запасом ходу та підвищеними надійністю та безпекою.

За умовами навантаження та розвантаження (тип і продуктивність механізму) визначають тип кузова автомобіля (автомобіль-самоскид, самонавантажувач, навантажувальна висота, ширина отвору дверей), його вантажопідйомність та міцність (при екскаваторному та бункерному завантаженні), а також необхідність спеціальних пристроїв та пристроїв.

Дорожні умови істотно впливають на вибір рухомого складу з такими якостями, як прохідність, плавність ходу, маневреність, можливість використання його вантажопідйомності та швидкісних якостей. На важкопрохідних дорогах важливою якістю рухомого складу є прохідність, на дорогах з твердим, але нерівним покриттям - плавність ходу, на гірських дорогах, що мають значні уклони, - динамічність і гальмівні властивості. На вдосконалених дорогах обмежуються повна маса рухомого складу та навантаження на одну вісь за умовами вантажопідйомності штучних споруд та міцності дорожнього одягу, а також можуть бути обмеження за габаритами рухомого складу.

Істотний вплив на вибір рухомого складу надають кліматичні умови. Так, для захисту вантажів від атмосферних явищ (дощ, сніг, вітер, пил, сонце) необхідні кузова спеціальних конструкцій. У полярних кліматичних зонах важливими умовами експлуатації є можливість забезпечення швидкої готовності автомобілів

					РКБ.ОПАТ-20д.005.ПЗ	Арк.
						28
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

до дії, опалення кабіни, нестисні умови керування автомобілем водієм у теплому одязі та ін. Тут особливого значення набувають прохідність автомобіля та безпека його руху в ожеледицю, при снігу них заметах, снігопадах і хуртовині.

Після того, як вибрано тип рухомого складу, переходять до вибору конкретної моделі. Вибір найбільш ефективного для даного виду вантажу рухомого складу виробляють шляхом порівняння економічних та експлуатаційних показників.

Однією з основних показників, яким виробляється порівняльна оцінка рухомого складу конкретних моделей, є продуктивність (годинна, змінна, річна).

При визначенні продуктивності порівнюваного рухомого складу такі показники, як час у наряді, коефіцієнт використання пробігу і відстань перевезень вантажу, що характеризують умови роботи рухомого складу, приймаються в розрахунках однаковими за величиною.

Інші показники, що характеризують даний тип і модель автомобіля: технічна швидкість руху, вантажопідйомність автомобіля, коефіцієнт використання вантажопідйомності, час простою під навантаженням та вивантаженням - можуть бути різними за величиною відповідно до норм пробігу та норм часу простою під навантаженням та вивантаженням, вантажомісткістю автомобіля.

Вибір проводять за допомогою таблиць та графіків продуктивності автомобілів, що розраховуються для різних умов перевезень вантажів за відомою формулою

$$U_{\text{ч}} = \frac{q_{\text{н}} \gamma \cdot \beta V_{\text{т}}}{l_{\text{ег}} + \beta V_{\text{т}} \cdot t_{\text{п-р}}}, \quad (3.1)$$

$U_{\text{ч}}$ - продуктивність транспортного засобу годинна, т/год;

$q_{\text{н}}$ - номінальна вантажопідйомність автомобіля (причепи, автопоїзда), т;

γ - статичний коефіцієнт використання вантажопідйомності;

$l_{\text{ег}}$ - пробіг із вантажем за їздку, км;

β - коефіцієнт використання пробігу за їздку;

$t_{\text{п-р}}$ - час виконання вантажно-розвантажувальних робіт і простий з інших

					РКБ.ОПАТ-20д.005.ПЗ	Арк.
						29
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

причин, год;

V_m – швидкість технічна, км/год.

Найбільшу продуктивність у рівних умовах мають, як правило, автомобілі більшої вантажопідйомності. Однак, із зменшенням відстані перевезень, ця перевага скорочується в першу чергу за рахунок меншого часу простою та більшої технічної швидкості в автомобілів малої вантажопідйомності.

Для визначення меж доцільного використання рухомого складу різної вантажопідйомності, спеціалізованого рухомого складу або автопоїздів визначають рівноцінну відстань перевезення вантажів, тобто відстань, при якій ефективність транспортних засобів різної вантажопідйомності, універсального та спеціалізованого, одиночного транспортного засобу та автопоїзда за порівнюваним критерієм однакова.

Якщо як критерій оцінки приймається продуктивність автотранспортного засобу, то рівноцінну відстань можна визначити за формулою де l_p - рівноцінна відстань перевезення, км;

$$l_p = \left(\frac{q_n \cdot \Delta t_{п-р}}{\Delta q} - t_{п-р} \right) \cdot \beta V_T, \quad (3.2)$$

де l_p - рівноцінна відстань перевезення, км;

Δq - різниця у вантажопідйомності рухомого складу, т;

$\Delta t_{п-р}$ - різниця в тривалості вантажно-розвантажувальних робіт і простою з інших причин універсального та спеціалізованого рухомого складу, год.

Разом з тим слід враховувати, що не завжди автомобілі, що мають більшу продуктивність, забезпечують менші експлуатаційні витрати, тому обов'язковим у такому разі має бути порівняння по собівартості. Економічно ефективним буде рухомий склад, який за більшої продуктивності дозволить отримати мінімальну собівартість перевезень.

Собівартість розраховують для конкретних умов перевезень при заданих

					РКБ.ОПАТ-20д.005.ПЗ	Арк.
						30
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

значеннях коефіцієнтів використання пробігу та використання вантажопідйомності на 1 т обсягу перевезень вантажу або на 1 ткм вантажообігу.

$$S = \frac{1}{q_H \gamma} \left[\frac{l_{e\Gamma}}{\beta} S_{пер} + S_{зп} + \left(t_{п-р} + \frac{l_{e\Gamma}}{\beta V_T} \right) S_{пос} \right], \quad (3.3)$$

$$S = \frac{1}{q_H \gamma_D \cdot \beta} \left(S_{пер} + S_{зп} + S_{пос} \frac{l_{e\Gamma} + \beta V_T \cdot t_{п-р}}{v_T \cdot l_{e\Gamma}} \right), \quad (3.4)$$

де $S_{пер}$ – змінні витрати на 1 км пробігу, грн.;

$S_{зп}$ - витрати на заробітну плату за їзду, грн.;

$S_{пос}$ - постійні витрати на 1 автомобіле-годину роботи, грн.

Усі розрахунки за собівартістю перевезень вантажів також зводять у таблиці та будують графіки, що відбивають зміну собівартості перевезення вантажу залежно від відстані перевезення. Аналіз розрахунків показує, що зі збільшенням відстані собівартість перевезення 1 т вантажу підвищується, але більшою мірою зростання позначається на рухомому складі меншої вантажопідйомності.

Для вибору транспортних засобів за *узагальненим показником* визначають набір показників, якими передбачається оцінювати рухомий склад (вартість рухомого складу, собівартість перевезень, ресурс з пробігу, продуктивність, витрати на експлуатацію тощо). Потім розраховують відносні значення обраних показників і встановлюють їх значущість (ранг), після чого відносні значення показників уточнюють з урахуванням присвоєного їм рангу (відносні значення показників ділять на ранг) і підсумовують за моделями (марками) рухомого складу.

					РКБ.ОПАТ-20д.005.ПЗ	Арк.
						31
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.3 Характеристики великогабаритного вантажу, що обрано для перевезення

У конкретних умовах виконання перевезень на вибір типу рухомого складу впливають властивості вантажу та вимоги, що пред'являються до його захисту від впливу зовнішніх факторів, спосіб виконання вантажно-розвантажувальних робіт, дорожні умови тощо.

Розглянемо для прикладу організацію перевезення великогабаритного вантажу - піщаний фільтр (рис.3.1).

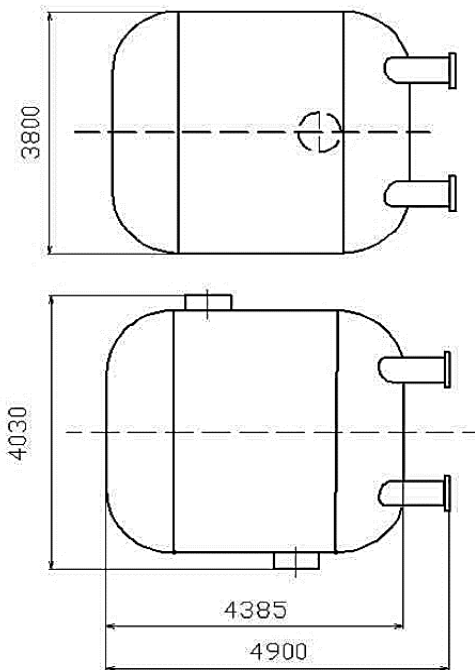


Рисунок 3.1 - Піщаний фільтр

Основні характеристики вантажу:

Матеріал виконання: конструкційна сталь Ст3пс4.

Розміри вантажу: 4900 x 3800 x 4030 мм.

Маса вантажу: 8,5 т.

Розмір одного відправлення: 2 штуки.

Такі пристрої використовуються для очищення води у басейнах та на водоканалах. Вони є одним із ступенів очищення в системах водоочищення та водопідготовки. Завдяки піщаним фільтрам вода, якою ми користуємося, придатна для побутових та питних потреб.

					РКБ.ОПАТ-20д.005.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		32

3.4 Обґрунтування вибору комплекта автотранспортних засобів

При організації автомобільних перевезень обраного вантажу важливе значення має вибір такого типу рухомого складу (РС), використання якого забезпечувало б максимальну ефективність перевезень.

Після вибору типу рухомого складу за наявності перевізника декількох моделей автотранспортних засобів (АТЗ) даного типу необхідно виконати розрахунок витрат. Найменші витрати будуть відповідати кращій моделі АТС для виконання цих перевезень.

На практиці, при виборі типу РС, крім економічних критеріїв доводиться враховувати і значну кількість різних технічних вимог та обмежень.

Для нашого прикладу організації перевезення великогабаритного вантажу розглянемо кілька різнорідних критеріїв оцінки РС, порівняємо їх та виведемо узагальнені показники, що характеризують використання цих транспортних засобів у перевезеннях [3].

Виходячи з виду та маси вантажу, реальних дорожніх умов та характеристики вантажопотоку, попередньо вибираємо тип причепа або напівпричепа та тип тягача для виконання перевезення вантажу за заданим маршрутом.

Приймаємо такі дорожні умови:

Дорожнє покриття – асфальтобетон.

Протяжність маршруту – до 200 км.

Обмеження за висотою – 4,5 м.

Аналіз особливостей транспортування великогабаритних та великовагових вантажів та стан технічної бази системи перевезень спеціальних вантажів на сучасному етапі дозволив вибрати деякі варіанти моделей АТЗ, що складаються з причепів та тягачів.

Основні показники, що розглядаємо при виборі напівпричепа представлені у таблиці 3.1.

					РКБ.ОПАТ-20д.005.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

Таблиця 3.1 - Основні критерії вибору напівпричепа

Показники	9939 3A	ТСП 94182	ЧМЗАП 93853	994204Т	ЧМЗАП 93371-030
Вартість, тис. грн.	630	750	560	930	970
Маса спорядженого напівпричепа, кг	10000	9500	11000	12000	16000
Максимальна швидкість, км/год	60	70	70	70	70
Навантажувальна висота, мм	860	864	630	300	895
Довжина в транспортному положенні, мм	14320	16210	16700	18000	19700
Маса перевезеного вантажу, кг	25000	27500	25000	30000	48000 (35000)
Довжина платформи, мм	11000	11000	9000	9000	6500 (12500)
Тип підвіски	Ресорна «SAF»	Пневма- тична BPW	Пневма- тична BPW	Пневма- тична BPW	Пневма- тична BPW

Таблиця 3.2 - Розрахункові дані для вибору типу ТЗ

Показники	ТСМ 9939 3A	ТСП 94182	ЧМЗАП 93853	994204Т	ЧМЗАП 93371-030	Рейтинг
Вартість, тис. грн.	0,22	0,19	0,25	0,14	0,15	4
Маса спорядженого напівпричепа, кг	0,47	0,5	0,43	0,39	0,30	2
Максимальна швидкість, км/год	0,09	0,11	0,11	0,11	0,11	9
Навантажувальна висота, мм	0,35	0,35	0,48	1	0,33	1
Довжина у транспортному положенні, мм	0,2	0,18	0,17	0,16	0,14	5
Маса вантажу, що перевозиться, кг	0,09	0,1	0,09	0,11	0,12	8
Довжина платформи, мм	0,8	0,8	0,1	0,1	0,14	7
Тип підвіски	0,17	0,33	0,33	0,33	0,33	3
РАЗОМ	2,39	2,56	1,96	2,34	1,62	

					РКБ.ОПАТ-20д.005.ПЗ	Арк.
						34
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

У таблиці 3.3 наведено деякі вихідні дані, які можуть бути взяті до уваги при виборі сідельного тягача для магістральних перевезень вантажів (двигун стандарту Євро-3).

Таблиця 3.3 - Вихідні дані для вибору РС

Показники	ISUZU EXZ51	КАМАЗ 65225	VOLVO FM
Вартість, тис. грн.	920	580	1100
Маса спорядженого автомобіля, кг	8930	8850	8150
Потужність, кВт	287	265	265
Максимальна швидкість, км/год	110	90	110
Контрольна витрата, л/100км	35	42,9	34,5
Колісна формула	6x4	6x6	6x4
Ресурс, тис. км	1500	400	2000
Довжина, мм	7200	7230	7200

Всі критерії, що розглядаються в таблицях 3.1, 3.3, мають непорівнянні за абсолютним значенням одиниці виміру, тому їх абсолютні значення необхідно подати у відносному вигляді.

До кожного показника вибирається найкраще з усіх варіантів значення і приймається за одиницю.

Інші значення представлені відносними величинами, які відображатимуть ступінь погіршення значення для даного показника порівняно з найкращими, як це наведено у таблицях 3.2, 3.4.

Показники, що розглядаються, можуть мати різний вплив при формуванні узагальненого критерію для вибору РС. Врахувати ступінь впливу різних показників можна за допомогою їхнього ранжирування.

Для цього вводиться додатковий стовпець «Ранг» та розставляються показники за значимістю з 1 по 10 місце. Чим більший діапазон місць буде використаний, тим чутливішим буде вплив ранжирування.

Потім кожне відносне значення показників ділиться на його рейтинг і складається по стовпцям.

					РКБ.ОПАТ-20д.005.ПЗ	Арк.
						35
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Отримане значення складе величину сумарного коефіцієнта, яку можна прийняти за узагальнений показник. Найбільше значення сумарного показника буде відповідати кращому варіанту.

При визначенні відповідної моделі були детально проаналізовані умови експлуатації техніки, її навантаження, відповідно до завдання.

Таблиця 3.4 - Розрахункові дані для вибору типу РС

Показники	ISUZU EXZ51	КАМАЗ 65225	VOLVO FM	Ранг
Вартість, тис. грн	0,15	0,25	0,13	4
Маса спорядженого автомобіля, кг	0,18	0,18	0,20	5
Потужність, кВт	0,33	0,31	0,31	3
Максимальна швидкість, км/год	0,14	0,11	0,14	7
Контрольна витрата, л/100км	0,98	0,80	1	1
Колісна формула	0,12	0,12	0,12	8
Ресурс, тис. км	0,37	0,1	0,5	2
Довжина, мм	0,16	0,15	0,16	6
Сумарний коефіцієнт	2,43	2,02	2,56	

На основі представленого рейтингу вибирається комплект ТЗ, що складається з напівпричепа 994204Т та сідельного тягача VOLVO FM (або ISUZU EXZ51).

Переможець рейтингу - напівпричіп ТСП 94182 менше підходить для даного комплекту, т.к. має вантажну висоту на 500 мм більше, що збільшує висоту ТЗ з вантажем до 4,66 м та створює додаткові проблеми при перевезенні.

Таким чином, обрано рішення, яке найточніше відповідає можливостям перевізника та умовам експлуатації. На рис. 3.3 представлений обраний варіант комплекту спеціального рухомого складу для перевезення великобаритного вантажу.



Рисунок 3.3 - Комплект транспортних засобів для перевезення великогабаритного вантажу

Схема розміщення вантажу (піщаний фільтр) на вибраному транспортному засобі із зазначенням габаритних розмірів представлена на рисунку 3.4.

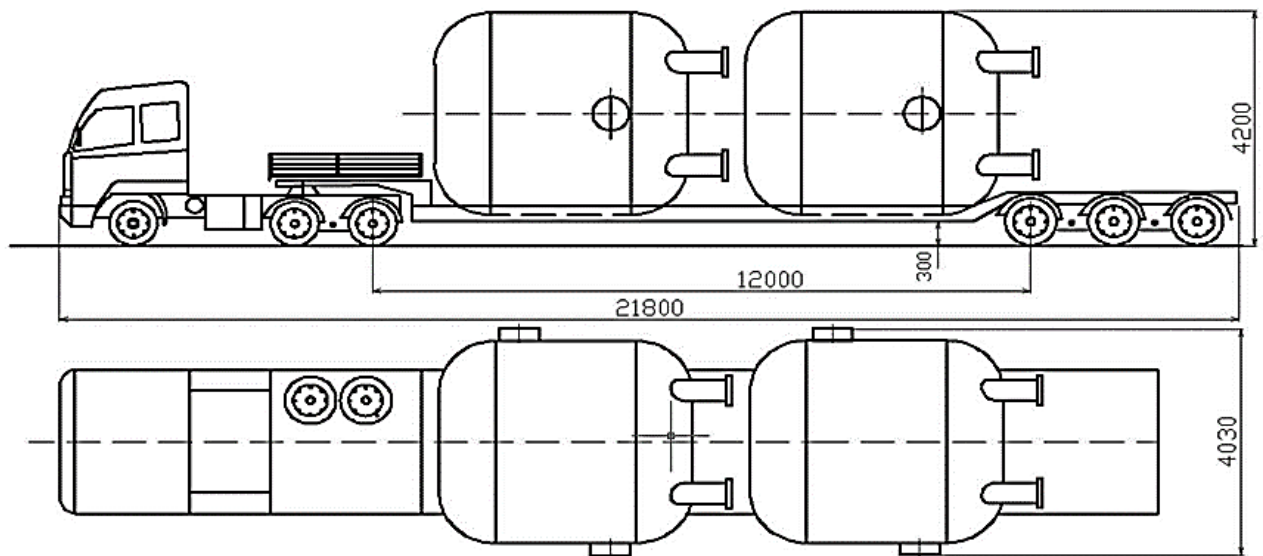


Рисунок 3.4 - Схема розміщення вантажу (піщаний фільтр) на обраному транспортному засобі

Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

РОЗДІЛ 4. ОРГАНІЗАЦІЯ ТА ТЕХНОЛОГІЯ ПЕРЕВЕЗЕННЯ

4.1 Організація перевезення великогабаритного вантажу

Процес перевезення вантажів зачіпає велику кількість учасників транспортного процесу і повинен розглядатися комплексно на основі технології, узгодженої всіма сторонами, що базується на нормативних документах або результатах інженерної підготовки перевезень.

Технологія вантажних перевезень - це сукупність прийомів та способів виконання процесу доставки вантажу споживачеві.

Для уніфікації технологічних засобів, методів та термінології з 1975 р. в нашій країні як державний стандарт діє Єдина система технологічної документації (ЕСТД). Відповідно до ГОСТ 3.1109-82 технологічний процес є частиною виробничого процесу, що містить цілеспрямовані дії щодо зміни предмета праці. При перевезеннях технологічний процес зазвичай представляється як описи процесу перевезення, інструкцій з його виконання, правил і обмежень, особливих вимог, графіків тощо.

Розробка технологічного процесу перевезень вантажів здійснюється в наступній послідовності:

- встановлення нормованих характеристик перевезення (розрахункова швидкість руху, час виконання вантажно-розвантажувальних робіт, графік або інтенсивність подачі рухомого складу, добовий або погодинний обсяг перевезень тощо);
- вибір маршруту та технології виконання перевезень;
- розробка технологічної документації;
- визначення методів контролю якості та безпеки виконання перевезень;
- аналіз характеристик технологічного проекту, який має підтвердити виконання нормованих показників, забезпечення безпеки та якості перевезень;
- затвердження технологічного проекту керівним складом АТП.

Основою для розробки технологічного процесу перевезення є заявка на перевезення або договір (комерційна пропозиція) з описом вимог до послуги

					РКБ.ОПАТ-20д.005.ПЗ	Арк.
						38
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

замовника перевезень. Для кожної характеристики транспортної послуги повинні бути вказані прийнятні для споживача та виконавця значення. Технологічний проект повинен містити конкретні вимоги щодо безпеки перевезень.

Удосконалення технологічного процесу є найважливішою умовою підвищення ефективності роботи організації.

Ефективність вибраної технології перевезень може оцінюватися за такими показниками:

- собівартість перевезень;
- питомі витрати;
- продуктивність ПС;
- якість перевезень.

Процес доставки вантажу може бути представлений у вигляді окремих взаємозалежних операцій, що виконуються на кожному етапі, які в залежності від змісту роботи класифікуються в такий спосіб.

Контрольно-облікова операція передбачає оформлення документів, пошук конкретного вантажного місця, огляд вантажів, опломбування тощо.

Стропувальна операція передбачає кріплення та відкріплення штучних вантажів при їх перевантаженні краном.

Вантажна операція пов'язана з підйомом та опусканням вантажу за допомогою ПЗМ.

Операція переміщення – переміщення вантажу НРЗМ.

Допоміжна операція пов'язана з додатковими роботами, які необхідно виконати перед або після навантаження вантажів (відкриття кришок, закриття брезентом тощо).

Транспортна операція включає рух ПС з вантажем або без нього.

Складська операція передбачає підготовку вантажу до відправки, підбір та сортування за партіями тощо.

При виконанні вантажних перевезень виділяють кілька основних видів технологій, які суттєво відрізняються один від одного і значною мірою залежать від типу вантажоутворюючого об'єкта - відправника вантажу. Особливості

					РКБ.ОПАТ-20д.005.ПЗ	Арк.
						39
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

конкретного відправника вантажу впливають на кількість використовуваних для доставки вантажів АТЗ, вид ПС, можливість оптимізації маршрутів руху, необхідність узгодження вантажопотоків з іншими видами транспорту, склад відповідних перевезенню транспортно-експедиційних послуг.

Відмінними рисами технології перевезення великогабаритних вантажів є:

- маятникові маршрути;
- важкі тягачі із трейлерами;
- нестабільність вантажопотоків;
- складний документообіг.

Для ретельного опрацювання процесу виконання перевезень у конкретних умовах розробляються транспортно-технологічні карти, які узгоджуються з вантажовідправником та вантажоодержувачем.

З транспортно-технологічної карти розробляється технологічний графік доставки. Цей графік складається з урахуванням часу виконання, можливості їх одночасного проведення різними виконавцями.

Після складання графіка визначається фактичний час, необхідний підготовки вантажу до навантаження складі відправника t_1 ; час використання ПС t_2 ; час, необхідне розміщення вантажу складі одержувача t_3 ; час, протягом якого обслуговується ПС у відправника t_4 та одержувача t_5 . На підставі цих значень пов'язується робота АТЗ та вантажно-розвантажувальних пунктів за рахунок коригування кількостей ПС та ПЗМ та, за необхідності, зміни технології виконання робіт.

Після узгодження та ув'язування різних технологічних операцій розробляються графіки роботи кількох транспортних засобів.

Розробка та впровадження транспортно-технологічних схем доставки вантажів дозволяють:

- Спростити оперативне планування та диспетчерське керівництво перевезеннями за рахунок використання модульного принципу;
- забезпечити потоковість, безперервність та максимальну паралельність виконання технологічних операцій;
- організувати узгоджене виконання операцій співробітниками різних

					РКБ.ОПАТ-20д.005.ПЗ	Арк.
						40
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

організацій;

- Зменшити загальний час доставки.

4.2 Організація вантажно-розвантажувальних робіт

Сучасні потокові технологічні та автоматизовані лінії, міжцеховий та внутрішньоцеховий транспорт, вантажно-розвантажувальні операції на складах та перевалочних пунктах органічно пов'язані із застосуванням різноманітних типів підйомно-транспортних машин та механізмів, що забезпечують безперервність та ритмічність виробничих процесів. Тому застосування цього устаткування багато в чому визначає ефективність сучасного виробництва, а рівень механізації технічного виробництва - ступінь досконалості та продуктивності підприємства. За сучасної інтенсивності виробництва не можна забезпечити його стійкий ритм без узгодженої та безвідмовної роботи засобів транспортування сировини, напівфабрикатів та готової продукції на всіх стадіях обробки та складування. Візки, що переміщаються по верхніх та нижніх поясах балок мостів, можуть бути забезпечені поворотними стрілами, опорно-поворотними пристроями та поворотними частинами, що обертаються навколо вертикальних осей. На поворотних осях розташовані стріли, забезпечені вантажозахоплювальними пристроями.

Механізми мостового крана забезпечують три рухи: підйом вантажу, пересування візка та пересування мосту. Механізм підйому є лебідкою, пов'язаною зі здвоєним поліспаком; при вантажопідйомності більше 10 т крани оснащують двома самостійними механізмами підйому - головним і допоміжним, що мають вантажопідйомність, що дорівнює приблизно 0,25 основний, і використовується для підйому малих вантажів з великою швидкістю. Механізм підйому грейферного крана виконують у вигляді двох однакових незалежних підйомних механізмів, електродвигуни яких керуються двома контролерами, що мають загальну рукоять управління. Механізм пересування візка має два холостих і два приводні колеса, що обертаються електродвигуном через редуктор.

					РКБ.ОПАТ-20д.005.ПЗ	Арк.
						41
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Одним з різновидів підйомно-транспортних машин є крани мостового типу.

Конструкції спеціальних мостових кранів дуже різноманітні. Ці крани можуть бути поступово переміщаються крановими рейками або обертаються навколо вертикальної осі. До кранів, що обертаються, відносяться хордові, радіальні і поворотні.

мостові крани, що поступово переміщаються, мають однобалочні і двоблочні мости з нормальною довжиною прольоту або збільшеною до 40-60 м. Вантажопідйомність цих машин становить 400 ... 500 т. і більше.

Мостові крани, що поступово переміщаються, часто постачають гаками, скобами або спеціальними вантажозахоплювальними пристроями (магнітами, грейферами, механічними кліщами, траверсами). Мостові крани забезпечені візками, призначеними для підйому та переміщення вантажу вздовж прольоту. Візки можуть переміщатися рейками, закріплені на верхніх або нижніх поясах мостів. Візки, що пересуваються нижніми поясами мостів, можуть переміщатися перехідними містками з одного прольоту цеху в розташований поруч цех. Перехідні містки з рейками для візків розташовані під балками підкрановими і мають тролєї для живлення електродвигунів.

Приклад організації вантажно-розвантажувальних робіт для негабаритного вантажу представлений рисунку 4.2.



Рисунок 4.2 - Навантаження негабаритного вантажу

					РКБ.ОПАТ-20д.005.ПЗ	Арк.
						42
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.3 Види впливу на вантаж під час його транспортування

Види впливів, що зустрічаються під час транспортування вантажу та викликають найбільші ушкодження, можуть бути за своєю природою механічними та хімічними. Механічні впливи, що виникають внаслідок руху, існують усім видах транспорту. Різкі пуски та зупинки, а також вібрація та ривки транспортних засобів є потенційним джерелом руйнівних сил. Велике значення мають впливи, що виникають у процесі вантажно-розвантажувальних операцій. Деякі їх можуть бути прикладені випадково. Для протидії механічним впливам, що виникають під час руху вантажу, використовуються обв'язки та амортизатори.

Хімічні дії на вантаж, викликаються головним чином забрудненням сторонніми предметами або виникають під впливом таких кліматичних факторів як вологість, опади, сонячне тепло, холод. Вони сприяють пошкодженню незахищеного нею вантажу.

Механічне вплив на вантаж проявляється у вигляді статичних та динамічних навантажень. Максимальних значень статичні навантаження досягають у нижніх рядах вантажів, покладених у штабель, що пояснюється тиском вантажів, що лежать вище. Динамічні навантаження виникають при падіннях окремих вантажних місць (ГМ), зіткненнях вантажів у процесі виконання ПРР, під впливом вібрацій і коливань ПС при режимах водіння, що не встановилися.

Вертикальні коливання під час руху АТЗ викликають сили, спрямовані нагору, що веде до різкого зменшення сил тертя. Погано закріплені вантажі при цьому зміщуються відцентровими силами убік і в найгіршому випадку можуть впасти на смугу зустрічного руху.

Вибір схеми розміщення вантажу в автотранспортному засобі (АТЗ) має супроводжуватись розрахунком допустимих навантажень та надійності кріплення вантажу. Розрахунок завантаження та кріплення вантажу в АТЗ повинен бути виконаний таким чином, щоб не перевищити вагові обмеження, як з боку АТЗ, так і автомобільної дороги, якою планується перевезення, та

					РКБ.ОПАТ-20д.005.ПЗ	Арк.
						43
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

забезпечити:

- збереження вантажу під час перевезення;
- безпека АТЗ;
- найбільш повне завантаження АТЗ по вантажопідйомності та вантажомісткості;
- розумну вартість кріпильних та допоміжних матеріалів.

Особливостями перевезення (транспортування) автошляхами є:

1) наявність тривалих вібраційних навантажень через погану якість доріг, що часто призводить до ослаблення та деформації конструкції самої вантажної одиниці через ослаблення гвинтових з'єднань або руйнування зварювальних з'єднань, а також кріплень (насамперед йдеться про притискні кріплення);

2) висока тривалість перевезення (транспортування) без можливості розкриття закритого та опломбованого кузова та перевірки стану кріплення з наступним контролем.

Для забезпечення збереження перевезення необхідно:

1) збільшити коефіцієнт тертя всіма доступними способами: найкращий - використання спеціальних гумових прокладок, що забезпечують коефіцієнт тертя ковзання не менше ніж 0,6;

2) розподілити навантаження від обладнання, щоб уникнути пошкодження настилу та падіння обладнання;

3) вимагати від відправника вантажу вказати на точки кріплення і закріпити вантажні одиниці незалежними розтяжками та/або іншими способами, що виключають будь-які рухи вантажних одиниць.

4) блокування - другий за важливістю спосіб кріплення, проте слід пам'ятати, що блокування передбачає безпосередній контакт вантажної одиниці та елемента блокуючого кріплення, що у свою чергу може призвести до пошкодження вантажу.

Засоби кріплення вантажів поділяються на:

- притискні (ремені, ланцюги, троси та інші);
- розтяжні (ремені, троси та інші);
- розпірні (дерев'яні пристрої, бруски, упори та інші);

					РКБ.ОПАТ-20д.005.ПЗ	Арк.
						44
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- фрикційні (протиковзні мати та інші).

Для кріплення вантажів на автомобільному транспортному засобі застосовуються засоби кріплення багаторазового використання: розпірні пристрої, стійки, щити, ремені з хімічних волокон, ланцюги, дроти троси та інші.

4.4 Визначення положення центру тяжкості та оптимальний перерозподіл навантаження на транспортний засіб

Висота загального центру тяжіння РС із вантажем (рисунок 4.3) визначається за такою формулою:

$$h_{\text{цм}} = \frac{m_a \cdot h_{\text{цма}} + m_{\text{п}} \cdot h_{\text{цмп}} + m_{\text{г}} \cdot h_{\text{цмг}}}{m_a + m_{\text{п}} + m_{\text{г}}}, \quad (4.1)$$

де m_a - маса автомобіля-тягача, т;

$m_{\text{п}}$ - маса напівпричепа, т;

$m_{\text{г}}$ - маса вантажу, т;

$h_{\text{цма}}, h_{\text{цмп}}, h_{\text{цмг}}$ - висоти ЦТ одиниць від рівня дороги, мм.

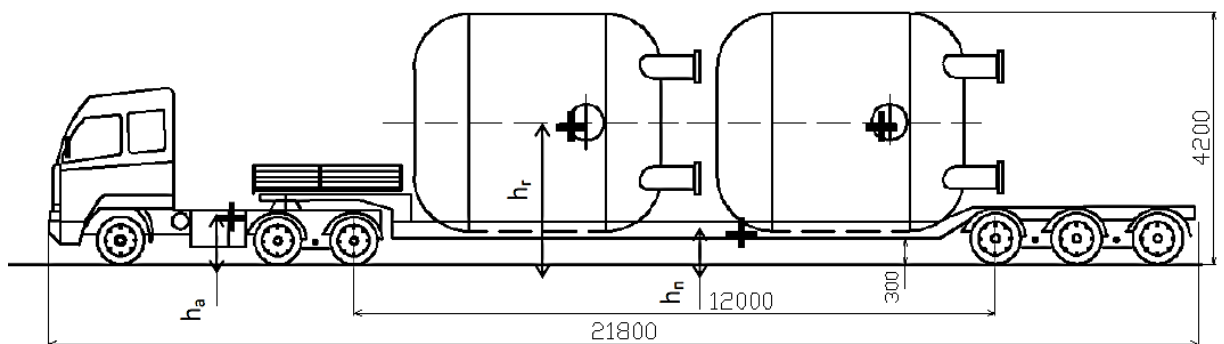


Рисунок 4.3 – Схема визначення положення центру тяжіння

$$h_{\text{цм}} = \frac{8,15 \cdot 1100 + 12 \cdot 660 + 2 \cdot 8,5 \cdot 2200}{8,15 + 12 + 2 \cdot 8,5} = 1249 \text{ мм} < [2300 \text{ мм}].$$

Поперечна стійкість завантаженого АТЗ у нашому випадку забезпечена.

					РКБ.ОПАТ-20д.005.ПЗ	Арк.
						45
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.5 Розрахунок сил, що діють на вантаж та на кріплення

Для розрахунків стійкості вантажу, міцності вантажу та міцності кріплення приймаються такі найбільш не вигідні поєднання діючих одночасно сил:

1) перше поєднання - поздовжня інерційна сила, що виникає при торканні та гальмуванні АТЗ та сила тертя;

2) друге поєднання - сила вітру, інерційні сили (вертикальна, поперечна) та сила тертя.

Сили за першим поєднанням діють на вантаж при виконанні маневрової роботи, а сили за другим поєднанням - при русі АТЗ по маршруту з максимальною швидкістю.

Точками докладання інерційних сил є центр тяжкості вантажу, а сила вітру – центр навітряної поверхні.

Вертикальні коливання під час руху АТЗ викликають сили, спрямовані нагору, що веде до різкого зменшення сил тертя. Погано закріплені вантажі при цьому зміщуються відцентровими силами убік і в найгіршому випадку можуть впасти на смугу зустрічного руху.

Для забезпечення кріплення вантажу під час перевезення повинні бути виконані такі умови:

- сума сил у кожному напрямку має дорівнювати нулю;
- сума моментів у кожній площині повинна дорівнювати нулю.

При розрахунку притискної сили кріплення вантажу необхідно враховувати значення вертикального кута, який утворюють засоби кріплення із підлогою платформи кузова. Засоби кріплення (розтяжки), які запобігають руху вантажу, повинні знаходитися максимально близько до підлоги платформи кузова, і кут між засобом кріплення та поверхнею платформи кузова має бути не більше 60° (рисунки 4.4 та 4.5).

					РКБ.ОПАТ-20д.005.ПЗ	Арк.
						46
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

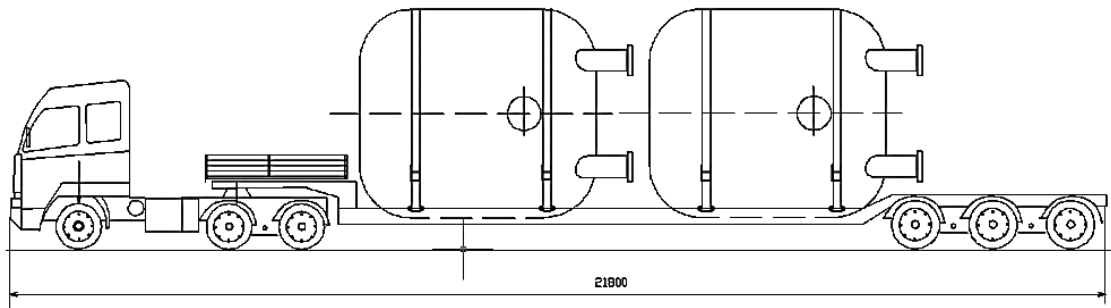


Рисунок 4.4 - Схема кріплення вантажу на транспортному засобі

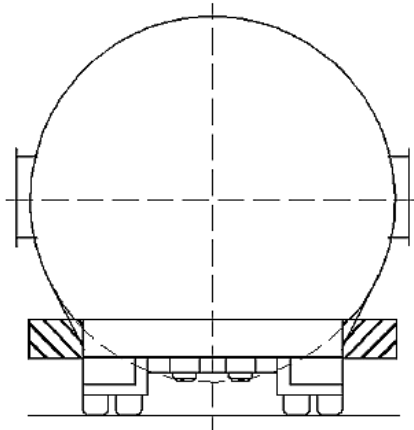


Рисунок 4.5 - Схема кріплення вантажу на транспортному засобі

При розрахунку сил, що діють на вантаж, згідно [4] необхідно визначити стійкість вантажу в поздовжньому (вісь x) та в поперечному (вісь y) напрямках.

Умови стійкості вантажу:

$$F_z \cdot b_{x,y} > F_{x,y} \cdot d, \quad (4.2)$$

$$b_{x,y} \geq \frac{F_{x,y}}{F_z} \cdot d \quad (4.3)$$

де F_z - вертикальна сила, яка представляє суму сил, що включає силу тяжіння вантажу та силу інерції, що діє на вантаж внаслідок руху автомобільного транспортного засобу у напрямку вертикальної осі (вісь - z) автомобільного транспортного засобу;

F_x - поздовжня сила, кН;

F_y - поперечна сила, кН;

d - висота центру тяжкості вантажу, м;

Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

$b_{x,y}$ - відстань від ребра перекидання до центру ваги, м;

$$F_z = c_z \cdot m \cdot g, \quad (4.4)$$

$$F_{x,y} = c_{x,y} \cdot m \cdot g, \quad (4.5)$$

де c_x , c_y и c_z - коефіцієнти прискорення, значення яких наведено у таблиці 4.1;

m - маса вантажу, т;

g - прискорення вільного падіння, 9,81 м/с².

Розраховані значення зведено до таблиці 4.1.

					РКБ.ОПАТ-20д.005.ПЗ	Арк.
						48
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.1- Коефіцієнти прискорення c_x , c_y та c_z при перевезенні вантажів автомобільним транспортним засобом

Напрямок дії сил	Коефіцієнт прискорення				
	поздовжнього c_x		поперечного c_y		Вертикального знизу c_z
	вперед	назад	тільки ковзання	ковзання та перекидання	
Поздовжній	0,8	0,5	-	-	1,0
Поперечний	-	-	0,5	0,7	1,0

Приймаємо у розрахунках такі параметри:

$$b_x = 2,0\text{м}; b_y = 1,25\text{м}; c_x = 0,8; c_y = 0,7; c_z = 1,0; d = 1,6 \text{ м.}$$

4.5.1 Перевірка стійкості вантажу в поздовжньому напрямку

Умова стійкості вантажу в поздовжньому напрямку (рисунок 4.6):

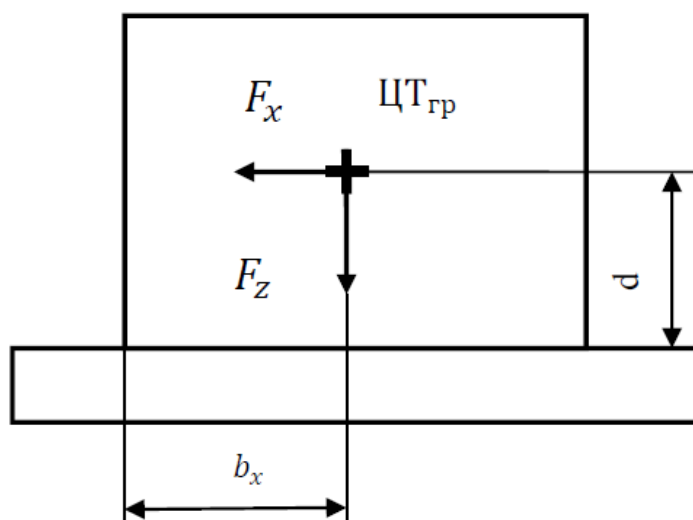


Рисунок 4.6 - Схема до розрахунку стійкості вантажу в поздовжньому напрямку

$$b_x > \frac{c_x}{c_z} \cdot d. \quad (4.6)$$

$$2,0 > \frac{0,8}{1,0} \cdot 1,6 = 1,28.$$

Умова стійкості вантажу у поздовжньому напрямку виконується.

4.5.2 Визначення вітрового навантаження, що діє на вантаж

Вітрове навантаження W_n визначається за формулою:

$$W_n = 0,25 S_n, \text{ кН}, \quad (4.7)$$

де S_n - площа навітряної циліндричної поверхні вантажу, вісь якої розташована вздовж платформи, m^2 .

$$S_n = H \cdot L, \quad (4.8)$$

де H - висота вантажу, м:

L – довжина вантажу, м.

$$S_n = 3,8 \cdot 4,385 = 16,7 \text{ м}^2 < [50\text{м}^2].$$

$$W_n = 0,25 \cdot 16,7 = 4,2 \text{ кН}.$$

4.5.3 Перевірка стійкості вантажу у поперечному напрямку

Умова стійкості вантажу у поперечному напрямку (рисунок 4.7):

					РКБ.ОПАТ-20д.005.ПЗ	Арк.
						50
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

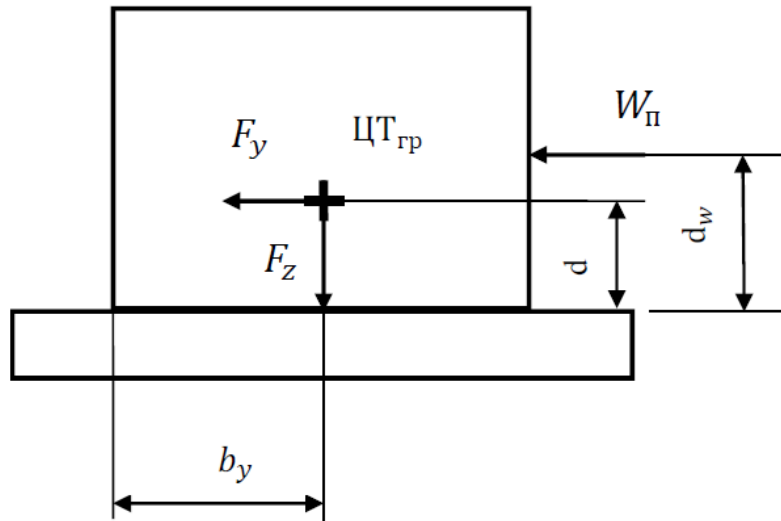


Рисунок 4.7 - Схема до розрахунку стійкості вантажу у поперечному напрямку

$$b_y > \frac{c_y}{c_z} \cdot d + \frac{W_{\Pi} \cdot d_w}{c_z \cdot m \cdot g}, \quad (4.9)$$

де d_w - висота центру проекції бічної поверхні вантажу від підлоги платформи або площини підкладок, м; d_w - 1,6м.

Умова стійкості вантажу у поперечному напрямку виконується.

При виконанні умови стійкості вантаж вважається стійким, тобто при виборі методу кріплення не враховується сила перекидання вантажу.

4.5.4 Перевірка стійкості вантажу при повороті на 90°

Визначення стійкості вантажу при повороті на 90° за наступними параметрами: $b_y = 1,25$ м; $d = 1,6$ м. Відповідно до умови стійкості:

$$F_z \cdot b_y > F_y \cdot d. \quad (4.10)$$

$$8500 \cdot 9,81 \cdot 1,25 > 8500 \cdot 9,81 \cdot 0,8 \cdot 1,6.$$

$$104\,231 < 106\,732.$$

Отже, вантаж вважається нестійким. У разі нестійкості вантажу необхідно брати до уваги небезпеку його перекидання

					РКБ.ОПАТ-20д.005.ПЗ	Арк.
						51
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для забезпечення стійкості застосуємо блокування вантажу у поперечному напрямку за допомогою ложементів.

Враховуючи характер вантажу (тонкостінний резервуар), його закріплення в поздовжньому напрямку способом блокування, з використанням бортів напівпричепа або упорів, не застосовуємо.

4.5.5 Розрахунок сил в елементах кріплення вантажу

Кріплення вантажу до платформи способом притискання виконується згідно зі схемами (рис. 4.4, 3,5).

Рівновага сил у поздовжньому та поперечному напрямку визначається виходячи з нерівності:

$$F_{FM} + F_{FT} > F_{x,y}, \quad (4.11)$$

де F_{FM} - сила тертя внаслідок дії вертикальної сили F_z ;

F_{FT} - сила тертя внаслідок дії сили попереднього натягу засобу кріплення (F_g).

$$F_{FM} = \mu_D \cdot m \cdot cz \cdot g, \quad (4.12)$$

де k - коефіцієнт передачі; оскільки на кожен засіб кріплення використовується лише один храповий механізм натягу, то коефіцієнт, який враховує втрату сили попереднього натягу через тертя між засобом кріплення та вантажем, $k = 1,5$;

n - кількість засобів кріплення вантажу; при кріпленні до платформи, для стійкості вантажу, використовується пара притискних ременів, $n = 2$;

α - вертикальний кут між платформою та засобом кріплення; $\alpha = 90^\circ$, (засіб кріплення розташований перпендикулярно до платформи);

μ_D - динамічний коефіцієнт тертя між контактуючими поверхнями вантажу та підкладками ложементів; згідно з таблицею 4.2 значення

					РКБ.ОПАТ-20д.005.ПЗ	Арк.
						52
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

коефіцієнта тертя між поверхнями приймається рівним: $\mu_D = 0,6$ (сталь по гумі);

F_g - сила попереднього натяження средства кріплення.

Таблиця 4.2 - Динамічний коефіцієнт тертя матеріалів μ_D

№ п/п	Поверхня/вантаж, що навантажується	Зчеплення матеріалу		
		сухе	мокре	масляне
1	Дерево/дерево	0,20-0,50	0,20-0,25	0,05-0,15
2	Метал/дерево	0,20-0,50	0,20-0,25	0,02-0,10
3	Метал/метал	0,10-0,25	0,10-0,20	0,01-0,10
4	Бетон/дерево	0,30-0,60	0,30-0,50	0,10-0,20
5	Протиковзні мати	0,6	0,6	0,6

Умова рівноваги сил у поздовжньому та поперечному напрямку:

$$\mu_D (m \cdot c_z \cdot g + n \cdot k \cdot F_g \cdot \sin \alpha) > m \cdot c_{x,y} \cdot g. \quad (4.14)$$

Сила попереднього натягу засобу кріплення визначається за такою формулою:

$$F_g \geq \frac{m \cdot g \cdot (c_{x,y} - \mu_D c_z)}{n \cdot k \cdot \sin \alpha}. \quad (4.15)$$

Приймаються такі параметри: $c_x = 0,8$; $c_y = 0,8$; $c_z = 1,0$; $k = 1,5$; $\alpha = 90^\circ$;
 $\mu_D = 0,6$; $n = 2$.

Таким чином, для забезпечення кріплення вантажу під час перевезення необхідно застосувати пару притискних ременів з розрахунковим навантаженням не менше 5,3 кН.

4.5.6 Вибір та розрахунок елементів кріплення

					РКБ.ОПАТ-20д.005.ПЗ	Арк.
						53
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

В якості розтяжки приймаються стяжні ремені з натяжним пристроєм з гаками на кожному кінці фірми SpanSet з робочим навантаженням 1,5 т (15,0 кН) (рисунок 4.8, таблиця 4.3).

Таблиця 4.3 - Ремені з натяжним пристроєм із гаками на кожному кінці


	<p>Ремені для кріплення з натяжним пристроєм призначені для кріплення вантажів на автомашинах, трейлерах, судах, причепах та інших аналогічних рухомих засобах.</p> <p>Натяжний пристрій (храповий замок) запобігає ослабленню стрічки, що закріплює вантаж, під час руху транспорту, що забезпечує безпеку учасників руху та збереження товарів, що перевозяться.</p>	<p>Міцність на розрив, т 3,0</p>	<p>Робоче навантаження, т 1,5</p>	<p>Довжина загальна, м 10</p>	<p>Ширина стрічки, мм 35</p>
--	--	--------------------------------------	---------------------------------------	-----------------------------------	----------------------------------



Рисунок 4.8 - Ремені з натяжним пристроєм

Як сполучний елемент вантажу з ременем приймаються мішкоподібні скоби SAK20S (рисунок 4.9, таблиця 4.4) .

					РКБ.ОПАТ-20д.005.ПЗ	Арк.
						54
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



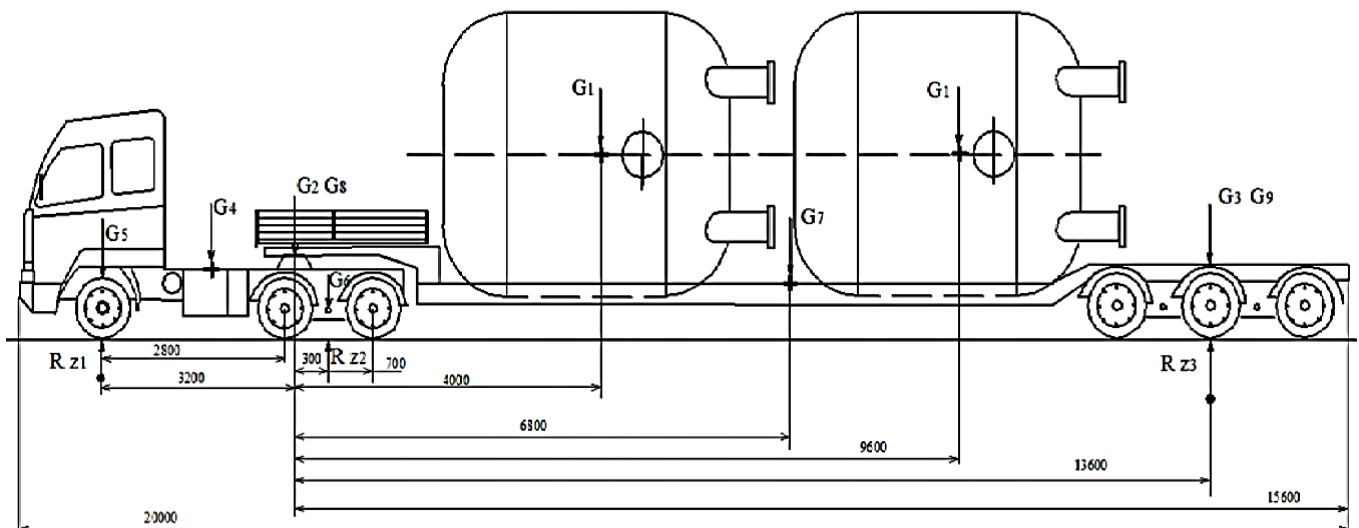
Рисунок 4.9 - Мішкоподібні скоби

Таблиця 4.4 - Мішкоподібні скоби (гайка, шплинт) SAK PL

Розмір цапфи d_4 , мм	Робоче навантаження, t	b_1 , мм	d_1 , мм	h_1 , мм	Вага/шт. кг	Код виробу прями скоби із замком
16	2,0	27	12	51	0,4	SAK20S

4.5.7 Розрахунок навантажень на сидельно-зчпний пристрій тягача і візок напівпричепа від дії вантажу, що перевозиться

Для затвердження обраного варіанта комплекту ТЗ та прогнозування його впливу на дорожнє покриття, що визначається показником – навантаження на вісь транспортного засобу, проводиться розрахунок наступних параметрів (рис. 4.10).



					РКБ.ОПАТ-20д.005.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		55

Рисунок 4. 10 - Перерозподіл навантаження на транспортному засобі

А) Навантаження від перерозподілу повної маси вантажу

Величина навантаження на опорно-зчпний пристрій напівпричепа C_T визначається з рівняння моментів чинних сил щодо осі колісного візка

$$G_2 = \frac{G_1 \cdot l_1}{Z_6}, \quad (4.16)$$

де G_1 - вага вантажу, кН;

l_1 - відстань від центру мас вантажу до осі колісного візка, м;

Z_6 - відстань від осі зчпного пристрою до осі колісного візка, мм.

Силу тяжіння кожного елемента G , кН обчислюють за формулою

$$G = m \cdot g, \quad (4.17)$$

де m - маса елемента, т;

g - прискорення сили тяжіння, м/с²;

$$G_2 = \frac{8,5 \cdot 9,8 \cdot 9,5 + 8,5 \cdot 9,8 \cdot 4,0}{13,6} = 82,7 \text{ кН.}$$

Величина навантаження на колісний візок напівпричепа визначається з рівняння моментів діючих сил щодо осі зчпного пристрою

$$G_3 = \frac{G_1 \cdot l_2}{Z_6}, \quad (4.18)$$

де l_2 - відстань від центру мас вантажу до осі зчпного пристрою, м;

Z_6 -відстань від осі зчпного пристрою до осі колісного візка, м;

					РКБ.ОПАТ-20д.005.ПЗ	Арк.
						56
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$G_4 = \frac{8,5 \cdot 9,8 \cdot 4,0 + 8,5 \cdot 9,8 \cdot 9,6}{13,6} = 83,9 \text{ кН.}$$

Б) Навантаження від перерозподілу повної маси тягача та напівпричепа
(таблиця 4.5)

Таблиця 4.5 - Навантаження від перерозподілу повної маси
тягача та напівпричепа

	Найменування елемента	Маса, m_i	Вагове навантаження, G
1	Вантаж	2 * 8,5	166,6
2	Опорно-зчпний пристрій	8,44	82,7
3	Візок причепа	8,56	83,9
4	Тягач	8,15	79,9
5	Передня вісь	4,15	40,7
6	Візок	4,0	39,2
7	Напівпричіп	12,0	117,6
8	Зчпний пристрій	4,4	43,1
9	Візок причепа	7,6	74,5

В) Сумарні навантаження від перерозподілу повної маси тягача та напівпричепа

Навантаження на опорно-зчпний пристрій

$$G_{oc} = G_2 + G_8 = 83,9 + 43,1 = 127,0 \text{ кН} < [G_{oc}] = 166,6 \text{ кН (17т)}$$

Навантаження на осі напівпричепа:

$$R_{z3} = G_{10} = G_3 + G_9 = 83,9 + 74,5 = 158,4 \text{ кН.}$$

Г) Додаткові навантаження від перерозподілу повної маси напівпричепа на осях тягача

Внаслідок зчеплення тягача з напівприцепом на осях тягача виникають додаткові навантаження від перерозподілу повної маси напівпричепа.

Величини навантажень визначаються з рівнянь моментів чинних сил щодо осі зчпного пристрою та осі візка тягача

$$R_{z1} = \frac{G_{oc} \cdot l_5}{Z_{6T}} = \frac{127 \cdot 0,3}{3,5} = 10,9 \text{ кН},$$

де l_5 - відстань від осі зчпного пристрою до осі колісного візка тягача;
 Z_{6T} - відстань від осі переднього колеса до осі колісного візка, мм.

$$R_{z2} = \frac{G_{oc} \cdot l_6}{Z_{6T}} = \frac{127 \cdot 3,2}{3,5} = 116,1 \text{ кН},$$

где l_6 - відстань від осі зчпного пристрою до передньої осі тягача.

Д) Розподіл повної маси УПС по осях тягача

Задня вісь тягача

$$m_{z2} = m_6 + \frac{R_{z2}}{9,8} = 4,0 + \frac{116,1}{9,8} = 15,8 \text{ т} < [m_{z2}] = 22 \text{ т}.$$

Передня вісь тягача

$$m_{z1} = m_5 + \frac{R_{z1}}{9,8} = 4,15 + \frac{10,9}{9,8} = 5,3 \text{ т} < [m_{z1}] = 6 \text{ т}$$

Отримані розрахункові навантаження на передній осі тягача, заднього візка і зчпному пристрої не перевищують значень, що допускаються.

Що стосується розрахункових навантажень на кожен вісь тягача, то вони

					РКБ.ОПАТ-20д.005.ПЗ	Арк.
						58
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

становлять 5,3т на передню вісь і 7,9т на кожную вісь візка, а на кожную вісь візка напівпричепа 5,3т, що не перевищує дозволене навантаження на дорожнє покриття транспортних засобів - 10т.

4.6 Аналіз «вузьких місць» при транспортуванні та варіантів їх ліквідації

Критична швидкість УПС по перекиданню, км/год визначається за такою формулою:

$$V_o = 3,6 \sqrt{\frac{gRB}{2 \cdot h_{ц}}}, \quad (4.44)$$

де R - радіус поворота, м;

B - колія коліс РС, м;

$h_{ц}$ - висота центру тяжкості РС, м;

g – прискорення сили тяжіння.

Залежність критичної швидкості РС від радіусу повороту представлена рисунку 4.18.

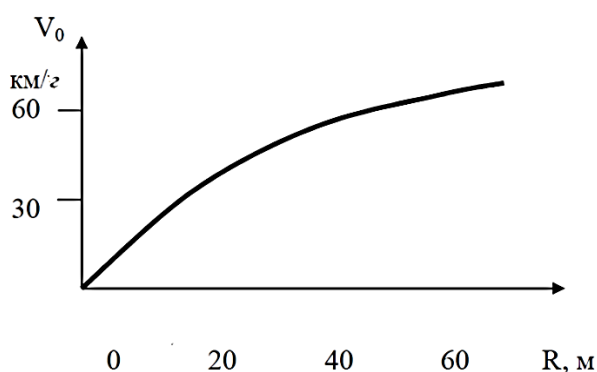


Рисунок 4.18 - Залежність критичної швидкості РС
по перекиданню від радіусу повороту

Оскільки ширина транспортного засобу з вантажем перевищує 2,5 м, необхідний супровід автомобілем прикриття з проблісковим маячком

					РКБ.ОПАТ-20д.005.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		59

оранжевого або жовтого кольору.

Автомобіль прикриття повинен рухатися попереду на відстані 10-20 метрів уступом з лівого боку по відношенню до транспортного засобу, що супроводжується, що перевозить великогабаритний і великоваговий вантаж, тобто. таким чином, щоб його габарит по ширині виступав за габарит транспортного засобу, що супроводжується. При проїзді мостовими спорудами рух автомобіля прикриття (дистанція, положення на мосту тощо) здійснюється відповідно до узгодженої схеми (рисунок 4.19).

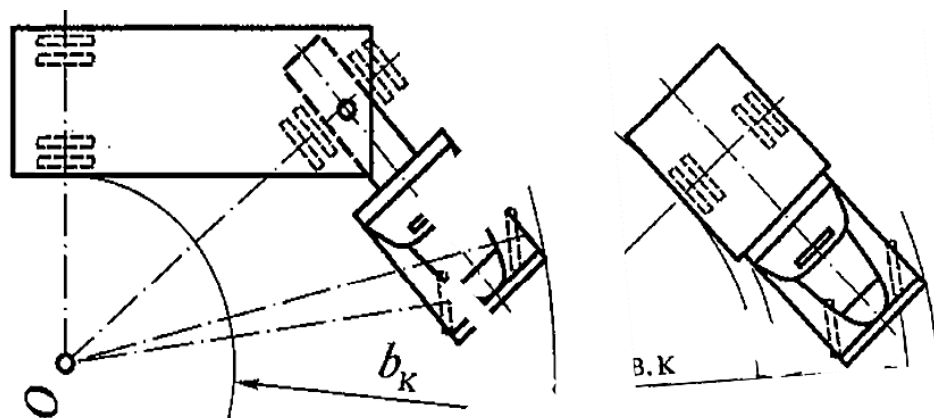


Рисунок 4.19 - Схема організації руху РС з автомобілем прикриття

Оскільки ширина транспортного засобу не перевищує 4 м, супровід патрульним автомобілем ДАІ не потрібний.

Під час перевезення великогабаритного та великовагового вантажу забороняється:

- відхилятися від встановленого маршруту;
- перевищувати зазначену у дозволі швидкість руху;
- здійснювати рух під час ожеледиці, а також при метеорологічній видимості менше 100 м;
- рухатися узбіччям дороги, якщо такий порядок не визначений умовами перевезення;
- зупинятися поза спеціально позначеними стоянками, розташованими за межами дороги;
- продовжувати перевезення при виникненні технічної несправності транспортного засобу, що загрожує безпеці руху;

					РКБ.ОПАТ-20д.005.ПЗ	Арк.
						60
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- виїжджати в рейс без дозволу, з простроченим чи з неправильно оформленим дозволом на перевезення, за відсутності підписів зазначених у ньому посадових осіб;

- вносити у дозвіл на перевезення великогабаритного чи великовагового вантажу додаткові записи.

Якщо під час руху виникнуть обставини, що потребують зміни маршруту, перевізник повинен отримати дозвіл на рух новим маршрутом у порядку, встановленому Інструкцією.

Вимоги до технічного стану, обладнання транспортних засобів та позначення вантажу при перевезеннях великогабаритних та великовагових вантажів визначаються чинними нормативними документами.

При перевезенні великовагових вантажів необхідно мати не менше двох противідкатних упорів для кожної ланки автопоїзда з метою додаткової фіксації коліс у разі вимушеної зупинки на ухилі. Кабіна транспортного засобу повинна бути обладнана не менш ніж двома зовнішніми дзеркалами заднього виду з обох сторін, які повинні забезпечувати водію достатній огляд як при прямолінійному, так і при криволінійному русі з урахуванням габаритів транспортного засобу та вантажу, що перевозиться.

Транспортні засоби, що перевозять великогабаритні та важкі вантажі, повинні бути обладнані спеціальними світловими сигналами (проблисковими маячками) помаранчевого або жовтого кольору.

На транспортних засобах, що перевозять великогабаритний та великоваговий вантаж, мають бути встановлені розпізнавальні знаки «Автопоїзд», «Великогабаритний вантаж» та «Довговимірний транспортний засіб» відповідно до Основних положень щодо допуску транспортних засобів до експлуатації та обов'язків посадових осіб щодо забезпечення безпеки дорожнього руху та Правил дорожнього руху.

При висоті транспортного засобу понад 4,0 м вантажоперевізник має проводити контрольний промір висоти під шляхопроводами та іншими штучними спорудами та комунікаціями на маршруті перевезення.

Схема для організації руху УПС з автомобілем прикриття представлена

					РКБ.ОПАТ-20д.005.ПЗ	Арк.
						61
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

рис. 4.20.



Рисунок 4.20 - Схема для організації руху РС з автомобілем прикриття

					РКБ.ОПАТ-20д.005.ПЗ	Арк.
						62
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

Використання комплектного великогабаритного та великовагового обладнання скорочує терміни введення об'єктів в експлуатацію за рахунок прискорення його монтажу, зменшує розміри будівельних майданчиків, підвищує продуктивність праці, знижує собівартість та трудомісткість монтажних робіт.

З метою збереження автомобільних доріг, вулиць та залізничних переїздів участь у дорожньому русі транспортних засобів, вагові або габаритні параметри яких перевищують нормативні, допускається за наявності дозволу на участь у дорожньому русі таких транспортних засобів. Погодження маршруту та видача дозволу на рух таких ТЗ здійснюється відповідно до Закону України «Про дорожній рух», Закону України «Про автомобільні дороги», Постанови Кабінету Міністрів України від 27.06.2007р. № 879 та Постанови Кабінету Міністрів України від 18.01.2001р. № 30.

В роботі розглянута процедура подання заяви про видачу погодження маршруту.

Проаналізовано пристрій та основні характеристики автомобільних транспортних засобів, що використовуються для перевезень великогабаритних і великовагових вантажів. Вони є достатньо різноманітними за рахунок пристосування до властивостей вантажів, що перевозяться.

Ефективність використання автотранспортних засобів багато в чому залежить від відповідності вантажопідйомності та вантажомісткості рухомого складу, його експлуатаційних якостей конкретним умовам експлуатації.

Більшість описаних у навчальній літературі методів передбачає порівняння та вибір рухомого складу за окремими, приватними показниками його роботи: за продуктивністю, за собівартістю залежно від конкретних техніко-експлуатаційних показників (номінальної вантажопідйомності, коефіцієнта використання вантажопідйомності, довжини їздки з вантажем, коефіцієнта використання пробігу, технічної швидкості, простоїв під вантажно-розвантажувальними операціями). Для вирішення таких завдань потрібно

					РКБ.ОПАТ-20д.005.ПЗ	Арк.
						63
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

виконувати безліч розрахунків щодо визначення продуктивності та собівартості перевезень для багатьох типів та моделей рухомого складу.

Перелічені методи дають можливість отримати достовірні результати, але складність підготовки вихідної інформації, громіздкість розрахунків і працевитратність виконання графічних робіт практично неприйнятні на рівні фахівців АТП. У зв'язку з цим застосовують метод прискорених розрахунків та порівняльного аналізу показників транспортного процесу за узагальненим показником.

Для конкретного прикладу організації перевезення великогабаритного вантажу розглянуто кілька різнорідних критеріїв оцінки РС, порівняно їх та виведено узагальнені показники, що характеризують використання цих транспортних засобів у перевезеннях. На базі цієї інформації здійснено вибор раціонального комплекту автотранспортних засобів у складі напівпричепа 994204Т та сідельного тягача VOLVO FM, які найбільш придатні для перевезень обраного вантажу.

Розглянуто питання послідовності розробки технологічного процесу автомобільних перевезень та відмінні риси технології перевезення великогабаритних вантажів, до яких відносяться маятникові маршрути; важкі тягачі із трейлерами; нестабільність вантажопотоків; складний документообіг.

Особливу увагу приділено аналізу впливів на вантаж під час його транспортування. Розраховані сили, що діють на обраний вантаж та на кріплення при перевезенні. Перевірена стійкість вантажу в поздовжньому та поперечному напрямку. Проведені розрахунки сил в елементах кріплення вантажу, по результатам яких в якості кріплення-розтяжки прийняті стяжні ремені з натяжним пристроєм з гаками фірми SpanSet з робочим навантаженням 15,0 кН.

Отримані розрахункові навантаження на передній осі тягача, заднього візка і зчпному пристрої не перевищують значень, що допускаються.

Що стосується розрахункових навантажень на кожную вісь тягача, то вони становлять 5,3т на передню вісь і 7,9т на кожную вісь візка, а на кожную вісь візка напівпричепа 5,3т, що не перевищує дозволене навантаження на дорожнє покриття транспортних засобів - 10т.

					РКБ.ОПАТ-20д.005.ПЗ	Арк.
						64
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Проаналізовано «вузькі місця» при транспортуванні обраного великогабаритного вантажу та варіантів їх ліквідації.

					РКБ.ОПАТ-20д.005.ПЗ	Арк.
						65
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Афанасьев Л.Л. Островский Н.Б., Цукерберг С.М. Единая транспортная система и автомобильные перевозки.- М.: Транспорт, 1984. 336 с.
2. Бенсон, Д. Транспорт и доставка грузов [Текст] / Д. Бенсон; пер. с англ. Дж. Уайтхед. - М.: Транспорт, 1990. 279 с.
3. Босняк М.Г. Вантажні автомобільні перевезення. Навчальний посібник, - К.: Видавничий Дім «Слово», 2010. 408 с.
4. Вільковський Є. К., Кельман І. І., Бакуліч О.О. Вантажознавство (вантажі, правила перевезення, рухомий склад): Навчальний посібник. Львів: «ІнтелектЗахід», 2007. 495 с.
5. Воркут А.І. та ін. Транспортно-експедиторська діяльність.- Київ, НТУ, 1998. 256 с.
6. Высоцкий М.С. и др. Автомобили. Специализированный подвижной состав.- Минск: Высшая школа, 1989. 240 с.
7. Габрієлова Т. Ю., Литвиненко С. Л., Баннов О. В. Перевезення спеціальних вантажів. - К., 2015. 256 с.
8. Кальченко А. Г. Логістика: Підручник. - К.: КНЕУ, 2003. 284 с.
9. Квитко, Х.Д. Эффективность использования грузовых автомобилей: учебное пособие / Х.Д. Квитко, А.И. Малышев. - М.: Транспорт, 1979. 174 с.
10. Колибабчук, А.П. Интенсификация использования подвижного состава грузового автомобильного транспорта: учебник для вузов / А.П. Колибабчук, Т.В. Брязова. - Киев: Техника, 1986. 103 с.
11. Мансуров, А.М. Эффективность использования специализированных автомобилей: учебное пособие / А.М. Мансуров. - Киев: КАДИ, 1984. 98 с.
12. Правила перевезення вантажів автомобільним транспортом в Україні. Затв.нак.Міністерства транспорту України N 363 від 14.10.97 (зі змінами).

					РКБ.ОПАТ-20д.005.ПЗ	Арк.
						66
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		