

**СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ**
Навчально - науковий інститут транспорту і будівництва
Кафедра логістичного управління та безпеки руху на транспорті

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
до кваліфікаційної випускної роботи**

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

на тему: **«ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТЕХНОЛОГІЙ
АВТОМОБІЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ НАЛИВНИХ
ВАНТАЖІВ»**

Виконав
Здобувач вищої освіти
групи ОПАТ-19дм Курбатов А.О.
(підпис)

Керівник: доц. Михайлов Є.В.
(підпис)

Завідувач кафедри: проф. Чернецька-Білецька Н.Б.
(підпис)

Рецензент: Суцєнко Л.У.
(підпис) (ініціали і прізвище)

Северодонецьк – 2021

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВАНТАЖНИХ АВТОМОБІЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ	7
1.1 Чинники, які враховуються при оцінці ефективності автомобільних перевезень	7
1.2 Огляд досліджень щодо ефективності вантажних автомобільних перевезень	12
1.3 Аналіз впливу основних техніко-економічних показників на продуктивність вантажного автомобільного транспорту	16
ВИСНОВКИ ПО РОЗДІЛУ 1	26
РОЗДІЛ 2. ТРАНСПОРТНА ХАРАКТЕРИСТИКА НАЛИВНИХ ВАНТАЖІВ.....	28
2.1 Нафтопродукти. Види та призначення	28
2.2 Наливні хімічні вантажі	29
2.3 Наливні харчові продукти	32
ВИСНОВКИ ПО РОЗДІЛУ 2	34
РОЗДІЛ 3. ТРАДИЦІЙНИЙ РУХОМИЙ СКЛАД ТА ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ АВТОМОБІЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ НАЛИВНИХ ВАНТАЖІВ	35
3.1 Загальна класифікація автомобільного рухомого складу	35
3.2 Призначення, основні типи цистерн і основні вимоги до їх конструкції та експлуатації	37
3.2.1 Загальна характеристика автомобільних цистерн	38
3.2.2 Загальні вимоги до конструкції автомобільних цистерн	43
3.2.3 Особливості конструкції автоцистерн та їх устаткування	45
3.3 Основні вимоги до експлуатації автоцистерн	52
3.3.1 Особливості експлуатації спеціалізованого рухомого складу	52
3.3.2 Особливості забезпечення експлуатації автоцистерн	54
3.3.3 Особливості управління автомобілем з автоцистерною	55
ВИСНОВКИ ПО РОЗДІЛУ 3	57
РОЗДІЛ 4. ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ ТА ВИМОГИ ТРАДИЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ВАНТАЖІВ АВТОМОБІЛЬНИМ ТРАНСПОРТОМ	58

4.1	Основні терміни та поняття	58
4.2	Загальні відомості про вантажі	60
4.3	Правила укладення договорів	61
4.4	Страхування вантажів	62
4.5	Правила упакування вантажів	63
4.6	Правила визначення маси вантажів	64
4.7	Правила маркування вантажів	66
4.8	Правила вантаження і розвантаження вантажів	68
4.9	Правила пломбування вантажів	71
4.10	Правила приймання вантажів для перевезення	73
4.11	Правила оформлення документів на перевезення	75
4.12	Правила транспортування вантажів	76
4.13	Розрахунки за перевезення	77
	ВИСНОВКИ ПО РОЗДІЛУ 4	78
	РОЗДІЛ 5. ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ПЕРЕВЕЗЕННЯ НАЛИВНИХ ВАНТАЖІВ АВТОМОБІЛЬНИМ ТРАНСПОРТОМ ..	79
5.1	Вдосконалення автоцистерн	79
5.2	Використання танк-контейнерів	82
5.3	Перевезення наливних вантажів у ІВС-контейнерах	84
5.4	Технології перевезення наливних вантажів у флексітанках	85
5.4.1	Призначення та пристрій флексітанків	85
5.4.2	Технологія використання флексітанків	88
5.4.3	Аналіз ефективності перевезень наливних вантажів із використанням флексітанків	95
5.4.4	Моделювання техніко-економічних показників використання рухомого складу для варіантів технології автомобільних перевезень	96
	ВИСНОВКИ ПО РОЗДІЛУ 5	105
	ЗАКЛЮЧЕННЯ	108
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	115

РОЗДІЛ 1. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВАНТАЖНИХ АВТОМОБІЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

1.1 Чинники, які враховуються при оцінці ефективності автомобільних перевезень

Накопичений наукою і практикою досвід показує, що спроба оцінити міру задоволення потреб народного господарства в перевезеннях вантажів або натуральними, або вартісними показниками зазвичай не дає потрібного результату.

Нині основним недоліком в системі показників ефективності роботи транспорту і практиці їх планування є те, що вони ізольовані від відповідних показників обслуговуваних транспортом галузей матеріального виробництва і тому дають спотворене уявлення про ефективність тих або інших заходів. У роботах В. С. Немчинова [24], Н. П. Федоренко [37] і В. В. Новожилова [25] вказується, що приватні критерії оптимальності господарювання окремих виробничих осередків повинні узгоджуватися з народногосподарським критерієм оптимальності, т. е. усе те, що корисно і вигідно для народногосподарського цілого, має бути вигідним і для підприємства, що реалізовує відповідну частину плану в якості виконавчої ланки. В силу цього, показники ефективності перевізного процесу повинні виконувати роль громадської корисності, т. е. повинні відбивати як інтереси суспільства, так і інтереси автотранспортного підприємства.

В умовах сучасного розподілу громадської праці ефективність автомобільних перевезень складається з наступних складових: міри задоволення потреб підприємств народного господарства в перевезеннях вантажів, ефективності використання рухомого складу автомобільного транспорту і ефективності використання навантажувально-розвантажувальних засобів. Тому сукупність показників повинна складатися з натуральних і вартісних показників і ефективності використання рухомого складу. Нату-

ральні та вартісні показники оцінюватимуть ефективність використання рухомого складу і навантажувально-розвантажувальних засобів, а показник ефективності - відображає найбільш суттєві виробничі зв'язки і пропорції між транспортною галуззю і галузями матеріального виробництва. На автомобільному транспорті в якості натурального показника необхідно застосовувати об'єм перевезень в тоннах по основній номенклатурі планованих вантажів, в якості вартісного - собівартість переміщення однієї тонни вантажу (собівартість транспортування і навантажувально-розвантажувальних робіт).

Показник ефективності повинен поєднувати ефективність функціонування транспортного колективу і вплив перевезень вантажів на діяльність обслуговуваних підприємств.

Ефективність - соціально-економічна категорія, що характеризує об'єктивні причинно-наслідкові зв'язки або кількісні співвідношення між витратами і результатами. Між поняттями «ефект виробництва» і «ефективність виробництва» є різниця. Ефект виробництва є його результат. Ефективність виробництва - це не сам результат, а його відношення до витрат, тобто ефективність - є відношення корисного ефекту (результату) до витрат на його отримання.

Оцінка ефективності такої складної системи, як перевізний процес, що міняється залежно від зміни зовнішніх і внутрішніх умов організації перевезення, повинні включати сукупність багатьох властивостей і показників окремих ланок і компонентів перевізного комплексу, організованого для перевезення. Показник ефективності перевізного процесу, з одного боку, повинен характеризувати об'єм виконаних перевезень, а з іншого боку, характеризувати узгодженість виконуваних перевезень із задоволенням потреб обслуговуваних підприємств, стабільністю і пропорційністю функціонування перевізного комплексу.

Складність оцінки полягає в тому, що автомобільний транспорт перевозить найрізноманітніші вантажі і пасажирів і рухомий склад працює в найрізноманітніших умовах. Проблема полягає в знаходженні конкретної форми

взаємозв'язаного підсумовування кількісного і якісного функціонування окремих ланок і компонентів перевізного комплексу.

Правильний облік витрат, пов'язаних з процесом перевезення вантажів, має значення не лише для самої транспортної галузі, але передусім для обслуговуваних транспортом галузей народного господарства і підприємств.

Нині порівнянними показниками функціонування різних компонентів перевізного комплексу можуть бути вартісні витрати або трудові витрати. На сучасному рівні розвитку економіки при визначенні ефективності виробничих процесів застосовуються вартісні витрати. У діючих і пропонованих методиках визначення економічної ефективності рекомендується враховувати:

- чинник часу;
- інтегральний (за увесь плановий період) економічний ефект;
- економічну ефективність застосування нової техніки;
- оцінку ефективності заходів по вдосконаленню природокористування;
- зовнішньоекономічні, соціальні, екологічні чинники і чинники невизначеності;
- супутній ефект (який може проявлятися в галузях або сферах, безпосередньо не пов'язаних з тими, в яких проводиться цей захід);
- формування системи платежів за різні види використовуваних ресурсів.

Чинник часу робить різний вплив на транспортні витрати. По-перше, чинник часу викликає нерівномірність витрат і результатів виробництва. Витрати, вироблювані в пізніші терміни, прийнятніше за витрати, вироблювані у більше ранні періоди. По-друге, скорочення тривалості циклу перевізного процесу веде до підвищення продуктивності рухомого складу, що сприяє збільшенню провізної можливості перевізних комплексів.

Збільшення провізної можливості перевізного комплексу проти запроєктованої або підвищує надійність перевізного процесу, або дозволяє вивільнити рухомий склад для організації інших систем, оскільки перевізний комплекс виконує строго визначені перевезення, і перевиконання їх об'єму може бути тільки у разі, коли в пункті виробництва перевиконаний план

випуску певної продукції і вона знаходить попит в інших місцях.

Скорочення циклу перевізного процесу вивільняє матеріальні та людські ресурси, а також сприяє кращому їх використанню. Проте скорочення тривалості циклу перевізного процесу не завжди веде до зниження собівартості перевезень і підвищенню ефективності. Річ у тому, що зниження тривалості циклу перевізного процесу може бути здійснене або за рахунок збільшення технічної швидкості руху рухомого складу, або за рахунок скорочення тривалості виконання навантажувально-розвантажувальних і підготовчих робіт. Більш висока технічна швидкість рухомого складу вимагає збільшення енергетичних витрат, а отже, і збільшення витрат. Скорочення часу простою рухомого складу в пунктах вантажних операцій також зазвичай пов'язано з додатковими витратами. Необхідно також враховувати і те, що збільшення швидкості руху рухомого складу при роботі останнього по годинних графіках не може дати позитивного ефекту, оскільки приведе до збільшення тривалості очікування виконання навантажувально-розвантажувальних робіт.

Зміна швидкості руху рухомого складу пов'язана зі схоронністю вантажів, що перевозяться, і з об'ємом вантажної маси, що знаходиться в дорозі. Подовження термінів перевезення призводить до зниження якості вантажів що перевозяться і зміни їх ваги. Це в першу чергу відноситься до перевезення швидкопсувних вантажів і живої худоби. Наприклад, при перевозці на відстань до 50 км норма природного спаду овочів і фруктів складає: картоплі - 0,8 %, коренеплодів - 0,6 %, огірків - 0,9 %, томатів - 0,3 % і т. д. При перевезенні худоби тривалістю до 12 г. втрати у вазі складають: свиней - 3 %, овець - 4 %, великої рогатої худоби - 4 %. Тривалість перевезення свіжого молока не повинна перевищувати 12 г. і т.д. Збільшення часу перевезення збільшує ці втрати.

Прийнято вважати, що скорочення терміну перевезення приводить до зниження об'єму вантажної маси, що знаходиться в дорозі, і як наслідок до скорочення обігових коштів. Це твердження справедливо лише до вантажів сфери споживання, об'єм перевезень яких складає близько 3 %. Для сфери

виробництва, в якій виконується 96 % об'єму перевезень, характерною є не швидкість перевезення, а термін доставки вантажу. У цій сфері збільшення швидкості руху рухомого складу і зниження терміну постачання може привести навіть до небажаних наслідків - необхідність складування у одержувача, зберігання вантажу і додаткові, викликані цим витрати. Тому при вимірі ефективності перевізного процесу усі ці чинники мають бути враховані.

Як правило, перевізні комплекси організуються на нетривалий час, зазвичай на рік. Це пов'язано з тим, що щорічно виникає перерозподіл закріплення постачальників продукції за отримувачами, а також уточнення і зміна об'єму перевезень вантажів. Крім того, значна частина перевезень вантажів, що виконуються автомобільним транспортом, має сезонний характер. Тому оцінку ефективності виконуваних перевезень необхідно робити за увесь плановий період (рік або сезон), на який розроблений технологічний проект перевезення вантажу.

Нині оцінка ефективності господарських заходів визначається як різниця між результатами виробництва і витратами виробничих ресурсів. Приведені народногосподарські витрати визначаються з вираження:

$$S = \frac{\sum C + E_n K}{W},$$

де: С - величина сумарних поточних витрат, грн.;

E_n - нормативний коефіцієнт ефективності капітальних вкладень;

W - річний об'єм перевезень, т;

K - капітальні вкладення в комплекс технічних засобів, грн.

У науковій літературі відзначається, що якщо виходити при порівнянні варіантів тільки з поточних витрат, т. е. вибирати ті варіанти, при яких поточні витрати найменші, то це означало б, що фонд капітальних вкладень, фонд накопичення безмежно великий і завжди доцільні варіанти, що вимагають застосування найбільш передової, складної і дорогої техніки. Насправді це не

так, фонд накопичення і фонд капітальних вкладень обмежені. Потрібно врахувати, що капітальні вкладення - це не лише гроші, вони виражаються не лише у вартостях, але і в натурі, в речах, устаткуванні і т. д. Ось чому приходить зважати на дефіцитність капітальних вкладень не лише у нас, але і в інших країнах. Тому, нормативний коефіцієнт ефективності капітальних вкладень виступає як своєрідна ціна за їх раціональне використання.

При оцінці ефективності перевізного процесу рішення приймається для теперішнього моменту, в межах існуючої провізної можливості рухомого складу. В цьому випадку повторний облік капітальних витрат, пов'язаних з виконанням перевезень, приведе до неправильної оцінки і може ускладнити ухвалення правильного рішення. Оцінка ефективності функціонування перевізних комплексів не стосується економічних нормативів тривалої дії.

1.2 Огляд досліджень щодо ефективності вантажних автомобільних перевезень

Важливим компонентом транспортного комплексу України є вантажний автомобільний транспорт. Автомобільним вантажним транспортом перевозиться до 60 % усіх вантажів в країні. В той же час ефективність вантажних автомобільних перевезень недостатньо висока. Ще в 1989 р. про актуальність цієї проблеми говорив академік Л.В. Канторович [13], який відмічав, що «необхідно розробити єдину для усіх видів транспорту класифікацію вантажів, погоджену з номенклатурою межгалузевого балансу, а також класифікацію основних ціноутворюючих транспортних признаков», крім того, «слід розробити спеціальні показники, що характеризують якість транспортного обслуговування»

Розглянемо відомі показники ефективності вантажних автомобільних перевезень. Так, у роботах [8, 16] в якості показників ефективності вантажних автомобільних перевезень розглядалися мінімальна середня відстань перевезення, мінімальний нульовий пробіг автомашин, мінімальний порожній

пробіг. Цей вибір пояснюється поширенням економіко-математичних методів.

«Як відомо, транспорт належить галузеві, де уперше стали використовуватися економіко-математичні методи. На жаль, незважаючи на це, сфера їх практичного використання явно недостатня» [13]. Тому з'являлися усе нові показники ефективності вантажних автомобільних перевезень. Так, застосовувався мінімум сумарної вантажопідйомності автомобіля [2]. Чи, наприклад, розглядалися [6]:

1) показники ефективності окремих процесів (своєчасність доставки вантажів; тривалість доставки вантажів; втрати продуктів в процесі транспортування; продуктивність транспортних засобів; продуктивність навантажувально-розвантажувальних машин);

2) показники інтегральної ефективності вантажних автомобільних перевезень (питома трудомісткість комплексу транспортно-технологічних операцій і її складова - питома трудомісткість спільних навантажувальних (розвантажувальних) і транспортних операцій; енергомісткість комплексу транспортно-технологічних операцій і її складова - енергомісткість перевезень; приведені народногосподарські витрати і її складова – собівартість перевезень; прибуток автотранспортного підприємства).

У [3] виділяються наступні показники ефективності вантажних автомобільних перевезень :

- показники міжгалузевого порядку, що враховують рівень міжгалузевої координації (один з таких показників - приведені витрати на одиницю транспортної роботи);

- кількісні показники - продуктивності і витрат часу;

- показники якості перевезення (наприклад, своєчасність виконання перевезення, схоронність вантажу).

Крім того, в [3] рекомендується звернути увагу на такий показник, як прибуток з розрахунку на одного водія, що підвищує зацікавленість колективу АТП в економії живої праці (зараз цей показник практично не застосовується).

У [14] виділені два напрями у вивченні ефективності вантажних

автомобільних перевезень:

- аналіз ефективності використання автомобіля, що залежна тільки від особливостей конструкції. Мета цього аналізу - пошук найбільш раціональних конструкцій. Для цього напряму ефективність оцінюється через приведені витрати на одиницю транспортної роботи. А у витрати включається дорожня со-ставляющая і витрати на навантажувально-розвантажувальні роботи;

- аналіз ефективності використання автомобіля, залежної від організації технічної експлуатації парку і організації перевізного процесу. В цьому випадку ефективність вантажних автомобільних перевезень оцінюється через продуктивність і собівартість. При цьому слід пам'ятати, що зважаючи на вплив на продуктивність і собівартість великої кількості чинників, вища продуктивність одиниці рухомого складу, як правило, не визначає мінімальної собівартості одиниці роботи. Тому є труднощі у визначенні - що ефективніше: вища продуктивність або мінімальна собівартість одиниці роботи.

Використовуються і такі показники, як своєчасність перевезення, вартість вантажу в дорозі, швидкість доставки вантажу, величина втрат вантажу в дорозі, збереження вантажу [22]. Застосовувалися також показники - доля виконання заявки, величина зверхпланових простоїв автомобілів у клієнта [9]. Є дослідження, які показали, що вибір в якості критерію таких показників, як тонно-кілометри, коефіцієнт використання пробігу, доход, прибуток, собівартість стимулює збільшення дальності їздки [9].

Для аналізу ефективності вантажних автомобільних перевезень в [7] рекомендовано використати «годинну продуктивність і продуктивність в тонно-кілометрах на 1 т вантажопідйомності автомобіля в певний часовий проміжок».

У [21] показниками, що характеризують ефективність вантажних автомобільних перевезень, названі: n_e - число їздок; L_{ep} - пробіг з вантажем, км; $L_{об}$ - загальний пробіг, км; U - продуктивність рухомого складу, т; W - продуктивність рухомого складу, т-км; Q - об'єм перевезень, т; P - вантажообіг, т-км.

У [34] рекомендується в якості показників ефективності вантажних автомобільних перевезень застосовувати приведені витрати на перевезення, а також їх трудомісткість і енергоємність.

И понятно, нельзя оставлять без внимания мнение Л. В. Канторовича [13]: «Показатель «грузооборот» позволяет одновременно в общем виде охарактеризовать будущие потребности народного хозяйства в перевозках и оценить возможности транспортной системы их выполнить». Понятно, ученый видел и недостатки этого показателя: «Измерение деятельности транспорта тонно-километрами стимулирует далекие и часто нерациональные перевозки. Особенно это обстоятельство отрицательно отражается на работе автотранспорта». И тому по його рекомендаціям: «Для всесторонней характеристики работы, выполненной транспортом, показатель «грузооборот» должен быть непременно дополнен показателем, характеризующим конкретные потребности конкретных отраслей материального производства в перевозках, т. е. показателем «объем перевозок важнейших народнохозяйственных грузов в тоннах» с указанием средней дальности перевозок, и показателем «предельно допустимые сроки доставки важнейших грузов» (характеризующим в известной степени качество перевозок)».

Также Л. В. Канторович отмечает, что «работу транспорта нельзя стимулировать лишь по одному показателю. Необходимо разработать такую систему оценки деятельности транспортных отраслей, которая позволила бы всесторонне и объективно оценить работу транспортного предприятия с учетом условий, которые проявляются в работе транспорта, но зависящих в основном не от транспорта, а от отраслей, которые пользуются транспортными услугами». И підводячи ітог: «в условиях, которые сложились, особенно важно скорейшее совершенствование всей системы технико-экономических показателей, используемых на транспорте, ее обогащение за счет методического совершенствования и большей научно обоснованной дифференциации, улучшения статистики на транспорте».

Зважаючи на вищевикладене, можна провести класифікацію показників

ефективності вантажних автомобільних перевезень. Розглянемо дві класифікації показників ефективності вантажних автомобільних перевезень. Перша показує, наскільки ефективно використовуються ресурси автотранспортного підприємства (АТП), рис.1.1. Друга класифікація розглядає приватні і узагальнювальні показники ефективності вантажних автомобільних перевезень (рис. 1.2).

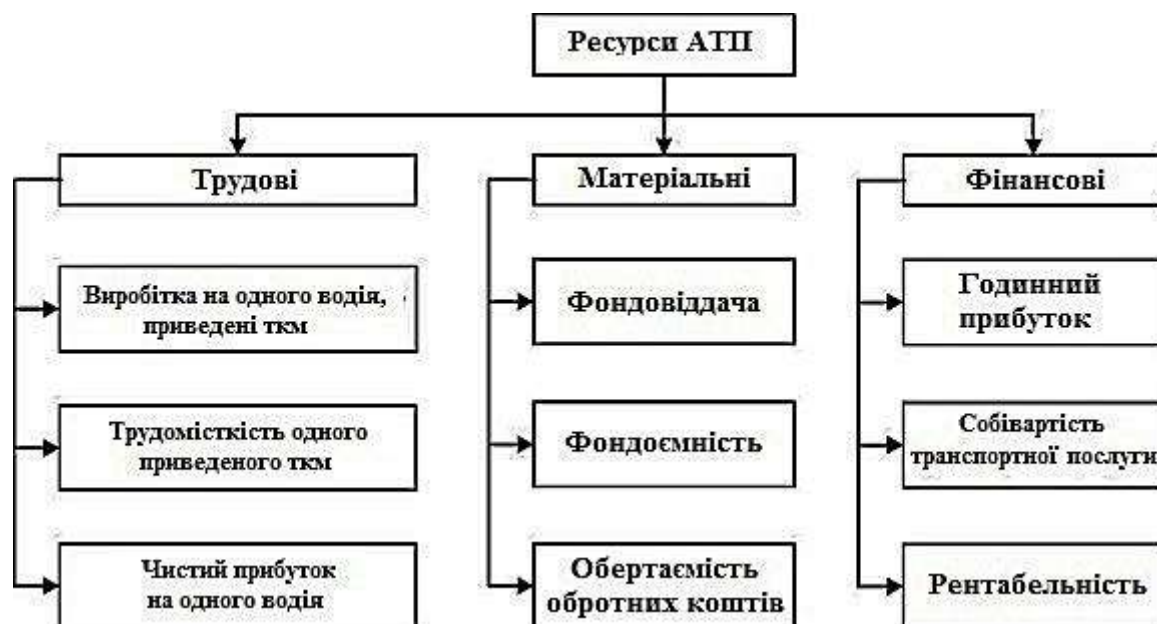


Рисунок 1.1 - Показники ефективності вантажних автомобільних перевезень з урахуванням ефективності використання ресурсів АТП

1.3 Аналіз впливу основних техніко-економічних показників на продуктивність вантажного автомобільного транспорту

Значущість вантажних перевезень дозволяє виділити їх в самостійну галузь матеріального виробництва. В цілому, вантажні перевезення автомобільним транспортом є доставкою продукції в містах і підвезенням-вивезенням вантажів в транспортних вузлах залізничного і морського транспорту [7].



Рисунок 1.2 - Приватні і узагальнювальні показники ефективності вантажних автомобільних перевезень

Автомобільні вантажні перевезення зберігають за собою лідируюче положення на українському ринку вантажних перевезень. Їх доля в загальному об'ємі перевезень усіма видами транспорту складає близько 50%. Це, передусім, говорить про те, що цей спосіб доставки товарів не втрачає своєї актуальності і доводить свою ефективність.

Перевагою автомобільних вантажних перевезень є:

1. їх відносна низька вартість;
2. спрощена процедура організації перевезення, на відміну від залізничних перевезень;
3. доставка вантажів виконується без яких-небудь додаткових перевантажень;
4. можлива доставка практично будь-яких партій товарів.

Популярність вантажних перевезень росте з кожним роком, з'являється

все більше транспортних компаній, які конкуруючи один з одним, тільки підвищують якість своїх послуг. А якісна і своєчасна доставка вантажів - це головне завдання вантажних перевезень [36].

Багатьом виробникам, оптовим і роздрібним фірмам в кризовий і посткризовий період необхідно буде звернути увагу на особливості і показники міжміських вантажних перевезень в цілях підвищення ефективності своєї економічної діяльності [18, 27].

Одним з найбільш значимих показників в логістиці є коефіцієнт використання часу обороту при доставці вантажів в міжміському сполученні. Цей коефіцієнт збільшується за рахунок росту ряду основних показників, тим самим ускладнюючи можливість точнішого розрахунку кожного з них. У загальному вигляді розрахунок коефіцієнта часу обороту при міжміських перевезеннях робиться по формулі:

$$T = \sum t_{\text{д}} + t_{\text{м}} + \sum t_{\text{пр}} + t_{\text{р}} + t_{\text{план}}, \quad (1)$$

де: $t_{\text{д}}$ - час руху в прямому і зворотному напрямках;

$t_{\text{м}}$ - час простоїв по технічних потребах поза основною автобазою;

$t_{\text{пр}}$ - час простоїв під навантажувально-розвантажувальними операціями і в очікуванні відправлення по графіку в кінцевих пунктах отримання і доставки вантажу;

$t_{\text{р}}$ - час простоїв, що регламентуються, пов'язаних з відпочинком водіїв в дорозі або зміною їх;

$t_{\text{м}}$ - простий в основному АТП для планового технічного обслуговування, поточного ремонту і так далі [7].

На ці параметри в міжміському сполученні сильний вплив робить такий чинник як погодні і дорожні умови, складність розрахунку точного часу доставки вантажу, форс-мажорні обставини і інші внутрішні і зовнішні чинники.

Окрема увага при міжміських перевезеннях приділяється коефіцієнту використання часу водія. Особливою відмінною рисою тут є спосіб роботи водіїв, тривалість робочого часу і його склад.

До способів роботи водіїв при міжміських перевезеннях відносять такі види як: поодинокі і турні їзди, змінна і подмінна їзда, а також змінно-групові їзди. Така відмінність видів пов'язана з тим, що тривалість робочого часу водія не повинна перевищувати 40 г. у тиждень [7].

Склад робочого часу водія включає декілька показників, кожен з яких згідно з різними регламентуючими документами (Трудовий кодекс, контракт з транспортною компанією і так далі) і людським чинником має свої рамки і обмеження. До цих показників відносять:

- час управління автомобілем;
- час зупинок для короткочасного відпочинку;
- підготовчо-завершальний час для виконання робіт в пункті обороту або в дорозі (у місці стоянки) перед початком і після закінчення зміни;
- час проведення медичного огляду водія перед виїздом на лінію і після повернення з лінії;
- час стоянки в пунктах вантаження і розвантаження вантажів;
- час простоїв не з вини водія; час проведення робіт по усуненню виниклих несправностей автомобіля;
- час охорони вантажу і автомобіля під час стоянки на кінцевих і проміжних пунктах при здійсненні міжміських перевезень.

Така кількість показників зайвий раз підкреслює складність обліку коефіцієнта використання часу роботи водія і загального розрахунку часу доставки вантажів автомобільним транспортом при міжміському сполученні, що значно впливає на вартість вантажу, що доставляється [5, 23, 27].

Такою відмінною рисою є відмінність в системах організації роботи і руху рухомого складу на автомобільних лініях. У міжміських перевезеннях використовується система наскрізного руху і система дільничного (плечового) руху. Вантажопотоки при цьому все більше набувають централізованого

характеру, виконуються по спеціально облаштованих магістралях, обладнаних вантажними станціями, диспетчерськими службами, а також пристроями і спорудами, необхідними для технічного обслуговування рухомого складу. При цьому однією з обов'язкових умов централізованих міжміських перевезень є їх регулярність. Регулярність перевезень дозволяє не лише поліпшити безперебійну доставку вантажів, але і врахувати необхідність організації завантаження порожнього рухомого складу на міжміських маршрутах [10].

Таким чином, ми бачимо, що обслуговування місцевих вантажопотоків складає одну з основних і трудомістких функцій міжміських сполучень. Ми перерахували основні з особливостей автомобільних перевезень, але їх спектр набагато різноманітніший. Саме тому великі виробники і транспортні компанії для зручності обліку цих особливостей і показників активно розробляють різні інформаційні системи. Така пильна увага до цього питання ще раз доводить важливість такої науки як логістика і наявність фахівців в цій науковій області.

Наступним важливим складником логістики при міжміських перевезеннях є управління запасами. Особливе значення управління запасами придбаває у тому випадку, якщо перевезення вантажу входить в ланцюг постачання.

Управління запасами одна з найбільш важливих функцій управління основною діяльністю, оскільки запаси вимагають великої кількості капіталу, і його об'єм відбивається на постачаннях товару покупцям. Управління запасами впливає на усі сфери бізнесу, особливо на виробництво, маркетинг і фінанси.

У теорії управління запасами розроблені дві основні системи управління : система управління запасами з фіксованим розміром замовлення і система управління запасами з фіксованим інтервалом часу між замовленнями [1].

У системі з фіксованим розміром замовлення засадничий параметр - розмір замовлення, яке визначається в першу чергу. Він строго зафіксований і не міняється ні за яких умов роботи системи. Замовлення подається в мить, коли поточний запас досягає порогового рівня. Якщо замовлення, що поступило, не поповнює систему до порогового рівня, то нове замовлення

робиться в день вступу замовлення.

Описані вище основні системи управління запасами базуються на фіксації одного з двох можливих параметрів - розміру замовлення або інтервалу часу між замовленнями. При міжміському сполученні основною відмінністю цих параметрів буде, той факт, що кожен з них зростає із-за віддаленості між об'єктами і збільшенням об'єму необхідних запасів.

Порівняння розглянутих систем управління запасами призводить до висновку про наявність у них певних недоліків і переваг. Необхідність постійного обліку запасу в системі з фіксованим розміром замовлення можна розглядати як основний її недолік. Навпаки, відсутність постійного контролю за поточним запасом в системі з фіксованим інтервалом часу є її основною перевагою перед першою системою. Наслідком недоліку системи з фіксованим інтервалом часу між замовленнями являється те, що в системі з фіксованим розміром замовлення він завжди має менший розмір, ніж в першій системі. Це призводить до економії на витратах за змістом запасів на складі за рахунок скорочення площ, займаних запасами, що складає перевагу системи з фіксованим розміром замовлення перед системою з фіксованим інтервалом часу між замовленнями [23].

Рівень техніко-економічних показників при міжміському сполученні не є постійним і залежить від:

- типу і вантажопідйомності рухомого складу;
- роду і характеру вантажів, що перевозяться;
- методів організації перевезень при міжміському сполученні;
- технічного обслуговування і ремонту рухомого складу;
- умов роботи рухомого складу на лінії;
- дорожній ситуації;
- природно-кліматичних умов, в яких виконуються перевезення;
- технічної оснащеності транспорту;
- умов організації і оплати праці працівників.

Щоб виявити міру впливу техніко-експлуатаційних показників на

продуктивність, слід проаналізувати загальну формулу визначення економічної ефективності РС в тоннах і тонно-кілометрах :

$$Q = q\gamma = \frac{T_n V_T \beta q \gamma}{l_e + V_T \beta t_{np}}, \text{ Т} \quad (2)$$

$$Q = q\gamma_e = \frac{T_n V_T \beta q \gamma_e}{l_e + V_T \beta t_{np}}, \text{ ТКМ} \quad (3)$$

- де: q - вантажопідйомність, т;
 γ - коефіцієнт використання вантажопідйомності;
 T_n - час роботи транспорту, година;
 V_m - швидкість руху транспорту, км/г;
 β - коефіцієнт використання пробігу;
 l_e - довжина маршруту, км.;
 t_{np} - час вантаження/розвантаження, г. [18].

Аналізуючи формули для визначення продуктивності РС, помітимо, що такі показники, як час в наряді T_n , вантажопідйомність q і коефіцієнт використання вантажопідйомності β , знаходяться в чисельнику і при незмінній величині усіх інших показників, що входять у формули (2) і (3), прямо пропорційно впливають на продуктивність.

Такі показники, як технічна швидкість руху V_m , коефіцієнт використання пробігу β і пробіг з вантажем за їздки l_e , знаходяться в чисельнику і знаменнику формул, отже, продуктивність РС не знаходитиметься в прямій залежності від їх зміни.

Розглянемо характер впливу кожного з вказаних змінних показників на продуктивність рухомого складу. При цьому скористаємося методом ланцюгових підстановок, суть якого полягає в послідовній заміні величини окремих показників, що входять в розрахункову формулу продуктивності Q_m ,

змінній величиною, що відповідає зміні показника-чинника.

Наприклад, якщо з усіх змінних показників загальної формули економічної ефективності змінюється величина тільки одного показника - часу знаходження в наряді T_n , то при виконанні розрахунків визначається аналітична величина продуктивності РС для кожної конкретної величини показника.

Аналогічним шляхом можна по черзі виявити характер впливу інших змінних показників на продуктивність.

Зі збільшенням часу знаходження в наряді, вантажопідйомності і коефіцієнта використання вантажопідйомності продуктивність РС в тоннах і тонно-кілометрах збільшується, і, навпаки, з їх зменшенням - знижується. При цьому міра впливу одних і тих же показників на продуктивність буде різного залежно від відстані перевезення вантажу.

Зі збільшенням відстані, що характерно для міжміських перевезень, вплив цих показників на продуктивність в тонно-кілометрах позначається більшою мірою, чим на коротких відстанях перевезень. При аналізі впливу цих показників на продуктивність РС, визначувану в тоннах, помітимо, що зі збільшенням відстані перевезення вплив їх на продуктивність позначається у меншій мірі.

Зі збільшенням швидкості руху і міри використання пробігу продуктивність в тоннах і тонно-кілометрах підвищується, і, навпаки, з їх зменшенням - знижується. Аналізуючи дію показників V_m і β на продуктивність при різних відстанях перевезення вантажу, можна відмітити, що зі збільшенням відстані їх вплив на продуктивність рухомого складу в тонно-кілометрах збільшується, а в тоннах зменшується. З ростом технічної швидкості руху, продуктивність РС в тонно-кілометрах підвищиться.

При розгляді впливу показників V_m і β на рівень продуктивності РС в тоннах помітимо, що приріст продуктивності при зміні цих показників відбуватиметься більшою мірою при малих відстанях перевезень вантажу.

Зі збільшенням часу простою РС під вантаженням і розвантаженням t_{np} зменшується продуктивність як в тоннах, так і в тонно-кілометрах.

На підставі цих висновків видно, що зі збільшенням показника t_{np} продуктивність використання РС зменшується. Вплив цього показника на продуктивність буде тим більше, чим меншу величину він має. Якщо $t_{np} = 0$, то продуктивність Q_{tkm} матиме максимальне значення.

Вплив часу простою РС під вантаженням і розвантаженням t_{np} на продуктивність залежить також і від відстані перевезення вантажу. При малих відстанях перевезень навіть незначна зміна часу простою під вантаженням і розвантаженням викликає істотну зміну продуктивності РС. Зі збільшенням відстані перевезення вантажу вплив цього показника на продуктивність Q_m і Q_{TKM} зменшується, оскільки скорочується час простою рухомого складу в загальному часі їздки.

Зі збільшенням відстані перевезення вантажу l_e продуктивність РС в тонно-кілометрах підвищується, а в тоннах - зменшується. Чим більше відстань перевезення, тим менший вплив робить зміну цього показника на продуктивність РС. Зі зміною відстані перевезення вантажу продуктивність в тоннах зменшиться, а в ткм - збільшиться.

Використовуючи залежність продуктивності РС від відстані перевезення вантажу, можна вирішити одне з найцікавіших експлуатаційних завдань, а саме: для кожного конкретного випадку перевезення вантажу аналітично визначити найбільш високу продуктивність транспорту різних типів і моделей залежно від відстані перевезення вантажу, що є важливим завданням міжміського перевезення вантажів.

Ще раз позначимо, що при міжміських перевезеннях на вибір логістичної системи постачань робить вплив вибір системи управління запасами, а також важливі техніко-економічні показники. Основними показниками і параметрами при міжміських перевезеннях є такі базові показники як час, відстань, швидкість, а також показники, що розглядаються з точки зору логістики : розмір замовлення, інтервали між замовленнями, швидкість вантаження/розвантаження, продуктивність РС та ін. Чим ефективніше виконавець перевезень навчитися враховувати ці показники і параметри, тим

вище вірогідність скорочення витрат виробництва і збільшення прибутковості бізнесу.

На підставі виконаного огляду теоретичних положень можна зробити висновок: ефективність міжміських перевезень визначається обліком основних особливостей перевезень, вибором найбільш відповідної системи управління запасами і іншими елементами організації перевезень.

При цьому конкретно на процес доставки вантажів в міжміському сполученні впливають наступні техніко-експлуатаційними показники: парк рухомого складу і його використання в роботі; час роботи РС на лінії і його продуктивне використання; вантажопідйомність рухомого складу і її використання; швидкість руху рухомого складу; пробіг рухомого складу і міра його використання; час простою рухомого складу під вантаженням і розвантаженням; відстань перевезення вантажу і довжина їзди.

ВИСНОВКИ ПО РОЗДІЛУ 1

Накопичений наукою і практикою досвід показує, що спроба оцінити міру задовільнення потреб народного господарства в перевезеннях вантажів або натуральними, або вартісними показниками зазвичай не дає бажаного результату.

Нині основним недоліком в системі показників ефективності роботи транспорту і практиці їх планування є те, що вони ізольовані від відповідних показників обслуговуваних транспортом галузей матеріального виробництва і тому дають спотворене уявлення про ефективність тих або інших заходів.

Сукупність використовуваних показників повинна складатися з натуральних і вартісних показників і показників ефективності використання рухомого складу. Натуральні і вартісні показники оцінюватимуть ефективність використання рухомого складу і навантажувально-розвантажувальних засобів, а показник ефективності - відображає найбільш суттєві, такі що визначають, виробничі зв'язки і пропорції між транспортною галуззю і галузями матеріального виробництва. На автомобільному транспорті в якості натурального показника необхідно застосовувати об'єм перевезень в тоннах по основній номенклатурі планованих вантажів, в якості вартісного - собівартість переміщення однієї тонни вантажу (собівартість транспортування і навантажувально-розвантажувальних робіт).

Оцінка ефективності такої складної системи, як перевізний процес, що міняється залежно від зміни зовнішніх і внутрішніх умов організації перевезення, повинні включати сукупність багатьох властивостей і показників окремих ланок і компонентів перевізного комплексу, організованого для перевезення.

Проведений огляд відомих досліджень, що стосуються показників ефективності вантажних автомобільних перевезень. Встановлено, що показники ефективності вантажних автомобільних перевезень можна

класифікувати декількома способами, розділивши їх на показники, що відбивають міру ефективності використання ресурсів автотранспортного підприємства, а також на приватні і узагальнювальні показники ефективності вантажних автомобільних перевезень.

Проведений аналіз впливу основних техніко-економічних показників на продуктивність вантажного автомобільного транспорту

На підставі виконаного огляду теоретичних положень зроблений висновок про те, що ефективність міжміських автоперевезень визначається обліком основних особливостей перевезень, вибором найбільш відповідної системи управління запасами і іншими елементами організації перевезень.

При цьому конкретно на процес доставки вантажів в міжміському сполученні впливають наступні техніко-експлуатаційні показники: парк рухомого складу і його використання в роботі; час роботи РС на лінії і його продуктивне використання; вантажопідйомність рухомого складу і її використання; швидкість руху рухомого складу; пробіг рухомого складу і міра його використання; час простою рухомого складу під вантаженням і розвантаженням; відстань перевезення вантажу і довжина їздки.

РОЗДІЛ 2. ТРАНСПОРТНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ НАЛИВНИХ ВАНТАЖІВ

Наливними є вантажі, які дозволяється перевозити автотранспортом у спеціальних цистернах та по залізницях у вагонах-цистернах і вагонах бункерного типу для перевезення нафтебитуму [4, 26, 31]. Залежно від дії на довкілля і життєдіяльність людини усі наливні вантажі діляться на небезпечні і безпечні. Безпечні вантажі перевозять на загальних підставах, а при перевезенні небезпечних, окрім загальних правил і норм, необхідно виконувати спеціальні вимоги по забезпеченню безпечних перевезень, що вказані у відповідних правилах перевезень небезпечних вантажів.

Наливні вантажі залежно від властивостей і призначення об'єднані в три основні групи:

- нафта і нафтопродукти;
- хімічні вантажі (кислоти, луги, зріджені гази);
- харчові продукти (рослинні олії, спирти, патока).

2.1 Нафтопродукти. Види та призначення

Нафта і нафтопродукти складають значну долю об'єму вантажів, що перевозяться у автоцистернах, та основну долю об'єму вантажів (більше 90 %), що перевозяться по залізниці наливанням в цистернах і бункерних піввагонах. На основі специфічних властивостей і характеристик ці вантажі діляться на три підгрупи: нафта сира, світлі нафтопродукти і темні нафтопродукти.

Нафта сира - горюча масленична рідина з характерним запахом і кольором, що містить парафінові, нафтеніві і ароматичні вуглеводні, різні органічні речовини, сірчисті і кислотомісні з'єднання. Нафта сира перевозиться з місць здобичі на переробні заводи, де після спеціальних виробничих процесів, що відбуваються при високій температурі, отримують нафтопродукти світлі (що википають при температурі до 350⁰С) і темні (з температурою кипіння вище

350⁰C). До світлих нафтопродуктів відносяться: бензин, гас, лігроїн, а до темних - газойль, мазут і продукти переробки мазуту.

Нафтопродукти (світлі і темні) діляться на наступні підгрупи: палива, мастила, інші продукти.

До палива відносяться: автомобільні бензини, авіаційний гас, дизельне паливо, паливо для реактивних двигунів й інші види палива. Характеристиками моторних бензинів і авіагасу є детонаційна стійкість, визначувана октановим числом; фракційний склад; малий вміст смолянистих речовин і сірчистих з'єднань; висока теплота згорання. Найважливішим показником дизельного палива є здатність до самозаймання при уприскуванні його в камеру згорання, що характеризується цетановим числом. Для палива швидкохідних дизелів істотне значення мають такі властивості, як в'язкість, температура спалаху і зольність.

До групи масел входять: моторні мастила, індустріальні мастильні масла, консистентні мастила, спеціальні масла та ін.

Основною властивістю мастильних масел є здатність утворювати на поверхні деталей, що труться, масляну плівку, міцність якої залежить від в'язкості масла, а в'язкість, у свою чергу, від температури. Крім того, масла мають бути стійкими проти окислення, мати антикорозійні та іншими специфічними властивостями.

До групи інших нафтопродуктів відноситься великий асортимент продуктів: розчинники, освітлювальний гас, нафтові бітуми, гудрони, нафтовий пек та ін. До цієї ж групи відносяться нафтопродукти, що служать сировиною для нафтохімічної і хімічної промисловості.

2.2 Наливні хімічні вантажі

Хімічні вантажі, що перевозяться наливанням в цистернах, включають наступні групи вантажів: кислоти, луги, спирти, гази (стислі і зріджені), а також барвники, лаки й інші речовини.

Кислоти різних видів складають основну долю в об'ємі перевезень рідких

хімічних продуктів. Вони відносяться до небезпечних вантажів, а тому при організації перевезень таких вантажів необхідно виконувати вимоги, вказані в Правилах перевезень небезпечних вантажів.

Кислоти можуть викликати важкі хімічні опіки, вибухи і інші аварійні ситуації. Крім того, кислоти, маючи окислюючі і роз'їдаючі властивості, можуть викликати корозію внутрішніх металевих поверхонь котла цистерни. Умови перевезення конкретних видів кислот залежать від їх хіміко-фізичних характеристик.

Сірчана кислота - безбарвна прозора масляниста рідина, здатна розчиняти метали. Вона гігроскопічна, може з'єднуватися з водою у будь-яких пропорціях з виділенням великої кількості тепла. Перевозиться сірчана кислота тільки в спеціальних цистернах. Олеум (сірчана димляча кислота) перевозиться в спеціальних олеумних утеплених цистернах-термосах, що належать вантажовідправникові.

Соляна кислота відноситься до небезпечних їдких речовин, здатна розчиняти метали; її температура замерзання нижча - 40°C ; перевозиться в спеціальних гумованих цистернах. Інгібірована соляна кислота перевозиться в сірчаноокислотних цистернах.

Азотна кислота є продуктом окислення аміаку, кипить при температурі $+86^{\circ}\text{C}$, діє на усі метали, окрім золота, платини, титану, і слабкіше діє на алюміній. Технічна азотна кислота димить на повітрі при звичайній температурі, є сильним окисником. Азотна кислота перевозиться в цистернах з алюмінієвим внутрішнім покриттям котла цистерни, яка має з обох боків щити, що оберігають від випадкового витікання продукту.

Суміш азотної кислоти з сірковою - меланж, є їдкою рідиною, перевозиться в спеціальних сірчаноокислотних цистернах. Температура її наливання має бути не вище $+30^{\circ}\text{C}$, а в літніх умовах не вище $+40^{\circ}\text{C}$. Має отруйні властивості. Концентрація і склад наливаної в цистерну кислоти повинні відповідати вимогам діючих стандартів.

Приготування до наливання меланжу, а також інгібірування соляної кислоти

(додавання речовин, що уповільнюють течію хімічних реакцій корозії металу) повинне робитися вантажовідправником в спеціальних місткостях, але категорично забороняється робити ці операції в процесі наливання в цистерну.

Цистерни для перевезення кислот, що відносяться до небезпечних вантажів, повинні мати відповідне забарвлення і застережуючі трафарети.

Спирти як вантажі мають багато властивостей, властивих світлим нафтопродуктам : вогнебезпечність, вибухонебезпека, здатність до накопичення заряду статичної електрики, інтенсивний випар, токсичність, наркотичні властивості, здатність до температурного розширення. Спирти слабо розчиняють масла, бітуми і віск, але відмінно впливають на багато смол і фарбувальні речовини.

Метанол (метиловий спирт) - легкозаймиста, дуже отруйна безбарвна прозора легкокорухома рідина; кипить при температурі $+66^{\circ}\text{C}$, температура спалаху $+ 6^{\circ}\text{C}$; з повітрям пари метанолу утворюють вибухову суміш. За кольором, запахом і смаком метанол нагадує винний спирт, але вживання його викликає отруєння, нерідко з втратою зору і часто з летальним результатом. Метиловий спирт застосовують в якості розчинника антифризу, для синтезу хімічних речовин, виробництва формаліну і інших продуктів. Для таких же цілей використовуються пропиловий і бутиловий спирти.

Технічний етиловий спирт отримують зброджуванням гідролізаторів деревини або сульфатних щелоков (відходи виробництва целюлози). Етиловий спирт застосовується у виробництві синтетичного каучуку, оцтової кислоти, хлороформу, пороху, синтетичних барвників, лаків і так далі.

Гази природні і попутні є важливим джерелом енергетичної і хімічної сировини. Природний газ добувається при розробці газових родовищ, містить до 99 % метану і незначну долю домішок (азот, сірководень, бутан та ін.). Попутні гази отримують при здобичі і переробці нафти. Залежно від структури нафти попутні гази містять метан, пропан, етан в різних кількісних співвідношеннях. Природні і попутні гази використовуються як паливо і хімічна сировина.

За фізичними властивостями і агрегатним станом гази діляться на наступні

групи: стислі, зріджені і розчинені під тиском, зріджені охолоджені. Усі цистерни для перевезення газів, що відносяться до небезпечного вантажу, повинні мати відповідне забарвлення і трафарети, детальні умови перевезень таких вантажів вказані в Правилах перевезень небезпечних вантажів.

2.3 Наливні харчові продукти

Харчові, рідкі продукти діляться на наступні групи: рослинні олії і жири, спирти і виноматеріали, плодоовочеві соки, патока, молоко.

Рослинні олії є продуктами, отриманими шляхом екстракції або пресування насіння олійних культур або зернобобових рослин і підрозділяються залежно від способу обробки на нерафіновані, гідратовані, рафіновані без дезодорації і рафіновані з дезодорацією, а залежно від якісних показників - на харчові і технічні. Масла використовуються в харчовій, консервній, парфюмерній, лакофарбній промисловості, для медичних і технічних цілей.

Рослинні олії є горючими речовинами, виділяють і поглинають запахи, при зміні кондиційних показників температури і вологості прогорають, окислюються і втрачають товарні властивості.

Рослинні олії мають наступні специфічні властивості: кислотність, йодне число, температура застигання від -27°C (льняне масло) до $+3^{\circ}\text{C}$ (арахісове масло); температура спалаху ($230\text{...}240^{\circ}\text{C}$), об'ємна маса ($0.9\text{...}0.93\text{ т/м}^3$), сприйнятливості до запахів.

Кислотність рослинної олії характеризується кислотним числом, а його підвищення проти норми свідчить про те, що йде процес гідролітичного розпаду масла або жиру і погіршуються їх харчові якості.

Йодне число характеризує чистоту олій і їх здатність до висихання.

Рослинні олії (соняшникова, соєва, гірчична, кукурудзяна та ін.) є в'язкими, з умовною в'язкістю від 16 до 25 градусів Енглера і з температурою застигання від $+1$ до $+15^{\circ}\text{C}$, перед зливом розігріваються, до небезпечних вантажів не відносяться, оскільки температура спалаху у них висока.

Жири різних тварин (китовий, тюлений, риб'ячий) характеризуються великою в'язкістю; найбільшу в'язкість має технічний жир, в'язкість якого більше 40 градусів Енглера, а температура застигання більше 30°C. Ця група вантажів відноситься до тих, що застигають, і вимагає значних витрат часу на розігрівання перед зливом з цистерни.

До застигаючих в'язких вантажів відносяться **патока і меляса**.

Патока - це продукт, що отримується зцукренням (гідроліз) крохмалю, головним чином картопляного і маїсового, розбавленням його кислотами з наступною фільтрацією і уварюванням. Умовна в'язкість патоки – 26...40 градусів Енглера, а температура застигання знаходиться в межах від +16 до + 30°C. Патока кондитерська перевозиться в спеціальних цистернах з внутрішніми стаціонарними змійовиками.

Меляса - це відходи бурякових виробництв, служить як корм в тваринництві, її властивості з точки зору впливу на транспортний процес аналогічні властивостям патоки.

Етиловий спирт (етанол, винний спирт) - безбарвна легкозаймиста рідина з характерним запахом. Етиловий спирт отримують зброджуванням рослинних матеріалів, що містять крохмаль і цукор (жито, пшениця, картопля, буряк, кукурудза) або відходів виробництва цукрових заводів і кормової патоки (меляса). Етиловий спирт з великим змістом домішок називається сирцем, очищений - ректифікатом. При перевезенні винного спирту і інших виноматеріалів важливо забезпечити збереження і якість продукту, т. е. необхідно враховувати такі властивості, як температурне розширення і випар винного спирту. Рекомендована температура наливання винного спирту зимою + 8°C, а влітку не більше + 16°C.

ВИСНОВКИ ПО РОЗДІЛУ 2

Наливними є вантажі, які дозволяється перевозити автотранспортом у спеціальних цистернах та по залізницях у вагонах-цистернах і вагонах бункерного типу для перевезення нафтебитуму. Залежно від дії на довкілля і життєдіяльність людини усі наливні вантажі діляться на небезпечні і безпечні. Безпечні вантажі перевозять на загальних підставах, а при перевезенні небезпечних, окрім загальних правил і норм, необхідно виконувати спеціальні вимоги по забезпеченню безпечних перевезень, що вказані у відповідних правилах перевезень небезпечних вантажів.

Наливні вантажі залежно від властивостей і призначення об'єднані в три основні групи:

- нафта і нафтопродукти;
- хімічні вантажі;
- харчові продукти.

Короткий огляд транспортних характеристик наливних вантажів свідчить про різноманіття їх властивостей. При плануванні автомобільних перевезень наливних вантажів необхідно ретельно аналізувати ці властивості та підбирати відповідний ним рухомий склад і необхідне транспортне обладнання.

РОЗДІЛ 5. ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ПЕРЕВЕЗЕННЯ НАЛИВНИХ ВАНТАЖІВ АВТОМОБІЛЬНИМ ТРАНСПОРТОМ

Вдосконалення технологій автомобільних перевезень наливних вантажів здійснюється як за рахунок вдосконалення вже існуючих транспортних засобів та обладнання, так і за рахунок використання нового інноваційного транспортного обладнання та технологій.

5.1 Вдосконалення автоцистерн

Тенденція до зниження ваги своєї продукції спостерігається практично в усіх виробників цистерн у світі. Сьогодні попит мають цистерни самонесівних конструкцій. Це в основному пов'язано з тим, що рамне компонування, хоча воно і є міцнішим, збільшує масу усього автопоїзда, а при розробці нових моделей автоцистерн боротьба йде буквально за кожен кілограм. Адже, зменшуючи власну масу автопоїзда, виробник збільшує, тим самим, корисну вантажопідйомність. А це скорочує кількість їздок, необхідне для доставки певного об'єму матеріалів, і прямо впливає на прибуток перевізника. Крім того, безрамна конструкція має цілий ряд додаткових переваг у порівнянні з установкою цистерни на раму. По-перше, безрамна схема дозволяє міняти довжину автоцистерни, її базу. Центр тягіння такої конструкції розташовується нижче, ніж рамної, що надає усьому автопоїзду більшу стійкість. Позитивним чинником безрамної конструкції є і понижена металоємність. Приклад такої автоцистерни наведений на рис.5.1.

Напівпричіп-цистерна ППЦ 28Б-32Л (SAF) УСТ- 94651 призначений для транспортування, короткочасного зберігання і заправки світлими нафтопродуктами автомобілів, різних механізмів і машин [28]. ППЦ агрегатований на пневмопідвісці. Передня вісь напівпричепа обладнана підйомним механізмом. Також встановлена електронна система гальмування EBS і система SmartBoard для відстежування пробігу, маси вантажу, що

перевозиться, швидкості. Система Smartboard також дає можливість переглядати розподіл навантаження по осях при завантаженні напівпричепа: завжди точно відомо, яке навантаження доводиться на кожен вісь і чи є перевантаження. Конструкція ППЦ безрамна, що дозволяє забезпечити низьку масу напівпричепа і низький центр тяжіння, а змінний переріз форми валізи дає найбільшу місткість при менших габаритах.

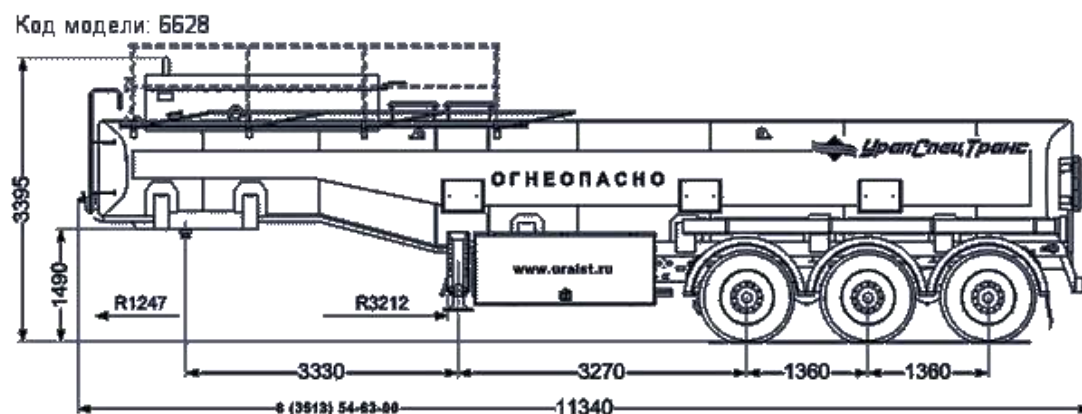


Рисунок 5.1 - Напівпричіп-цистерна ППЦ 28Б-32Л (SAF) УСТ- 94651

Також конструктори досягають зниження маси автопоїзда, використовуючи сучасні автокомпоненти, наприклад, колісні диски з алюмінієвого сплаву. Ще в 1948 р. були винайдені ковани алюмінієві диски, і рік за роком алюмінієві колісні диски все частіше встановлюють на великотоннажні вантажівки. Диски меншої маси підвищують паливну ефективність, сприяючи перевезенню вантажів з меншим навантаженням на екологію: адже якщо вантажівки спалюють менше палива, то в атмосферу потрапляє менша кількість парникових газів і шкідливих речовин.

У вітчизняній практиці для виготовлення цистерн використовують сталь 09Г2С, а також конструкційну низьколеговану сталь для зварних конструкцій 17ГС або ж сталь спеціального призначення ST52 - 3 (Німеччина). Ці сталі характеризуються відмінною зварюваністю як при підігріванні зварюваних матеріалів, так і без їх нагріву. Також описувані сталі відрізняються стійкістю до перегрівання і перешкоджають утворенню тріщин. Листова сталь 09Г2С не

втрачає своїх якостей в температурному діапазоні від - 70 С до +450 С. Після загартування і відпуску із сплаву виготовляють деталі цистерн.

Але сьогодні все частіше сталь 09Г2С замінюють при виробництві цистерн на листовий алюміній, особливо коли йдеться про виробництво цистерн, призначених для транспортування продукції підприємств харчової і хімічної промисловості. Застосування алюмінієвого сплаву має ряд безперечних переваг. Передусім, листовий алюміній важить значно менше, чим сталеві листи аналогічної міцності. Плюсом алюмінію є і його антикорозійна стійкість, збереження експлуатаційних характеристик при екстремально низьких температурах, зносостійкість, тривалий термін служби. Харчові автоцистерни, що служать для перевезення продуктів харчування, виготовляють з особливої марки алюмінію або сталі - харчової.

Але основний вигравш в масі цистерни конструктори отримують за рахунок використання легших і, в теж час, досить міцних матеріалів. Наприклад, тільки замінивши сталеві перегородки-хвилерізи на алюмінієві, конструкція цистерни легшає набагато. Хвилерізи потрібні для гасіння гідравлічних ударів, що виникають при русі неповної автоцистерни, вони ввариваються усередині цистерни. Площа такої перегородки складає не менше 70% від площі поперечного перерізу цистерни, при цьому таких хвилерізів може бути встановлено усередині цистерни не один, а декілька.

Проте, аналіз свідчить про те, що традиційні технології перевезення наливних вантажів у автоцистернах мають суттєві недоліки:

1. Відсутність захисної рами;
2. Дороге технічне обслуговування;
3. Необхідність перевантаження вантажу при мультимодальних перевезеннях;
4. Немає можливості штабелювання;
5. Необхідність великого складу для зберігання.

Це свідчить про необхідність вдосконалення традиційних технологій.

5.2 Використання танк-контейнерів

Танк-контейнер представляє собою невелику цистерну для перевезення рідких вантажів [11, 32], оснащену необхідною запірно-запобіжною арматурою та зовнішнім металевим каркасом (рис.5.2). Він захищає тару від ушкоджень і полегшує вантаження з одного виду транспорту на інший (танк-контейнери часто використовуються при мультимодальних перевезеннях, в цьому їх основна відмінність від автомобільних напівпричепів-цистерн). Середній об'єм такої цистерни - близько 20 000 літрів. У танк-контейнерах можна доставляти як харчові продукти, так хімічні матеріали, а крім того - небезпечні вантажі (якщо це допускається умовами і конструкцією).

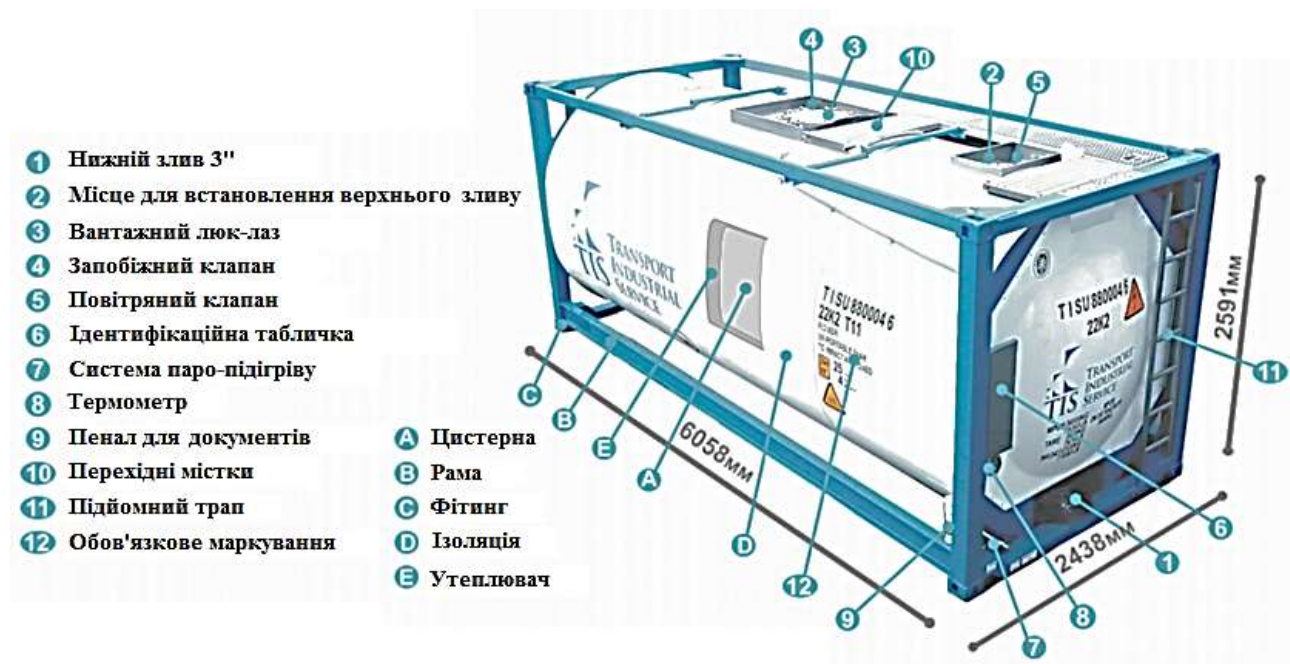


Рисунок 5.2 - Схема танк-контейнера

Для вантажів з підвищеною небезпекою заборонено використовувати нижній злив і потрібен верхній злив. Верхній злив контейнера оснащений сифоною трубою, яка поміщена усередині контейнера. Сифонова труба зазвичай закривається одним запірним клапаном і заглушкою. Будь-які роботи по заміні зливу повинні обов'язково узгоджуватися з компетентними організаціями, після чого мають бути виконані гідравлічні випробування танк-контейнера (5-річний періодичний тест).

Чим небезпечніше вантаж, тим більше має бути товщина і, відповідно, вище

випробувальний тиск цистерни контейнера. Цистерна танк-контейнера виготовляється з різних матеріалів залежно від вантажу, що перевозиться. Найчастіше цистерну контейнера виготовляють з нержавіючої сталі. Для деяких корозійних вантажів додатково використовують внутрішнє захисне покриття.

Залежно від типу вантажу може відрізнятись і запобіжна арматура на контейнері. Для більшості отруйних вантажів під запобіжний клапан встановлюється розривна мембрана, що запобігає витоку шкідливої пари з танк-контейнера.

Стандартна товщина теплоізоляції танк-контейнера 50 мм. Теплоізоляція дозволяє довго зберігати температуру вантажу, що перевозиться, також теплоізоляція може виконувати функцію термоса.

Для розігрівання вантажу деякі танк-контейнери обладнуються системою паропідігріву. Паропідігрів можна використовувати як під час перевезення, так і безпосередньо при розвантаженні.

Технологія використання танк-контейнерів також має як переваги, так і недоліки.

Основні переваги при перевезенні вантажів у танк-контейнерах:

1. Можливість транспортування усіма видами транспорту;
2. Різний об'єм використовуваної тари;
3. Зручність при навантажувально-розвантажувальних роботах;
4. Багаторазове використання;
5. Зручний і швидкий злив рідин;
6. Відсутність необхідності перетарки вантажу;
7. Максимально безпечна конструкція;
8. Можливе зберігання на будь-яких майданчиках;
9. Штабелювання до 6 ярусів.

Основні недоліки при перевезенні вантажів у танк-контейнерах:

1. Порожній зворотний пробіг при поверненні контейнера;
2. Необхідність періодичного технічного обслуговування;

5.3 Перевезення наливних вантажів у ІВС-контейнерах

ІВС-контейнери (від англ. Intermediate Bulk Container, єврокуб) - пластикові контейнери, що призначені для багатократного застосування, використовуються для транспортування, зберігання рідких і твердих сипких продуктів усіх класів небезпеки - хімічних речовин, харчових продуктів.

Контейнери складаються із сталевого зварного каркаса і поліетиленової внутрішньої місткості. Каркас виготовляється зварюванням сталевих профілів і листів з наступним забарвленням. Для внутрішнього шару використовується поліетилен з високою стійкістю до різних видів хімічних сполук. На місткості встановлений пластмасовий нижній злив. Розміри ІВС-контейнера: довжина 1200 мм, ширина 1000 мм, висота 1160 мм, маса 57 кг (рис.5.3). Ємність контейнера зазвичай близько 1000 л.



Рисунок 5.3 - ІВС-контейнер

ІВС-контейнери можуть використовуватися в широкому температурному діапазоні, забезпечують абсолютну герметичність, механічну міцність, мають

хімічну стійкість. Незважаючи на той факт, що ці контейнери придатні для транспортування широкого ряду речовин, в основному вони використовуються в постачаннях рідких речовин.

Що стосується переваг контейнерів перед діжками, то їх декілька. Перша пов'язана безпосередньо із зручністю їх експлуатації - зберігання і транспортування в них яких-небудь речовин. Крім того, ІВС-контейнер місткістю 1 тис. куб. дм має кубічну форму. Таким чином, питомий об'єм речовин, що транспортуються в ІВС-контейнерах, на одиницю простору є більшим, ніж речовин, що транспортуються у бочках.

З недоліків, використання ІВС-контейнерів треба відмітити складнощі, пов'язані з проведенням навантажувально-розвантажувальних робіт – потрібно мати спеціальну складську техніку або наявність рампи.

Також потрібні додаткові витрати на транспортування після вивантаження порожніх ІВС-контейнери до власника.

5.4 Технології перевезення наливних вантажів у флексітанках

5.4.1 Призначення та пристрій флексітанків

Одним з варіантів використання інноваційних технологій є використання для перевезень наливних вантажів спеціального транспортного устаткування - флексітанків.

Флексітанк (далі ФТ) є м'якою тарою переважно для одиноразового використання при транспортуванні безпечних наливних продуктів.

Існують флексітанки, спеціально розроблені для перевезення наливних вантажів в універсальних великотоннажних контейнерах та залізничних вагонах. Окремі види ФТ спеціально призначені для перевезень наливних вантажів у автомобільних причепах-трейлерах, наприклад флексітанк T - flex [5, 12]. Він є ідеальною заміною спеціальному транспорту, який використовується для перевезення рідких продуктів за традиційними

технологіями (авто- або залізничні цистерни). Найбільш затребуваний він у випадках, коли при зворотному завантаженні автомобіля передбачається вантаж у стандартній тарі. Жорстка конструкція T - flex гарантує стійкість вантажу під час транспортування.

Застосування ФТ ефективніше, ніж використання інших видів тари. Так, корисне навантаження у ФТ значно вище:

- на 15% порівняно із стандартними середньотоннажними контейнерами для наливних продуктів;
- на 44% порівняно з металевими бочками;
- на 50% порівняно з пляшковою тарою.

Основні переваги T - flex:

- відсутність необхідності в спеціалізованому транспорті;
- швидкість вантаження значно вища, ніж при використанні іншої тари : бочки, каністри;
- не потрібно додаткові кошти для тимчасового зберігання;
- переробляється повторно і повністю утилізувався, не завдаючи шкоди природі.

Також цей тип флексітанка дозволить досягти простоти завантаження; легкого транспортування у віддалені райони; відсутності ризику екологічних забруднень.

Цей тип флексітанка ідеально підходить для автомобільних напівпричепів: T - flex не розпиратиме стінки причепа, оскільки не контактує з ними (рис.5.4).

Установку ФТ можуть здійснити дві людини продовж менш ніж 10 хвилин. Для підготовки тари до використання необхідно укласти на дно картонну підкладку. Потім, витягнути T - flex з упаковки і розгорнути усередині трейлера або причепа, закріпивши зав'язками.



Рисунок 5.4 - Використання флексітанків для автомобільних перевезень наливних вантажів

Заповнювати флексітанк слід поетапно, щоб вантаж рівномірно розтікався по його кишенях, повністю заповнюючи флексітанк. Таким чином, наповнення місткості T - flex може відбуватися на протязі від одної до чотирьох годин.

При транспортуванні наливних вантажів у флексітанках, для уникнення аварійних ситуацій не можна перевищувати встановлений швидкісний режим і надмірно перевантажувати T - flex. При завантаженні та перевезенні флексітанків повинен здійснюватися постійний контроль їх ваги і враховуватися специфіка транспортування рідких продуктів, упакованих в м'яку тару. Повністю заповнений T - flex має бути заввишки не більше 0,6 м.

Основні технічні характеристики флексітанків T – flex:

- Об'єм від 16000 л до 24000 л;
- Розміри 3050 x 13200 мм;
- Клапани поліпропиленові 2 і 3 дюйми для харчових продуктів.

5.4.2 Технологія використання флекситанков

Деталі технології використання ФТ для автоперевезень наливних вантажів розглянемо на прикладі флекситанка Р-Флекс. Це флекситанк спеціального типу, що розроблений для транспортування безпечних рідин в 40-футових морських рефрижераторних контейнерах і стандартних рефрижераторних автомобільних напівпричепках (рис.5.5), що дозволяє забезпечити необхідний температурний режим незамерзання продуктів в умовах негативних температур взимку і/або зворотне завантаження автотранспорту транспортуванням рідин у відсутність звичайних вантажів.

Надзвичайно міцна конструкція флекситанка забезпечує правильно стабілізоване завантаження транспортних засобів (рис.5.6).

Використати флекситанк Р-Флекс рекомендується в наступній послідовності [12].

5.4.2.1 Підготовчі заходи

При підготовці до перевезення необхідно забезпечити, щоб:

- Вантажний рефрижератор не був старший, ніж 5 років з дати його випуску та знаходився у відмінному стані;



Рисунок 5.5 – Транспортні засоби та обладнання

для транспортування флексітанка Р-Флекс

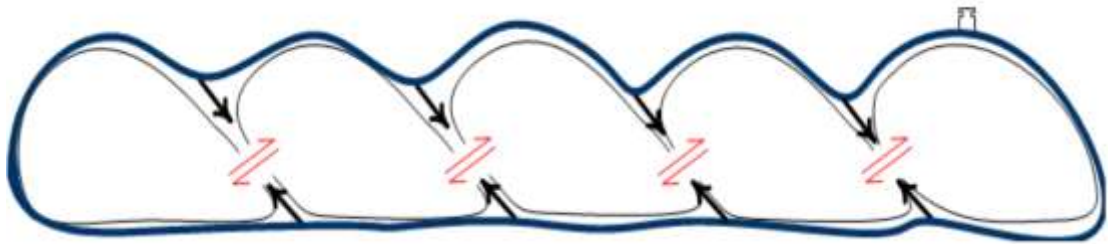


Рисунок 5.6 – Устрій та розміщення флекситанку Р-Флекс

- Використовувалися тільки рефрижератори для перевезення харчових продуктів - без сторонніх запахів;
- На підлозі і стінках рефрижератора були відсутні ушкодження;
- Рефрижератор був ретельно виметений мітлою;
- Усі потенційно нерівні поверхні на підлозі були ретельно заклеєні товстою липкою стрічкою;
- Стінки на висоту 1 м. і підлога повністю мають бути викладені п'ятишаровим картоном;
- Носова частина контейнера має бути викладена подвійним шаром п'ятишарового картону (рис.5.7).

Напівпричіп при завантаженні та в робочому положенні після завантаження має бути вирівняний по горизонталі в довжину і ширину.

Напівпричепи з порушенням горизонтальності дна напівпричепа до перевезення Р-флекса не допускаються.

Категорично забороняється використання контейнерів і напівпричепів з дефектами внутрішньої поверхні стін і підлоги.



Рисунок 5.7 – Підготовка вантажного приміщення під установку ФТ

5.4.2.2 Установка флекситанка

На початку установки необхідно відкрити упаковку і переконатися, що до складу постачання входять наступні компоненти (рис.5.8) :

- 1 - Р-Флекс,
- 2 - Наклейки-попередження, 2 пластикові хомути,
- 3 - Захисні картонки.



Рисунок 5.8 – Комплект постачання

Далі необхідно:

- Розгорнути Р-Флекс в рефрижераторі,
- Забезпечити, щоб ніхто не носив взуття на твердій підшві під час усіх операцій по установці та заливці і не наступав на флекситанк;
- Розмістити Р-Флекс по центру рефрижератора;
- Розмотати Р-Флекс від дверей до передньої частини рефрижератора;
- Притулити Р-Флекс до передньої частини так щоб він був, піднятий на висоту 30 см;
- Повністю розкрити обидві сторони Р-Флекса, щоб забезпечити вільне наповнення і рівномірне наповнення флекситанка (рис.5.9)



Рисунок 5.9 - Флекситанк готовий для заливання

5.4.2.3 Заливка флекситанку

Перед початком процедури заливки слід переконатися, що:

- Усе устаткування для здійснення заливки продукту у флекситанк забезпечує повну герметичність контура в ході заливки і виключає попадання повітря усередину флекситанку,
- У складі комплекту заливного устаткування є лічильник, повірений і призначений для застосування з типом рідини, що заливається.

У флекситанк Р-Флекс категорично не можна наливати об'єм рідини, що перевищує номінальний об'єм, вказаний на етикетці.

При попаданні повітря всередину флекситанка зменшується об'єм його корисного завантаження. При начилии повітряних шапок, об'ємом більше 5% від загального номінального об'єму флекситанка, використання флекситанка заборонене.

Р-Флекс забезпечений 2-х або 3-х дюймовим клапаном, що фіксується, типу «папа». Слід використати відповідний сполучний роз'єм типу «мама» на живаному холодці і зливному шлангу (рис.5.10).

Безпосередньо при заповненні слідує (рис.5.11) :

- під'єднати шланг через з'єднувач (застосовувати полегшений заливний шланг);
- підтримувати шланг при заливці;
- почати заповнення.



Рисунок 5.10 - Сполучні роз'єми флексітанку



Рисунок 5.11 - Заповнення флексітанку

Слід забезпечувати, щоб на початковому етапі швидкість заповнення не перевищувала 300 літрів /хв., до того моменту, коли Р-Флекс буде заповнений на висоту приблизно 30 см (приблизно на перші 5...6 тис.літрів). Потім можна збільшити швидкість заповнення до 800 літрів/хв.

Після закінчення заповнення Р-Флекса слід від'єднати шланг, закрити клапан кришкою і загорнути її. Горловину затягнути пластиковим хомутом. Закручувати горловину слід методом «лебедина шия». Другим хомутом скріпити горловину, як показано на рис.5.12.

5.4.2.4 Інструктаж водія автопоїзда

Перевезення рідин вимагає від водія спеціальних навичок і розуміння специфіки динамічних сил, що виникають при різкому гальмуванні та прискоренні.

Абсолютно необхідне дотримання правильного швидкісного режиму - рух зі швидкістю не вищій:

- 90км/г - для автомагістралей 1А, швидкісних доріг 1Б і 1В;
- 70км/г - для звичайних автомобільних доріг категорії II і III;

- 50км/г - для звичайних автомобільних доріг категорії IV і V.



Рисунок 5.12 - Закручування горловини ФТ

Перевищення швидкісного режиму, недотримання швидкісного режиму співвимірне технічному стану дорожнього полотна, погодним умовам і дорожній ситуації призводять до виникнення нештатних ситуацій з вантажем і упаковкою, аж до руйнування флекситанка.

Машини, не обладнані автоматичними системами контролю за рухом транспортного засобу, не повинні допускатися до перевезення наливних вантажів із застосуванням Р- Флексов.

5.4.3 Аналіз ефективності технології перевезень наливних вантажів із використанням флексітанків

Перевезення наливних вантажів за схемою "door to door" (від дверей до дверей), як найбільш прогресивний принцип транспортної логістики, флексітанки дозволяють реалізувати із максимальною техніко-економічною ефективністю.

Серед переваг такої технології транспортування слід зазначити наступні:

- Істотне зниження транспортних витрат на одиницю вантажу, що перевозиться;
- Зменшення мінімальної партії вантажу, що перевозиться, до 20...24 т.;
- Ефективне використання місткості корисного простору транспортного засобу;
- Мінімальні витрати на доставку тари на місце завантаження;
- Мінімальна кількість персоналу, що обслуговує;
- Проста і швидка установка, завантаження та розвантаження;
- Сумісність з існуючими системами завантаження й вивантаження, застосування стандартних перехідників і фітингів;
- Відсутність фізичних втрат рідин, що перевозяться;
- Збереження якості та чистоти вантажу, що перевозиться, за рахунок герметичності тари та відсутності проміжних переливань;
- Завжди нова і чиста тара, відсутні витрати на чищення;
- Легка утилізація;
- Продукція протестована і сертифікована.

Якщо порівняти технології транспортування у флексітанках з традиційними технологіями, наприклад, з використанням бочок (у 20-футовому контейнері можна перевезти до 80 бочок), то вартість транспортування за новою технологією виявиться значно нижчою.

Нема необхідності платити за очищення транспортного обладнання та його повернення. До речі, застосовуючи флексітанки, вантажовідправник вже може не залежити від спеціалізованих транспортних компаній, оскільки використовує звичайні та поширені універсальні транспортні засоби та

обладнання.

Основні переваги застосування флексітанків можна розглянути на прикладі організації перевезення наливного вантажу (без урахування вартості самого перевезення) в перерахунку на один флексітанк.

Так, наприклад, порівняємо декілька варіантів перевезення партії соняшникової олії (щільність $0,93 \text{ т/м}^3$) обсягом 20...24 тис.л. з використанням:

1. Сталеві діжки з асептичним мішком (діжка місткістю 220 літрів, вартістю 25 US\$ кожна). Для перевезення такого об'єму вантажу потрібно близько 80 бочок, загальне завантаження 18 тн., вартість тари - 2000 US\$.
2. Стандартні ІВС контейнери місткістю 1000 літрів.
3. Флексітанк місткістю до 24 тис. літрів.

У табл.5.1 проведений порівняльний аналіз витрат на упаковку й транспортне обладнання при організації перевезення наливного вантажу (без урахування вартості самого перевезення) в перерахунку на один флексітанк.

Таким чином, без урахування вартості самого перевезення, загальні витрати на перевезення вказаної партії продукції на упаковку з використанням бочок складають біля трьох тисяч US\$, тоді як аналогічні витрати при застосуванні флексітанка майже втричі менше - US\$1030.

Маса самого флексітанка з кріпильними елементами складає близько 140 кг, тобто маса упаковки складає приблизно 0,7% від маси продукту, що перевозиться.

5.4.4 Моделювання техніко-економічних показників використання рухомого складу для варіантів технології автомобільних перевезень

Ефективність того або іншого варіанту технології перевезень може бути оцінена шляхом порівняння ряду техніко-економічних показників, що характеризують використання автомобільного рухомого складу по пробігу, вантажопідйомності та продуктивності. Залежно від вибору маршруту

перевезень вантажу та вихідних даних, ці показники використання рухомого складу можуть мінятися в досить широких межах.

Таблиця 5.1 - Порівняльний аналіз витрат на упаковку та транспортне обладнання

Тип упаковки	ІВС контейнер	Бочка (220 л)	Флексі- танк
Місткість, л	1000	220	24000
Кількість, шт	24	100	1
Загальний об'єм, л	24 000	22000	24 000
Загальна маса вантажу з упаковкою, кг	25 600	23000	24 100
Час завантаження, г	2	2	1
Час вивантаження, г	3	3	1
Кількість персоналу	3	3	1
Площа операційного майданчику	середня	максимальна	мінімальна
Вартість одиниці упаковки	US\$250	US\$25	US\$1000
Загальна вартість упаковки	US\$6000 (24)	US\$2500 (100)	US\$1000 (1)
Вартість палет	-	US\$250 (25)	-
Вартість завантаження/вивантаження	US\$30	US\$50	US\$30
Загальна вартість	US\$6030	US\$2750	US\$1030
Здорожчання	US\$5000	US\$1720	-

Перевезення наливних вантажів із використанням традиційних технологій (у спеціалізованому рухомому складі - автоцистернах) зазвичай робляться по

маятникових маршрутах з порожнім зворотним пробігом. Схема руху по маятниковому маршруту із зворотним порожнім пробігом представлена на рис. 5.13.



Рисунок 5.13 - Схема руху РС на маятниковому маршруті з порожнім зворотним пробігом

Основні техніко-економічні показники використання рухомого складу для цього випадку будуть наступними:

Час обороту $t_{об} = \frac{2l_{ег}}{V_T} + t_{п-р} .$

Число їздок за оборот $n_e = 1.$

Об'єм перевезень за оборот $Q = q_H \cdot \gamma .$

Коефіцієнт використання пробігу $\beta = 0,5.$

Перевезення наливних вантажів із використанням флекситанков також зазвичай здійснюються по маятникових маршрутах. Але в цьому випадку зворотний пробіг може бути з вантажем (рис.5.14), або частина зворотного пробігу з вантажем, а частина - холостий пробіг (рис.5.15). У цих випадках показники використання пробігу розраховуються з урахуванням цих обставин.

1. Рух РС на маятниковому маршруті зі зворотним навантаженим пробігом (рис.5.14)



Рисунок 5.14 - Схема руху РС на маятниковому

маршруті із зворотним навантаженим пробігом

Час обороту	$t_{об} = \frac{2l_{ег}}{V_T} + \sum_{i=1}^2 t_{п-р_i}$
Число їздок за оборот	$n_e = 2.$
Об'єм перевезень за оборот	$Q = q_H \cdot \sum_{i=1}^2 \gamma_i$
Коефіцієнт використання пробігу	$\beta = 1.$

2. Рух РС на маятниковому маршруті зі зворотним частково навантаженим пробігом (рис.5.15)

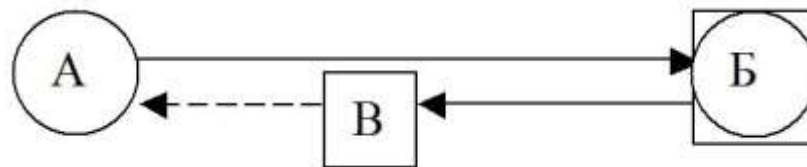


Рисунок 5.16 - Схема руху РС на маятниковому маршруті із зворотним частково навантаженим пробігом

Час обороту	$t_{об} = \frac{\sum_{i=1}^2 l_{ег_i}}{\beta \cdot V_T} + \sum_{i=1}^2 t_{п-р_i}$
Число їздок за оборот	$n_e = 2.$
Об'єм перевезень за оборот	$Q = q_H \cdot \sum_{i=1}^2 \gamma_i$
Коефіцієнт використання пробігу	$\beta = \frac{\sum_{i=1}^2 l_{ег_i}}{l_M}$

Аналіз приведених залежностей свідчить про краще використання автомобіля

по пробігу при перевезенні наливних вантажів у флекситанках з перевезенням тарно-штучних вантажів при зворотній їзді. Так, коефіцієнт використання пробігу $\beta = 0,5$ для традиційного варіанту технології (перевезення наливних вантажів автоцистернами). Для варіантів технології перевезення з використанням флекситанков - $0,5 < \beta \leq 1$.

Безумовно, відносно використання пробігу автомобіля кращим варіантом буде варіант маршруту перевезення із повним зворотним навантаженим пробігом, тобто перевезенням тарно-штучних вантажів у зворотному напрямі після перевезення наливного вантажу у флекситанке в прямому напрямі. Коефіцієнт використання пробігу в цьому випадку $\beta = 1$. Ефективність використання пробігу автомобіля для варіанту з частково навантаженим зворотним пробігом буде залежить від співвідношення довжини прямої та зворотної їздок з вантажем l_{er2} / l_{er1} .

Ступінь завантаження автомобіля при його русі по маршруту можна оцінити використовуючи коефіцієнт динамічного використання вантажопідйомності γ_d .

Цей коефіцієнт характеризує середнє завантаження автомобіля на усьому шляху його руху з вантажем і виражається відношенням кількості виконаної транспортної роботи в тонно-кілометрах до можливої транспортної роботи, яка могла б бути виконана при повному завантаженні автомобіля на усьому шляху його руху з вантажем.

Таким чином, на відміну від коефіцієнта статичного використання вантажопідйомності, цей показник враховує не лише кількість перевезеного вантажу, але і відстань, на яку перевозиться вантаж.

За один оборот коефіцієнт динамічного використання вантажопідйомності при перевезенні з порожнім зворотним пробігом (перевезення наливних вантажів автоцистернами) складе:

$$\gamma_{d0} = \frac{q_{\phi} * l_{er1}}{q * 2l_{er1}}$$

де q - номінальна вантажопідйомність автомобіля, т;

q_{ϕ} – фактична вантажопідйомність автомобіля, т;

l_{er1} – довжина прямої їздки з наливним вантажем, км.

При перевезенні з частково навантаженим зворотним пробігом (перевезення наливних вантажів в універсальному РС з флекситанком в прямому напрямі, в зворотному напрямку - перевезення тарно-штучних вантажів)

$$\gamma_{д1} = \frac{q_{\phi} * (l_{er1} + l_{er2})}{q * 2l_{er1}},$$

- при перевезенні з повністю навантаженим зворотним пробігом:

$$\gamma_{д2} = \frac{q_{\phi} * 2l_{er1}}{q * 2l_{er1}}.$$

Графіки залежностей коефіцієнта динамічного використання вантажопідйомності $\gamma_{д}$ від відношення фактичної і номінальної вантажопідйомності автомобіля q_{ϕ}/q і відношення l_{er2}/l_{er1} довжини їздки з вантажем в прямому і зворотньому напрямках показаний на рис.5.16.

Добре помітно, що показник динамічного використання вантажопідйомності $\gamma_{д}$ помітно вище для варіантів перевезення з повним або частково навантаженим зворотним пробігом.

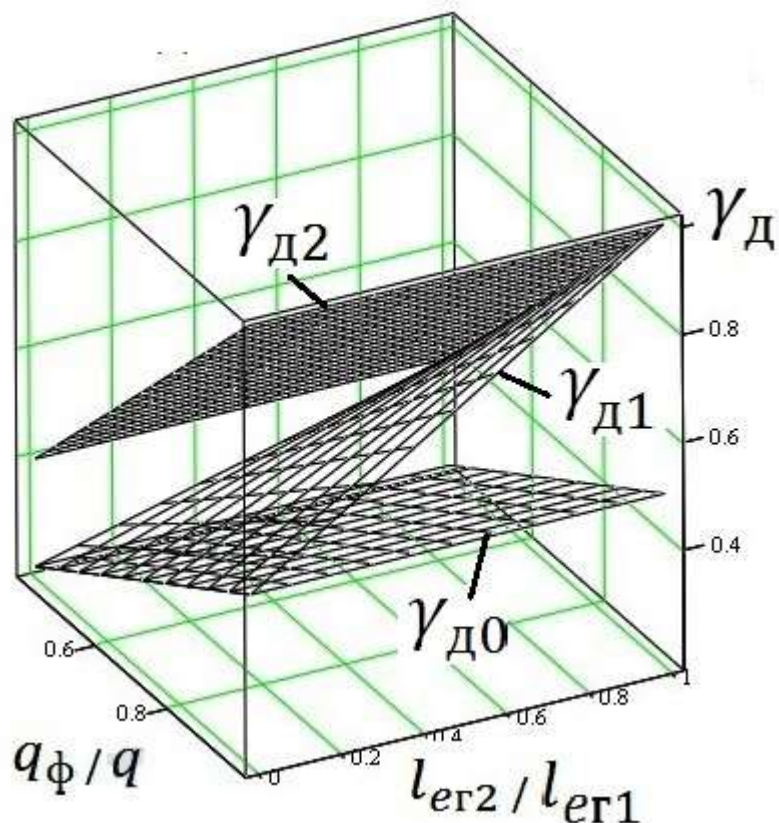


Рисунок 5.16 - Графіки залежностей $\gamma_d = (q_{\phi}/q; l_{e\Gamma 2}/l_{e\Gamma 1})$

Розрахуємо продуктивність автомобіля за один оборот для двох варіантів технології перевезень :

1. З порожнім зворотним пробігом (традиційне перевезення наливних вантажів з використанням автоцистерни - пряма їздка, порожній пробіг - зворотна їздка).

2. З навантаженим (частково навантаженим) зворотним пробігом (перевезення наливних вантажів з використанням флекситанка - пряма їздка, перевезення тарно-штучних вантажів - зворотна їздка).

Визначимо час, необхідний для здійснення автомобілем одного обороту :

$$T_{O1} = \frac{2L_1}{V_T} + T_{\text{ПР1}}, \quad T_{O2} = \frac{2L_1}{V_T} + T_{\text{ПР2}},$$

де L_1, L_2 - довжина відповідно прямої та зворотної їздки з вантажем, км;

V_T - технічна швидкість руху на маршруті, км/г.;

$T_{\text{ПР1}}, T_{\text{ПР2}}$ - час на виконання навантажувально - розвантажувальних операцій (приймаємо, що в другому варіанті $T_{\text{ПР2}} = 2 T_{\text{ПР1}}$, тобто окрім операцій вивантаження після завершення прямої їздки з вантажем, є присутніми ще і операції вантаження при зворотній їзді з вантажем)

Вантажообіг, який здійснюється за час одного обороту автомобіля, відповідно:

$$G_{01} = q_n * \gamma_1 * L_1, \quad G_{02} = q_n * \gamma_1 * L_1 + q_n * \gamma_2 * L_2,$$

де q_n - номінальна вантажопідйомність автомобіля

γ_1, γ_2 - коефіцієнти використання вантажопідйомності при прямій і зворотній їзді з вантажем.

Продуктивність РС при виконанні перевезень характеризується кількістю транспортної продукції, вироблюваної в одиницю часу. Це, наприклад, величина вантажообігу, що виконується за одиницю часу (ткм/г).

Для двох даних варіантів технології перевезень, годинна продуктивність автомобіля за час одного обороту складе відповідно

$$W_{01} = \frac{G_1}{T_{01}} = \frac{q_n * \gamma_1 * L_1}{\frac{2L_1}{V_T} + T_{\text{ПР1}}}, \quad W_{02} = \frac{G_2}{T_{02}} = \frac{q_n * \gamma_1 * L_1 + q_n * \gamma_2 * L_2}{\frac{2L_1}{V_T} + 2T_{\text{ПР1}}}.$$

Зручно оцінити ефективність того або іншого варіанту, використовуючи деякий коефіцієнт K_{OW} , що є відношенням вказаних годинних продуктивностей по двох варіантах

$$K_{OW} = \frac{W_{02}}{W_{01}}.$$

На рис.5.17 представлені деякі результати розрахунків залежності $K_{OW} = W_{02}/W_{01}$ при $V_T = 40$ км/г, $q_n = 16$ т., $L_1 = 100$ км., $T_{\text{ПР1}} = 0,5$ г.

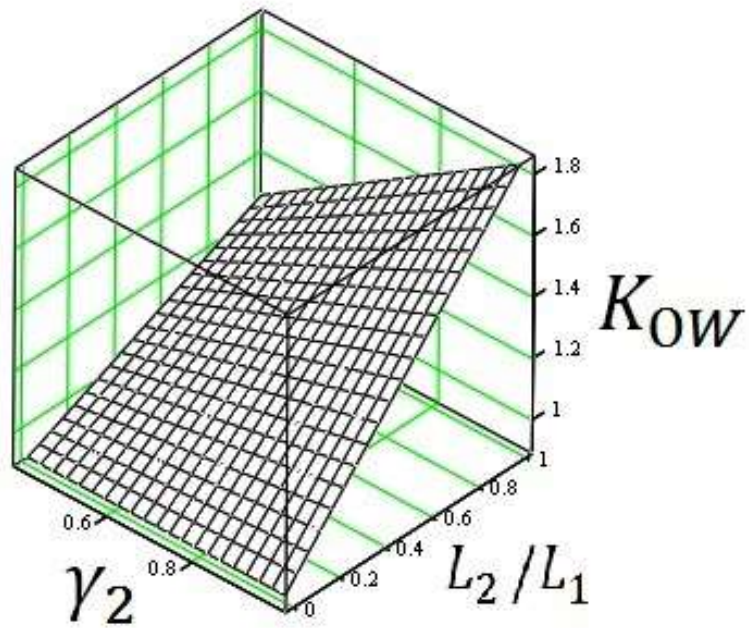


Рисунок 5.17 - Графік залежності $K_{OW} = f\left(\frac{W_{O2}}{W_{O1}}\right)$
 (при $V_T = 40$ км/г, $q_H = 16$ т., $L_1 = 100$ км., $T_{PP1} = 0,5$ г.)

Аналіз графіку на рис.5.17 свідчить про перевищення годинної продуктивності автомобіля при роботі по другому варіанту технології практично в усьому діапазоні змінюваних параметрів для прийнятих початкових даних: $1 \leq K_{OW} \leq 2$.

ВИСНОВКИ ПО РОЗДІЛУ 5

Вдосконалення технологій автомобільних перевезень наливних вантажів здійснюється як за рахунок вдосконалення вже існуючих транспортних засобів та обладнання, так і за рахунок використання нового інноваційного транспортного обладнання та технологій.

Аналіз свідчить про те, що традиційні технології перевезення наливних вантажів у автоцистернах мають суттєві недоліки:

1. Відсутність захисної рами;
2. Дороге технічне обслуговування;
3. Необхідність перевантаження вантажу при мультимодальних перевезеннях;
4. Немає можливості штабелювання;
5. Необхідність великого складу для зберігання.

Це свідчить про необхідність вдосконалення традиційних технологій.

Технологія використання для перевезення наливних вантажів танк-контейнерів також має як переваги, так і недоліки.

Основні переваги при перевезенні вантажів у танк-контейнерах:

1. Можливість транспортування усіма видами транспорту;
2. Різний об'єм використовуваної тари;
3. Зручність при навантажувально-розвантажувальних роботах;
4. Багаторазове використання;
5. Зручний і швидкий злив рідин;
6. Відсутність необхідності перетарки вантажу;
7. Максимально безпечна конструкція;
8. Можливе зберігання на будь-яких майданчиках;
9. Штабелювання до 6 ярусів.

Основні недоліки при перевезенні вантажів у танк-контейнерах:

1. Порожній зворотний пробіг при поверненні контейнера;
2. Необхідність періодичного технічного обслуговування;

ІВС-контейнери (від англ. Intermediate Bulk Container, єврокуб) - пластикові

контейнери, що призначені для багатократного застосування, використовуються для транспортування, зберігання рідких і твердих сипких продуктів усіх класів небезпеки - хімічних речовин, харчових продуктів.

Вони мають деякі переваги перед діжками:

- зручність їх експлуатації, зберігання і транспортування в них рідких речовин;
- ІВС-контейнер місткістю 1 тис. куб. дм має кубічну форму, тобто питомий об'єм речовин, що транспортуються, на одиницю простору є більшим, ніж речовин, що транспортуються у бочках.

З недоліків, використання ІВС-контейнерів треба відмітити складнощі, пов'язані з проведенням навантажувально-розвантажувальних робіт – потрібно мати спеціальну складську техніку або наявність рампи. Також потрібні додаткові витрати на транспортування після вивантаження порожніх ІВС-контейнери до власника.

Одним з варіантів використання інноваційних технологій є використання для перевезень наливних вантажів спеціального транспортного устаткування – флексітанків, які є м'якою тарою переважно для одноразового використання при транспортуванні наливних продуктів.

Перевезення наливних вантажів за схемою "door to door" (від дверей до дверей), як найбільш прогресивний принцип транспортної логістики, флексітанки дозволяють реалізувати із максимальною техніко-економічною ефективністю.

Серед переваг такої технології транспортування слід зазначити наступні:

- Істотне зниження транспортних витрат на одиницю вантажу, що перевозиться;
- Зменшення мінімальної партії вантажу, що перевозиться, до 20...24 тн.;
- Ефективне використання місткості корисного простору транспортного засобу;
- Мінімальні витрати на доставку тари на місце завантаження;
- Мінімальна кількість персоналу, що обслуговує;
- Проста і швидка установка, завантаження та розвантаження;
- Сумісність з існуючими системами завантаження й вивантаження, застосування стандартних перехідників і фітингів;
- Відсутність фізичних втрат рідин, що перевозяться;

- Збереження якості та чистоти вантажу, що перевозиться, за рахунок герметичності тари та відсутності проміжних переливань;
- Завжди нова і чиста тара, відсутні витрати на чищення, легка утилізація;

Проведені розрахунки свідчать, що загальні витрати на перевезення партії продукції 24000 л. на упаковку дешевше на US\$5000 у порівнянні з використанням ІВС-контейнерів, та на US\$1720 дешевше у порівнянні з використанням бочок.

Проведене моделювання техніко-економічних показників використання рухомого складу для двох варіантів технології автомобільних перевезень: традиційної - у спеціалізованому рухомому складі – автоцистернах, та інноваційної - із використанням флексітанків. Аналіз отриманих залежностей свідчить про краще використання автомобіля по пробігу при перевезенні наливних вантажів у флексітанках з перевезенням тарно-штучних вантажів при зворотній їзді: коефіцієнт використання пробігу $\beta = 0,5$ для традиційного варіанту технології, та $0,5 < \beta \leq 1$ - для варіантів технології перевезення з використанням флексітанків.

Показник динамічного використання вантажопідйомності автомобіля на маршруті Y_d також помітно вище для варіанту технології перевезення з використанням флексітанків.

Продуктивність РС при виконанні перевезень характеризується кількістю транспортної продукції (наприклад, вантажообіг у ткм/г), виробленої в одиницю часу. Розрахунки свідчать про перевищення годинної продуктивності автомобіля при роботі по інноваційному варіанту технології практично в усьому діапазоні змінюваних параметрів для прийнятих початкових даних.

ЗАКЛЮЧЕННЯ

Накопичений наукою і практикою досвід показує, що спроба оцінити міру задовільнення потреб народного господарства в перевезеннях вантажів або натуральними, або вартісними показниками зазвичай не дає бажаного результату.

Нині основним недоліком в системі показників ефективності роботи транспорту і практиці їх планування є те, що вони ізольовані від відповідних показників обслуговуваних транспортом галузей матеріального виробництва і тому дають спотворене уявлення про ефективність тих або інших заходів.

Сукупність використовуваних показників повинна складатися з натуральних і вартісних показників і показників ефективності використання рухомого складу. Натуральні і вартісні показники оцінюватимуть ефективність використання рухомого складу і навантажувально-розвантажувальних засобів, а показник ефективності - відображає найбільш суттєві, такі що визначають, виробничі зв'язки і пропорції між транспортною галуззю і галузями матеріального виробництва. На автомобільному транспорті в якості натурального показника необхідно застосовувати об'єм перевезень в тоннах по основній номенклатурі планованих вантажів, в якості вартісного - собівартість переміщення однієї тонни вантажу (собівартість транспортування і навантажувально-розвантажувальних робіт).

Оцінка ефективності такої складної системи, як перевізний процес, що міняється залежно від зміни зовнішніх і внутрішніх умов організації перевезення, повинні включати сукупність багатьох властивостей і показників окремих ланок і компонентів перевізного комплексу, організованого для перевезення.

Проведений огляд відомих досліджень, що стосуються показників ефективності вантажних автомобільних перевезень. Встановлено, що показники ефективності вантажних автомобільних перевезень можна класифікувати декількома способами, розділивши їх на показники, що

відбивають міру ефективності використання ресурсів автотранспортного підприємства, а також на приватні і узагальнювальні показники ефективності вантажних автомобільних перевезень.

Проведений аналіз впливу основних техніко-економічних показників на продуктивність вантажного автомобільного транспорту

На підставі виконаного огляду теоретичних положень зроблений висновок про те, що ефективність міжміських автоперевезень визначається обліком основних особливостей перевезень, вибором найбільш відповідної системи управління запасами і іншими елементами організації перевезень.

При цьому конкретно на процес доставки вантажів в міжміському сполученні впливають наступні техніко-експлуатаційні показники: парк рухомого складу і його використання в роботі; час роботи РС на лінії і його продуктивне використання; вантажопідйомність рухомого складу і її використання; швидкість руху рухомого складу; пробіг рухомого складу і міра його використання; час простою рухомого складу під вантаженням і розвантаженням; відстань перевезення вантажу і довжина їздки.

Наливними є вантажі, які дозволяється перевозити автотранспортом у спеціальних цистернах та по залізницях у вагонах-цистернах і вагонах бункерного типу для перевезення нафтопродуктів. Залежно від дії на довкілля і життєдіяльність людини усі наливні вантажі діляться на небезпечні і безпечні. Безпечні вантажі перевозять на загальних підставах, а при перевезенні небезпечних, окрім загальних правил і норм, необхідно виконувати спеціальні вимоги по забезпеченню безпечних перевезень, що вказані у відповідних правилах перевезень небезпечних вантажів.

Наливні вантажі залежно від властивостей і призначення об'єднані в три основні групи:

- нафта і нафтопродукти;
- хімічні вантажі;
- харчові продукти.

Короткий огляд транспортних характеристик наливних вантажів свідчить

про різноманіття їх властивостей. При плануванні автомобільних перевезень наливних вантажів необхідно ретельно аналізувати ці властивості та підбирати відповідний ним рухомий склад і необхідне транспортне обладнання.

Традиційний вантажний автомобільний транспорт характеризується великим різноманіттям видів і типів транспортних засобів. Тому досить розвиненою є їх класифікація.

Автомобілями і автопоїздами-цистернами називається спеціалізований рухомий склад, що служить для перевезення і тимчасового зберігання рідких, газоподібних і сипких вантажів.

Цистерни встановлюються на шасі вантажних автомобілів, причепах і напівпричепах. Крім того, цистерни можуть бути з термоізоляцією, підігріванням і охолодженням.

Собівартість перевезень в автоцистернах в середньому дещо вище в порівнянні зі звичайними вантажними автомобілями. Проте, при їх використанні виключаються витрати на тару, забезпечується краще збереження вантажу при вантаженні, перевезенні, розвантаженні та зменшуються витрати на навантажувально-розвантажувальні роботи.

У переважній більшості перевезення наливних вантажів здійснюється автоцистернами з типовими характеристиками.

Для забезпечення працездатності спеціалізованого рухомого складу (СРС) застосовується планово-запобіжна система технічного обслуговування. Проте організація і технологія ТО і ремонту СРС має особливості, викликані наявністю додаткового складного устаткування, збільшенням статичного навантаження на шасі автомобіля, важкими умовами експлуатації, дією на кузов додаткових навантажень і вібрації при перевезенні вантажів та ін.

Управління автомобілями-цистернами, заповненими рідинами, вимагає не лише високої кваліфікації, але і знання законів фізики. Особливу обережність слід проявляти водієві при управлінні автопоїздом-цистерною.

Основні положення та вимоги до традиційних технологій перевезень

наливних вантажів автомобільним транспортом в Україні визначаються Правилами перевезень вантажів автомобільним транспортом в Україні (надалі - Правила). У Правилах вказані основні терміни та поняття стосовно автоперевезень вантажів, загальні відомості про вантажі, їх пакування, маркування, визначення маси та пломбування. Розтлумачені положення стосовно укладення договорів та документального оформлення перевезень, проведення розрахунків та страхування вантажів. Особлива увага приділена вимогам щодо приймання вантажів для перевезення, вантаження і розвантаження вантажів та їх транспортування.

Вдосконалення технологій автомобільних перевезень наливних вантажів здійснюється як за рахунок вдосконалення вже існуючих транспортних засобів та обладнання, так і за рахунок використання нового інноваційного транспортного обладнання та технологій.

Аналіз свідчить про те, що традиційні технології перевезення наливних вантажів у автоцистернах мають суттєві недоліки:

1. Відсутність захисної рами;
2. Дороге технічне обслуговування;
3. Необхідність перевантаження вантажу при мультимодальних перевезеннях;
4. Немає можливості штабелювання;
5. Необхідність великого складу для зберігання.

Це свідчить про необхідність вдосконалення традиційних технологій.

Технологія використання для перевезення наливних вантажів танк-контейнерів також має як переваги, так і недоліки.

Основні переваги при перевезенні вантажів у танк-контейнерах:

1. Можливість транспортування усіма видами транспорту;
2. Різний об'єм використовуваної тари;
3. Зручність при навантажувально-розвантажувальних роботах;
4. Багаторазове використання;
5. Зручний і швидкий злив рідин;

6. Відсутність необхідності перетарки вантажу;
7. Максимально безпечна конструкція;
8. Можливе зберігання на будь-яких майданчиках;
9. Штабелювання до 6 ярусів.

Основні недоліки при перевезенні вантажів у танк-контейнерах:

1. Порожній зворотний пробіг при поверненні контейнера;
2. Необхідність періодичного технічного обслуговування;

ІВС-контейнери (від англ. Intermediate Bulk Container, єврокуб) - пластикові контейнери, що призначені для багатократного застосування, використовуються для транспортування, зберігання рідких і твердих сипких продуктів усіх класів небезпеки - хімічних речовин, харчових продуктів.

Вони мають деякі переваги перед діжками:

- зручність їх експлуатації, зберігання і транспортування в них рідких речовин;

- ІВС-контейнер місткістю 1 тис. куб. дм має кубічну форму, тобто питомий об'єм речовин, що транспортуються, на одиницю простору є більшим, ніж речовин, що транспортуються у бочках.

З недоліків, використання ІВС-контейнерів треба відмітити складнощі, пов'язані з проведенням навантажувально-розвантажувальних робіт – потрібно мати спеціальну складську техніку або наявність рампи. Також потрібні додаткові витрати на транспортування після вивантаження порожніх ІВС-контейнери до власника.

Одним з варіантів використання інноваційних технологій є використання для перевезень наливних вантажів спеціального транспортного устаткування – флексітанків, які є м'якою тарою переважно для одиноразового використання при транспортуванні наливних продуктів.

Перевезення наливних вантажів за схемою "door to door" (від дверей до дверей), як найбільш прогресивний принцип транспортної логістики, флексітанки дозволяють реалізувати із максимальною техніко-економічною ефективністю.

Серед переваг такої технології транспортування слід зазначити наступні:

- Істотне зниження транспортних витрат на одиницю вантажу, що перевозиться;
- Зменшення мінімальної партії вантажу, що перевозиться, до 20...24 тн.;
- Ефективне використання місткості корисного простору транспортного засобу;
- Мінімальні витрати на доставку тари на місце завантаження;
- Мінімальна кількість персоналу, що обслуговує;
- Проста і швидка установка, завантаження та розвантаження;
- Сумісність з існуючими системами завантаження й вивантаження, застосування стандартних перехідників і фітингів;
- Відсутність фізичних втрат рідин, що перевозяться;
- Збереження якості та чистоти вантажу, що перевозиться, за рахунок герметичності тари та відсутності проміжних переливань;
- Завжди нова і чиста тара, відсутні витрати на чищення, легка утилізація;

Проведені розрахунки свідчать, що загальні витрати на перевезення партії продукції 24000 л. на упаковку дешевше на US\$5000 у порівнянні з використанням ІВС-контейнерів, та на US\$1720 дешевше у порівнянні з використанням бочок.

Проведене моделювання техніко-економічних показників використання рухомого складу для двох варіантів технології автомобільних перевезень: традиційної - у спеціалізованому рухомому складі – автоцистернах, та інноваційної - із використанням флексітанків. Аналіз отриманих залежностей свідчить про краще використання автомобіля по пробігу при перевезенні наливних вантажів у флексітанках з перевезенням тарно-штучних вантажів при зворотній їзді: коефіцієнт використання пробігу $\beta = 0,5$ для традиційного варіанту технології, та $0,5 < \beta \leq 1$ - для варіантів технології перевезення з використанням флексітанків.

Показник динамічного використання вантажопідйомності автомобіля на

маршруті U_d також помітно вище для варіанту технології перевезення з використанням флексітанків.

Продуктивність РС при виконанні перевезень характеризується кількістю транспортної продукції (наприклад, вантажообіг у ткм/г), виробленої в одиницю часу. Розрахунки свідчать про перевищення годинної продуктивності автомобіля при роботі по інноваційному варіанту технології практично в усьому діапазоні змінюваних параметрів для прийнятих початкових даних.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аникин Б.А., Т.А. Родкина. Логистика и управление цепями поставок. Теория и практика. Основы логистики: учебник. - М.: Проспект, 2013. - 344 с.1.
Босняк М.Г. Вантажні автомобільні перевезення. - К.: Видавничий Дім "Слово", 2010. - 408 с.
2. Бобарыкин, В.А. Новые модели и методы решения задач использования транспортных средств [Текст] / В.А. Бобарыкин, Б.Д. Прудовский, Г.И. Трофимова. - М.: Транспорт, 1975. - 56 с.
3. Васильев, Н.М. Автомобильный транспорт: организация и эффективность [Текст] / Н.М. Васильев. - М.: Транспорт, 1985. - 208 с.
4. Вільковський Є.К., Кельман І.І., Бакуліч О.О. Вантажознавство: Навчальний посібник. - Львів: Інтеллект-Захід, 2007. - 495 с.
5. Вельможин А.В., Гудков В.А., Миротин Л.Б., Куликов А.В. Грузовые автомобильные перевозки: Учебник для вузов. - 3-е изд., стереотип. - М.: Горячая линия - Телеком, 2007. - 560 с.
6. Воркут А. И. Грузовые автомобильные перевозки. - 2-е изд., перераб. и доп. - К.: Вища шк. Головное изд-во, 1986. - 447с.
7. Горев, А.Э. Грузовые автомобильные перевозки [Текст] : учеб. пособие / А.Э. Горев. - 5-е изд. - М.: ИЦ «Академия», 2008. - 288 с.
8. Геронимус, Б.Л. Экономико-математические методы в планировании на автомобильном транспорте [Текст] / Б.Л. Геронимус.-М.: Транспорт, 1982.- 192с.
9. Ефремов, А.В. Методы синтеза систем управления грузовыми автомобильными перевозками [Текст] / А.В. Ефремов. - М.: МАДИ, 1982. - 92 с.
10. Иванов Д.А. Управление цепями поставок. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2009. - 660 с.
11. Инновация на рынке упаковки. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://b2b24.center/publications/perevozka-i-ekspedirovanie-gruzov/> evro-

pak-ooo/fleksitank-upakovka-dlya-khraneniya-i-transportirovki-nalivnykh-gruzov-pozvolayushchaya-perevozit-d/

12. Инструкция по установке флекситанка Р-ФЛЕКС. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://docplayer.ru/73565951-R-flex-fitting-instructions-instrukciya-po-ustanovke-fleksitanka-r-fleks.html>.

13. Канторович, Л.В. Проблемы эффективного использования и развития транспорта [Текст] / Л.В. Канторович. - М.: Наука, 1989. - 304 с.

14. Квитко, Х.Д. Эффективность использования грузовых автомобилей [Текст] / Х.Д. Квитко. - М.: Транспорт, 2003. - 174 с.

15. Кевеш, А.Л. Транспорт в России. 2005 [Текст] / А.Л. Кевеш // Статистический сборник / Госкомстат России. - М., 2005. - 198 с.

16. Кожин, А.П. Математические методы в планировании и управлении грузовыми автомобильными перевозками [Текст] / А.П. Кожин. - М.: Высш. шк., 1979. - 304 с.

17. Комплексная механизация и автоматизация погрузочно-разгрузочных работ : Учебник для вузов ж.-д. транспорта / А.А. Тимошин, И.И. Магульский, В.А. Голутвин, А.Л. Клейнерман, В.И. Копырина / Под ред. А.А. Тимошина, И.И. Магульского. - М.: Маршрут, 2003. - 400 с.

18. КонсультантПлюс. Сайт юридической информации. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/law/hotdocs/36250.html>

19. Костів Б.І. Експлуатація автомобільного транспорту. - Львів: Світ, 2004. - 496 с.

20. Кузьмина, А. Об основных итогах развития транспортного комплекса в 2010 году и задачах на перспективу [Текст] / А. Кузьмина // Автомобильный транспорт. - 2011. - № 5. - С. 6-10.

21. Майборода, М.Е. Грузовые автомобильные перевозки [Текст] : учеб. пособие / М.Е. Майборода. - 2-е изд. - Ростов н/Д : Феникс, 2008. - 442 с.

22. Миротин, Л.Б. Логистика: управление в грузовых транспортно-логистических системах [Текст] : учеб. пособие / Л.Б. Миротин. - М.: ЮристЪ, 2002. - 414 с.

23. Миротин, Л.Б. Введение в коммерческую логистику: учебно-практическое пособие / Л.Б. Миротин, А.К. Покровский. - М.: Альфа-Пресс, 2008. - 336 с.
24. Немчинов В. С. Экономико-математические методы и модели / В. С. Немчинов. - М.: Мысль, 1965. - 478 с.
25. Новожилов В. В. Проблемы измерения затрат и результатов при оптимальном планировании / В. В. Новожилов. - М.: Экономика, 1967. - 376 с.
26. Олещенко Е.М., Горев А.Э. Основы грузоведения: Учеб.пособие. - М.:Издательский центр "Академия", 2005. – 288 с.
27. Погуляева И.В. Описание функционирования автотранспортных систем во внутриобластном сообщении. Диссертация на соискание ученой степени кандидата наук, Волгоград, 2006.
28. ППЦ 28Б-32Л SAF УСТ 94651 безрамная. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.uralst.ru/model.php?id=6628>.
29. Разнообразие перевозимых автоцистернами грузов – черта современной экономики. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://spec-technika.ru/2017/08/raznoobrazie-transportiruemyh-avtocisternami-gruzov-cherta-sovremennoj-jekonomiki/>
30. Сидоров, М.Н. Транспорт в России. 2003 [Текст] / М.Н. Сидоров // Статистический сборник / Госкомстат России. - М., 2003. - 182 с.
31. Смехов А. А., Малов А. Д., Островский А. М. и др. Грузоведение, сохранность и крепление грузов / Под ред. А. А. Смехова. - М.: Транспорт, 1987.- 239 с.
32. Флекситанк для авто-трейлеров (Т-FLEX). [Электронный ресурс]. - Режим доступа : <http://flexitank.biz/ru/products/flexitanks/trailer>.
33. Современная логистика [Текст]. Contemporary Logistics: пер. с англ. / Д.С. Джонсон [и др.]. - 7-е изд. - М.: Вильямс, 2004. - 624 с.
34. Туревский, И.С. Автомобильные перевозки [Текст] : учеб. пособие / И.С. Туревский. - М.: Инфра-М, 2009. - 224 с.
35. Ульянов, И.С. Транспорт в России. 2009 [Текст] / И.С. Ульянов //

Статистический сборник / Госкомстат России. - М., 2009. - 215 с.

36. Управление транспортными системами. Транспортное обеспечение логистики: учебник. В.Д. Герами, А.В. Колик. - Москва: Изд-во Юрайт, 2015.

37. Федоренко Н. П. Экономика и математика / Н. П. Федоренко. - М.: Знание, 1967. - 86 с.

38. Флекситанки – конструкция, преимущества, недостатки и особенности перевозки. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://gruzhatt.com/publ/osobennosti_perevozki_gрузov/osobennosti_perevozki_gрузov/fleksitanki_konstrukcija_preimushhestva_i_nedostatki_fleksitankov_osobennosti_perevozki_gрузov_fleksitankami/8-1-0-78.

39. Чумаченко Ю.Т., Чумаченко Г.В., Ефимова А.В. Эксплуатация автомобилей и охрана труда на автотранспорте: Учебник. Изд-е 2-е, дополненное. - Ростов н/Д: «Феникс», 2002. - 416 с.