

інженерії машин, споруд та технологій

(повна назва факультету)

автомобілів

(повна назва кафедри)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня

Магістр

(назва освітнього ступеня)

на тему: Обґрунтування оптимальних параметрів при вирішенні
транспортної задачі вантажних перевезень

Виконав(ла): студент(ка) 6 курсу, групи МНм
спеціальності _____

275 Транспортні технології (на автомобільному транспорті)
(шифр і назва спеціальності)

(підпис)

Балацький С.С.
(прізвище та ініціали)

Керівник

(підпис)

Слободян Л.М.
(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль

(підпис)

Цьонь О.П.
(прізвище та ініціали)

Завідувач кафедри

(підпис)

Ляшук О.Л.
(прізвище та ініціали)

Рецензент

(підпис)

Бабій А.В.
(прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ.....	4
ВСТУП.....	5
ТЕОРЕТИЧНИЙ РОЗДІЛ.....	6
1.1 Аналіз маршруту перевезення.....	6
1.2 Особливості перевезення товарів з категорії побутової хімії.....	10
1.3 Обґрунтування теми кваліфікаційної роботи.....	14
АНАЛІТИКО-ДОСЛІДНИЦЬКИЙ РОЗДІЛ.....	15
2.1 Аналіз вибору оптимального маршруту.....	15
2.2 Обґрунтування вибору транспортних засобів для перевезення побутової хімії.....	20
2.3 Обґрунтування параметрів для побудови номограм вибору автомобілів.....	28
ПРОЕКТНО-РЕКОМЕНДАЦІЙНИЙ РОЗДІЛ.....	33
3.1 Вибір оптимального маршруту перевезення товарів.....	33
3.2 Дослідження експлуатаційних показників при використанні вибраного рухомого складу.....	38
ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....	51
4.1. Вимоги безпеки під час перевезення вантажів.....	51
4.2. Дії персоналу невеликих підприємств при загрозі або виникненні надзвичайних ситуацій.....	59
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	64
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	65

РЕФЕРАТ

Магістерська робота складається із вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел із найменувань. Загальний обсяг магістерської роботи становить сторінки, рисунків і таблиць.

Мета і завдання дослідження. Метою роботи є удосконалення організації транспортного процесу перевезення конкретного вантажу та визначення основних техніко-експлуатаційних показників роботи рухомого складу.

Для досягнення мети дослідження було поставлено та вирішено такі завдання:

- проаналізовано організацію перевезення вантажів і виконано аналіз техніко-експлуатаційних показників по АТП;
- обгрунтовано вплив різних експлуатаційних факторів на ефективність перевезень;
- запропоновано заходи щодо удосконалення транспортного процесу;
- вибрано ефективний рухомий склад для виконання перевезень;
- розраховано потрібну кількість транспортних засобів, навантажувально-розвантажувальних механізмів.

Об'єктом дослідження є автотранспортне підприємство, яке здійснює вантажні перевезення промислових товарів на території країни та за її межами.

Предмет дослідження – доставка вантажів побутової хімії в торгівельні точки.

Методи дослідження. при виконанні дипломної роботи магістра використовували ряд методів: методи, що застосовуються в теорії дослідження операцій, визначенні техніко-експлуатаційних показників, методи математичної статистики для обробки отриманих даних.

Ключові слова:

обсяг перевезення, вантаж, рухомий склад, витрати, маршрутизація перевезень, продуктивність автомобіля, вантажообіг.

ВСТУП

Українська транспортна система є ще далекою до недосконалої. Це проявляється тим фактом, що є ще високими витрати на перевезення у собівартості готового продукту. Особливо це проявляється, коли стрімко змінюється ціна на палив-мастильні матеріали.

Щоб вивести український сектор транспортної системи на конкурентний рівень, необхідно залучати заходи, які будуть оптимізувати витрати щодо виконання транспортних операцій. Одним із таких підходів є оптимізація маршрутів перевезення та вибір раціональних технічних засобів. З метою підвищення таких показників спочатку потрібно зробити глибокий аналіз маршрутів від початкової точки до точок доставки будь-якого вантажу. Далі цей процес переводиться в площину вибору раціональної послідовності перевезень до вказаних точок. Крім того, перевезення повинні здійснювати транспортні засоби, які найбільш до чого пристосовані. Бо, якщо ми перевозимо товар, наприклад, масою до однієї тони, то нам аж ніяк не потрібен автомобіль, який здатний перевозити 10 тонн. А обслуговування такого автомобіля – транспортні витрати на виконання цієї транспортної операції будуть надто високими. Тому фірма, яка займається вантажними перевезеннями повинна в своєму парку мати автомобілі різної тоннажності та виконання кузова. Тоді, виходячи з поставленого завдань перевезення вказаного вантажу, вибирається маршрут перевезення та підбирається оптимальний транспортний засіб, який цей маршрут буде реалізовувати. Кінцева мета такого дослідження – відшукати мінімально вартісний варіант доставки вантажу до місця призначення

ТЕОРЕТИЧНИЙ РОЗДІЛ

1.1 Аналіз маршруту перевезення

Основним об'єктом дослідження в роботі є Київське автотранспортне підприємство, яке здійснює вантажні перевезення і є досить успішним на ринку надання автотранспортних послуг. Великий досвід роботи на ринку перевезень, понад п'ятнадцять років, як в межах країни так і за її межами, а також широкий автопарк дозволяє компанії надавати більш якісніші послуги по перевезенню вантажів різного типу. Автотранспортна компанія знаходиться у місті Києві по вулиці Павла Устенко,8.

В роботі розглядається перевезення вантажу АТП з промислового виробництва у Києві, а саме промтоварів у мережу магазинів побутової хімії у місті Києві.

Як правило при здійсненні перевезення промислових товарів вантажовідправником повинні надаватися товари в упаковці або тарі. Упаковка для перевезення такого роду вантажів насамперед не має мати пошкоджень, повинна бути без сторонніх запахів та не пропускати вологу.

Різні види промислового товару при перевезенні можуть упаковувати у різноманітні упаковки в залежності від того, який саме товар буде перевозитися. Упаковка може бути: як твердою, напівтвердою так і м'якою для перевезення більш делікатних товарів.

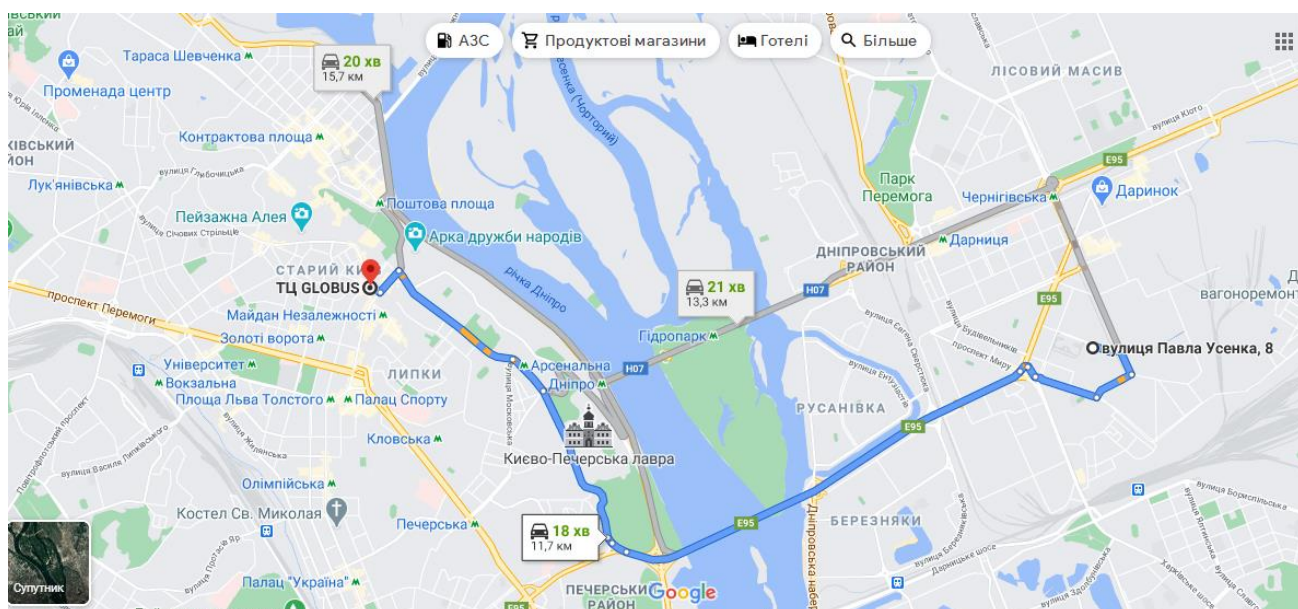
При перевезенні вантажів в упаковці необхідно здійснювати маркування. Маркування як правило наноситься на один з боків упаковки. При здійсненні маркування обов'язково повинно бути відзначено: номер заявки на перевезення того чи іншого вантажу; місце призначення, куди саме має бути доставлений вантаж; маса вантажу; знак одержувача та ін.

Промислові товари при здійсненні перевезення вантажу відправником який упакований у коробки повинні обов'язково мати цілісну упаковку, а також мати обв'язку.

Дрібноштучні промтовари, які відправляються вантажовідправником повинні бути опечатаними в ящиках або коробках. Саме для перевезення таких товарів найкраще експлуатувати автомобілі фургони, а також автомобілі з бортовою платформою.

Відповідно до укладених договорів потрібно зіснити ряд доставок пом. Києву за наступними маршрутами.

Перший маршрут – доставка товарів до ТРЦ «Глобус», що на Майдані Незалежності 1, рис. 1.1



Рисунк 1.1 – Карта маршруту до ТРЦ «Глобус»

Враховуючи відстані під'здів від дверей до дверей цей маршрут складає 12,4 км, об'єм вантажу, яки потрібно доставити – 0,8 т.

Наступним маршрутом є обслуговування ТРЦ «Караван», що на вул. Лугова 12, рис.1.2.

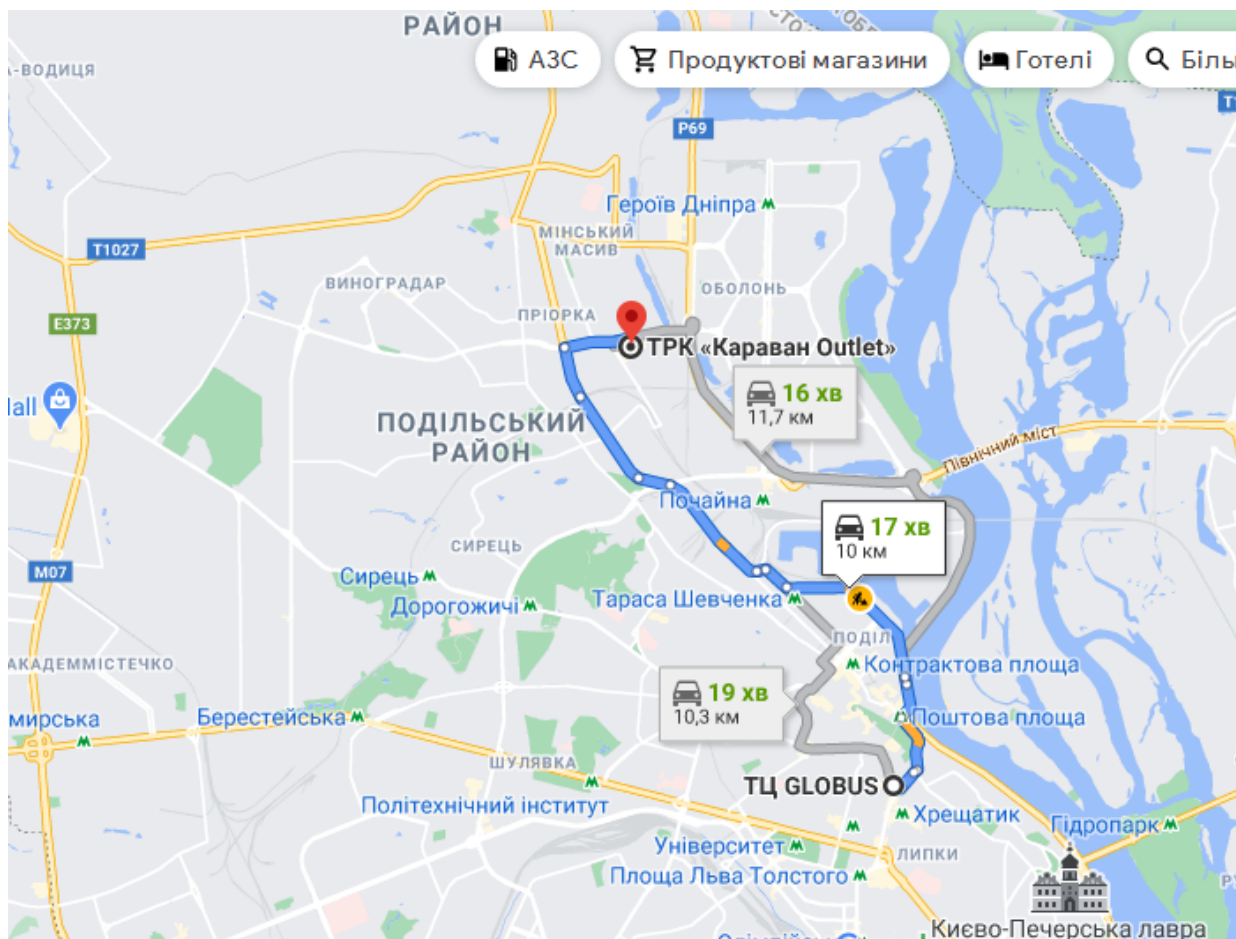


Рисунок 1.2 – Відстань (маршрут) до точки обслуговування ТРЦ «Караван», що на вул. Лугова 12

Уточнена відстань до ТРЦ «Караван», що на вул. Лугова 12, складає 9,8 км .

Зробимо аналіз для решту точок обслуговування, дані занесемо до табл. 1.1.

Таблиця 1.1 – Обсяги перевезень вантажів від відправника до споживача

Вантажоодержувач	Відстань перевезень, км	Обсяг перевезень, т	Вантажообіг, ткм
Р ₁ - Майдан Незалежності 1, ТРЦ «Глобус»	12,4	0,8	9,92
Р ₂ - вул. Лугова 12, ТРЦ «Караван»	4,6	1,15	5,29

Закінчення таблиці 1.1

Р ₃ -вул. Велика Васильківська 72, ТРЦ «Олімпійський»	11,4	0,75	8,55
Р ₄ -вул. Олександра Мішуги 4, ТЦ «Піраміда»	4,6	0,45	2,07
Р ₅ -просп. Мира 1, ТЦ «Дарниця»	9,8	1	9,8
Р ₆ -просп.Генерала Ватугіна 2, ТРЦ «Sky Mall»	11,1	0,7	7,77
Р ₇ -вул. Овручська 18	17,7	0,65	11,51
Р ₈ -бульв. Перова 36, ТЦ «Квадрат»	2,9	0,65	1,89
Р ₉ -просп.Московський 21, ТЦ «Плазма»	16,3	0,65	10,595
Р ₁₀ -просп. Марини Роскової 2а, ТЦ «Лівобережний»	15	0,6	9
Р ₁₁ -просп. Оболонський 1б	11,2	0,7	7,84
Р ₁₂ -вул. Довженка 1, ТЦ «Точка»	16,6	0,7	11,62

Покажемо розподіл об'ємів перевезень між точками обслуговування, рис.1.3

Обсяги перевезень

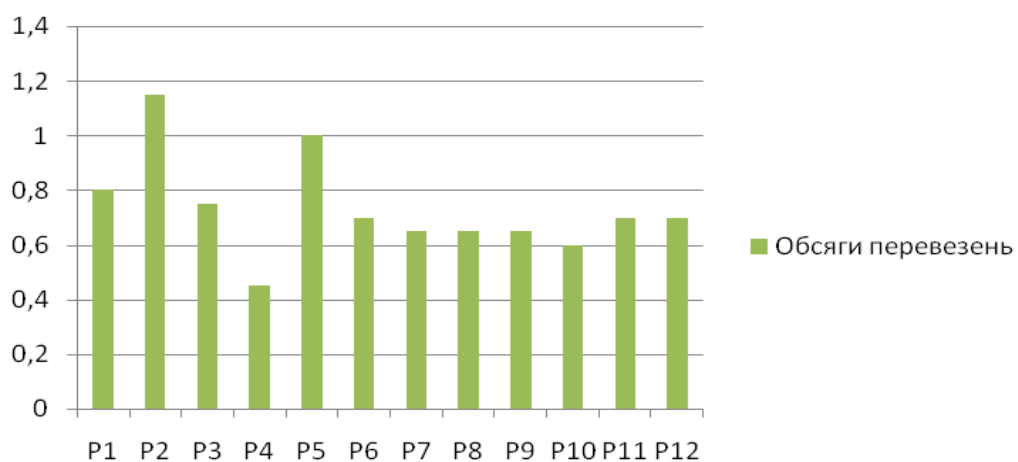


Рисунок 1.3 – Обсяги перевезень між точками обслуговування

Відповідно до відстаней перевезень розраховуємо вантажообіг та покажемо результат у вигляді графіка, рис. 1.4

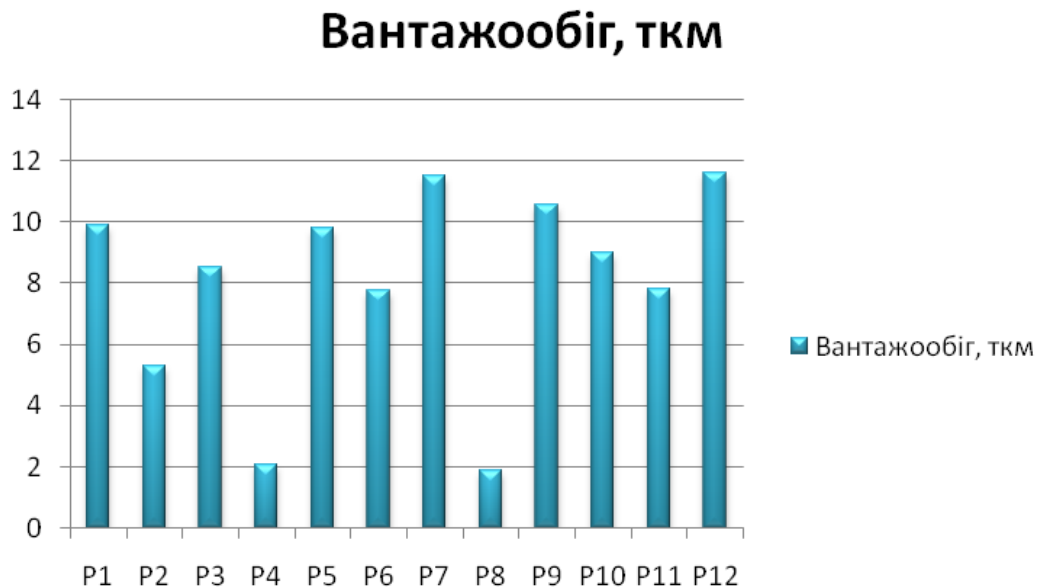


Рисунок 1.4 – Розподіл вантажообігу відповідно до точок обслуговування

1.2 Особливості перевезення товарів з категорії побутової хімії

Побутова хімія в нашому житті вже давно зайняла своє певне місце. Сучасна людина не може в своєму повсякденному житті обійтися без засобів побутової хімії. Виробники такого продукту постачають на ринок все більше різноманітностей. Нові розробки, ефективна дія, добра реклама - це породжує великий попит на ці продукти. Майже в кожному магазині, маркеті є відділи, які реалізують побутову хімію. У зв'язку з цим виникає значна необхідність організувати доставку таких товарів із відповідних підприємств чи їх складів.

Споживач часто не задумується навіть над тим, яким чином цей товар потрапив на прилавок магазину. Навіть на законодавчому рівні перевезення

предметів побутової хімії, а їх є величезний асортимент, регламентується різними пунктами правил перевезення таких вантажів та інструкціями по техніці безпеки. Які вимоги необхідно витримати при перевезеннях товарів побутової хімії?

По-перше, цей товар повинен супроводжувати експедитор.

По-друге, товар, що перевозиться повинен бути якісним та сертифікованим.

По-третє, під час перевезення таких товарів ніяким чином не допускається попадання на них вологи.

По-четверте, умови перевезення повинні дозволяти забезпечити вказаний супровідних документах температурний режим перевезення.

І по-п'яте, категорично заборонено при виконанні такої транспортної операції суміщати в одному об'ємі транспортного засобу засоби побутової хімії з, наприклад, продуктами харчування, одягом тощо.

Реагуючи на такі вимоги автоперевізника компанія повинна це забезпечувати. Яким чином можна дотримати вказаних вимог? Наприклад, захист товарів від попадання в них вологим у вигляді дощу чи підвищеної вологості повітря реалізовується використанням фургонів чи закритих напівпричепів. Причому товари перевозяться в спеціальних контейнерах.

Для перевізника варто пам'ятати, що перевозячи товари побутової хімії, навіть досить в щільній і герметичній упаковці вони, все ж таки, здатні виділяти специфічні запахи, тому будь-яке суміщення товарів, де запахи можуть бути шкідливими забороняється.

При розподіленні товару в кузові автомобіля потрібно враховувати міцність самої упаковки. З тою метою однотипний вантаж необхідно розміщувати рівномірним шаром у визначеному місці кузова. Причому товщина цього шару якраз повинна бути такою, щоби нижні товари від тиску верхніх не отримали механічних пошкоджень. Тому необхідно дотримуватися такого правила, що на нижні горизонти розкладають товари у твердих гірських упаковках, а верхні шари можуть бути товари, які мають невелику вагу. Якщо

є необхідність розкласти такі товари в кілька рядів, то їх обов'язково потрібно перекладати, наприклад, картонними перегородками. Якщо товар вже є упакований в картонні коробки, то розкладаючи його в ряди можна не використовувати матеріалів інших для перегородок.

Якщо для перевізної компанії, плануючи маршрут перевезення, є нагальна необхідність разом з товарами побутової хімії перевозити інші товари, наприклад, той самий одяг чи продукти харчування, то товари побутової хімії повинні бути упакованими у спеціальну абсолютно герметичну упаковку чи контейнер. Це повинно забезпечити їх повну ізоляцію від решту товару. Хоча такий варіант також не надто вітається.

Особливу увагу слід дотримувати при виконанні операцій завантаження предметів побутової хімії. Потрібно пам'ятати, що побутова хімія в певних концентраціях має досить шкідливий вплив на людський організм. Тому при виконанні завантажувально-розвантажувальних робіт можуть виникати ситуації, коли розгерметизується оригінальна упаковка предмету хімії і це може бути небезпечно для обслуговуючого персоналу. Тому техніка безпеки при виконанні цих видів робіт має бути на дуже високому рівні.

Щоб не виникало аварійних ситуацій чи інших небезпечних ситуацій, першим кроком до безпечного перевезення таких товарів є забезпечення правильної та надійної упаковки самих предметів побутової хімії. Звичайно, що тип упаковки залежить від того, який продукт ми будемо туди поміщати. Якщо мова йде про рідкі речовини, то вони повинні бути поміщені в герметичних ємкостях, а кришки, які їх закривають повинні бути щільними, витікання таких рідин абсолютно не допускається.

Якщо хімічні речовини є необхідність заповнювати у скляну посуду, то упаковка повинна бути такою, яка не допускає механічної дії інших предметів для можливості пошкодження скляної тари. Там, де транспортуються порошки чи порошкоподібні засоби, упаковка повинна забезпечити, а точніше, не допустити їх просипання. Особливої уваги заслуговують щодо транспортування засоби хімії, які заповнені аерозольні балони. Такі речовини знаходяться під

певним тиском в тих ємкостях, причому переважна їх більшість є вогнебезпечними. Тут вимогою є навіть те, що кожен з балонів, в які наповнена хімічний препарат, не мають торкатися один іншого щоб унеможливити їх розгерметизації. Крім того, для такого товару дуже чітко необхідно дотримуватись температурного режиму. Зростання температури до певної межі може спровокувати зростання тиску і виникнути аварійна ситуація по розгерметизації таких балонів. Якщо є необхідність в перевезенні засобів хімії у великих розфасовках – мішках чи ящиках, то їх маса не повинна перевищувати 30 кг.

Якщо автоперевізник не може в повній мірі, силу конструктивних особливостей своїх транспортних засобів, забезпечити повну ізоляцію товарів хімії, наприклад, від додаткової вологи, тоді їх можна ще додатково ізолювати вручну, використовуючи різного роду термоплівки. Такий спосіб використовують навіть для формування окремого блоку товарів, який призначається, наприклад, для вказаного маркету, де він має таким комплектом розвантажуватись. Причому варто пам'ятати, що такий блок товарів не повинен перевищувати 20 кг. І на завершення вимог, які висуваються як до упаковки товарів так і до умов їх перевезення є те, що вантажовідправник повинен надати чіткі інструкції у супровідних документах про умови перевезення того чи іншого вантажу.

1.3 Обґрунтування теми кваліфікаційної роботи

В житті сучасної людини побутова хімія займає одне з визначних місць. Фактично жодне домогосподарство не може обійтися без засобів хімії. Сюди відносимо засоби для особистої гігієни, догляду за меблями, для кухні, ванної кімнати, туалету тощо. Це означає, що такий попит на дані продукти потрібно задовольняти. Є багато виробників як в Україні так і за її межами, які ці продукти побутової хімії постачають до роздрібною торгівлі. Але це так здається тільки покупцеві. Насправді продукти надходять на оптові склади, де комплектують відповідні пакети та розвозять до відповідних точок реалізації продуктів побутової хімії. Тому, крім номенклатури товарів, які виробник пропонує ринкові є ще одна складова – це доставка даних товарів до конкретного споживача, а точніше до точки, де споживач цей продукт може придбати.

Транспортна складова будь-якого товару має досить велику питому вагу. І щоб зменшити вартість кінцевого продукту, тобто тих коштів, які платить покупець за продукцію необхідно зменшити складову транспортних витрат. З цією метою в роботі проводиться дослідження за виданим завданням щодо обслуговування визначених торгівельних точок з оптового складу, на які централізовано заводяться засоби хімії. Для цього розробляється план перевезення продуктів на задані відстані та умови його перевезення.

Щоб собівартість перевезень була мінімальною, необхідно грамотно підібрати та обґрунтувати вибір щодо рухомого складу і яким чином будуть здійснені перевезення. Аналіз виконують на основі виконання техніко-економічних розрахунків, що дозволяє встановити відповідні коефіцієнти. Ці коефіцієнти порівнюють та вибирають найоптимальніший варіант транспортного засобу, який дозволяє найбільш раціонально здійснювати перевезення. Крім того, якщо існує мережа, в яку потрібно завозити товари побутової хімії, то є необхідність вибирати оптимальний маршрут.

АНАЛІТИКО-ДОСЛІДНИЦЬКИЙ РОЗДІЛ

2.1 Аналіз вибору оптимального маршруту

При виборі рухомого складу для перевезення промислових товарів, що перевозяться в коробках та ящиках, як було зазначено вище використовуються для експлуатації найчастіше автомобілі фургони або автомобілі з бортовою платформою.

При перевезення різного роду вантажів необхідно правильно підібрати транспортні засоби, які будуть здійснювати перевезення, а також врахувати наступні фактори: упаковку в якій буде розміщуватись вантаж по відношенню до транспортного засобу, розмір партії вантажу для здійснення перевезень і відстань перевезень; перевезення спеціальним транспортом, якщо це вантаж, який потребує спеціальних умов при перевезенні, щоб зберегти упаковку та його товарний вигляд; врахувати потужність та тип навантажувально-розвантажуючого механізму по відношенню до вантажопідйомності транспортного засобу та ін.

Доцільність використання транспортних засобів з заданою вантажопідйомністю q_i приводячи до порівняння з транспортними засобами, які мають більшу вантажопідйомність q_{i+1} розрахунок можна здійснити через рівноцінну середню відстань доставки вантажу l_{ip} , при чому собівартість перевезення вантажів автомобілями, які порівнюються однакова. Виходячи з цього на маршрутах доцільно експлуатувати автомобілі більшої вантажпідйомності, якщо:

$$\bar{l}_i > \bar{l}_{ip}^{S_j} = \left(\frac{a_j}{\bar{g}_p} + 0.5 \right) \bar{l}_{(i-1)-i} + \frac{b_j}{\bar{g}_p} + c_j \quad (2.1)$$

В даній залежності a_j , b_j , c_j розрахункові коефіцієнти; \bar{g}_p – середнє значення розміру зведеної партії вантажу.

Нижче наведено залежності для визначення розрахункових коефіцієнтів

$$a_j = \frac{C_{км(j+1)} - C_{кмj}}{2 \left(\frac{C_{кмj}}{q \cdot \gamma_{pj}} - \frac{C_{км(j+1)}}{q \cdot \gamma_{p(j+1)}} \right)} ; \quad (2.2)$$

$$b_j = \frac{(C_{ном(j+1)} - C_{номj}) t_3}{2 \left(\frac{C_{кмj}}{q \cdot \gamma_{pj}} - \frac{C_{км(j+1)}}{q \cdot \gamma_{p(j+1)}} \right)} ; \quad (2.3)$$

$$c_j = \frac{\frac{C_{ном(j+1)}}{q \cdot \gamma_{p(j+1)}} (t_{нев(j+1)} - t_3) - \frac{C_{номj}}{q \cdot \gamma_{pj}} (t_{невj} - t_3)}{2 \left(\frac{C_{кмj}}{q \cdot \gamma_{pj}} - \frac{C_{км(j+1)}}{q \cdot \gamma_{p(j+1)}} \right)} \quad (2.4)$$

В даних залежностях важливими показниками при визначенні коефіцієнтів є вантажопідйомності автомобілів, що порівнюються в залежності від одного кілометра пробігу q_i , $q_{(i+1)}$; загальні $C_{кмj}$, $C_{км(j+1)}$ та постійні $C_{номj}$, $C_{ном(j+1)}$ витрати автомобілів при порівнянні, а також час простою $t_{невj}$, $t_{нев(j+1)}$ автомобілів, що представленні до порівняння в пунктах навантаження та розвантаження та додатковий час t_3 на заїзд.

Для визначення часу простою автомобіля в пунктах навантаження та розвантаження скористаємося наступною залежністю

$$t_{на} = t_m \cdot q \cdot \gamma_p (1 + k_3) + t_{нз} \quad (2.5)$$

Нормативні дані t_m часу простоїв транспортних засобів в пунктах навантаження та розвантаження використовуємо з довідникової літератури. При проведенні розрахунку застосовуємо коефіцієнт супутнього збору k_3 та час на підготовчо-заклучні операції $t_{нз}$.

За допомогою найкоротшої зв'язуючої мережі можна визначити середню відстань пробігу транспортних засобів між пунктами заводу вантажу $\bar{l}_{(i-1)-i}$.

За методикою найкоротшої зв'язуючої мережі можна розрахувати пройдений шлях між пунктами та скласти матрицю відстаней, а також розрахувати НЗМ.

Таблиця 2.1 - Матриця маршрутів перевезення

	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅	P ₆	P ₇	P ₈	P ₉	P ₁₀	P ₁₁	P ₁₂	ОБ
P ₁	-	9,8	2,9	5,7	4,3	18,1	8,3	11,4	9	10	12,4	15,6	12,4
P ₂	9,8	-	8,1	2,9	8,7	13,8	16,6	5,9	13,3	15,2	13,3	18,3	4,6
P ₃	2,9	8,1	-	7,2	5,9	18,3	11,1	11,1	11,4	12,4	13,9	17,7	11,4
P ₄	5,7	2,9	7,2	-	6,1	12,4	10,7	4,6	13,3	12,4	10,7	15,9	4,6
P ₅	4,3	8,7	5,9	6,1	-	13,3	8,1	8,1	6,6	7	8,1	12	9,8
P ₆	18,1	13,8	18,3	12,4	13,3	-	19,2	8,1	6,6	7	8,1	12	9,8
P ₇	8,3	16,6	11,1	10,7	8,1	19,2	-	15,6	2,9	5,5	11,4	11,4	17,7
P ₈	11,4	5,9	11,1	4,6	8,1	8,1	15,6	-	13,8	13,9	8,5	13,3	2,9

Продовження таблиці 2.1

P ₉	9	13, 3	11, 4	13, 3	6,6	16, 6	2,9	13, 8	-	2,9	8,1	8,7	16, 3
P ₁₀	10	15, 2	12, 4	12, 4	7	14, 3	5,5	13, 9	2,9	-	5,5	6,2	15
P ₁₁	12, 4	13, 3	13, 9	10, 7	8,1	8,2	11, 4	8,5	8,1	5,5	-	5,6	11, 2
P ₁₂	15, 6	18, 3	17, 7	15, 9	12	12	11, 4	13, 3	8,7	6,2	5,6	-	16, 6
ОБ	12, 4	4,6	11, 4	4,6	9,8	11, 1	17, 7	2,9	16, 3	15	11, 2	16, 6	-
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	ОБ	
	9,8	2,9	5,7	4,3	18, 1	8,3	11, 4	9	10	12, 4	15, 6	12,4	
	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	
II	8,1		5,7	4,3	18, 1	8,3	11, 1	9	10	12, 4	15, 6	11,4	
	(3)		(1)	(1)	(1)	(1)	(3)	(1)	(1)	(1)	(1)	(3)	
III	8,1		5,7		13, 3	8,1	8,1	6,6	7	8,1	12	9,8	
	(3)		(1)		(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	
IV			5,7		12, 4	8,1	4,6	6,6	7	8,1	12	4,6	
			(1)		(4)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(4)	
V					12, 4	8,1	4,6	6,6	7	8,1	12	4,6	
					(4)	(5)	(4)	(5)	(5)	(5)	(5)	(2)	
VI					8,1	8,1		6,6	7	8,1	12	2,9	
					(8)	(5)		(5)	(5)	(5)	(5)	(8)	
VII					8,1	8,1		6,6	7	8,1	12		
					(8)	(5)		(5)	(5)	(5)	(5)		
VII I					8,1	2,9			2,9	8,1	8,7		
					(8)	(9)			(9)	(9)	(9)		
IX					8,1				2,9	8,1	8,7		
					(8)				(9)	(9)	(9)		
X					8,1					5,5	6,2		
					(8)					(10)	(10)		
XI					8,1						5,6		
					(8)						(11)		
XII					8,1								

Покажемо у вигляді гістограми розподіл величин відстаней до точок обслуговування, рис.2.1

Відстані до точок обслуговування

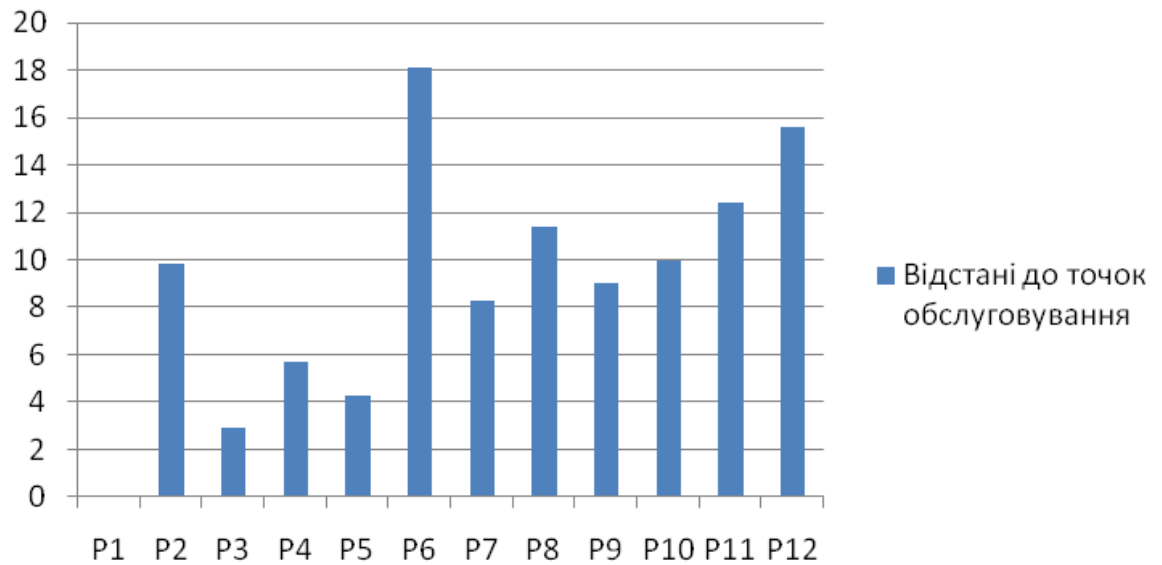


Рисунок 2.1 – Відстані до точок обслуговування

У таблиці 2.2 зводимо дані після проведених розрахунків ланок НЗМ.

Таблиця 2.2 – Таблиця ланок найкоротшої звязуючої мережі

№ п/п	Ланка НЗМ	Відстань, км
1	P ₁ -P ₃	2,9
2	P ₁ -P ₅	4,3
3	P ₁ -P ₄	5,7
4	P ₄ -P ₂	2,9
5	P ₄ -P ₈	4,6
6	P ₈ -ОБ	2,9
7	P ₅ -P ₉	6,6
8	P ₉ -P ₇	2,9
9	P ₉ -P ₁₀	2,9
10	P ₁₀ -P ₁₁	5,5
11	P ₁₁ -P ₁₂	5,6
12	P ₈ -P ₆	8,1

Величини ланок найкоротшої з'язуючої мережі за своєю величиною розподіляються наступним чином, рис.2.2.



Рисунок 2.2 – Величини ланок найкоротшої з'язуючої мережі

2.2 Обґрунтування вибору транспортних засобів для перевезення побутової хімії

Після отриманих даних далі визначаємо середню відстань перевезення вантажу між суміжними пунктами не беручи до уваги ланки, які сполучаються з A .

$$\bar{l}_{(i-1)-i} = \frac{54,9}{11} = 4,99 \text{ км}$$

Підставляємо значення і отримуємо результат середньої відстані доставки вантажів

$$\bar{l}_i = \frac{133,6}{12} = 11,1 \text{ км}$$

На рисунках представлено три автомобілі різних марок та з різною вантажопідйомністю. Проводимо їх порівняльну характеристику.



Рисунок 2.3 – Транспортний засіб марки *КАМАЗ 4308*



Рисунок 2.4 – Транспортний засіб марки *ГАЗ 3308*



Рисунок 2.5 – Транспортний засіб марки *ISUZU 41484 EO*

Таблиця 2.3 – Технічні характеристики порівнювальних автомобілів

Показники	Модель автомобіля		
	ГАЗ 3308	ISUZU 41484	КАМАЗ 4308
Вантажопідйомність q , Т	1,75	3,75	5,8
Коефіцієнт використання вантажопідйомності при розвозі, γ_p	0,86	0,86	0,86
Коефіцієнт супутнього збору k_e	0,15	0,15	0,15
Технічна швидкість V_m , км/год	25	25	25
Додатковий час на заїзди в кожний проміжний пункт, t_z , год	0,15	0,15	0,15
Витрати часу на виконання підготовчо-заключних операцій, t_{nz} , год	0,15	0,15	0,15
Постійні витрати, грн./км	1,4008	1,705	1,596
Змінні витрати, грн./год	0,07545	0,078095	0,1347696
Покілометрові витрати, грн/год	0,1315	0,1463	0,1986

Продовження таблиці 2.3

Середній розмір завезеної партії вантажу, \bar{g}_p , т	0,73	0,73	0,73
Середня відстань доставки вантажу, \bar{l}_i , км	11,13	11,13	11,13
Середня відстань між суміжними пунктами $\bar{l}_{(i-1)-i}$, км	4,99	4,99	4,99

Для виконання порівняльної оцінки автомобілів представимо деякі їх характеристики у вигляді гістограм.

– Порівняємо вантажопідйомності автомобілів, рис. 2.6

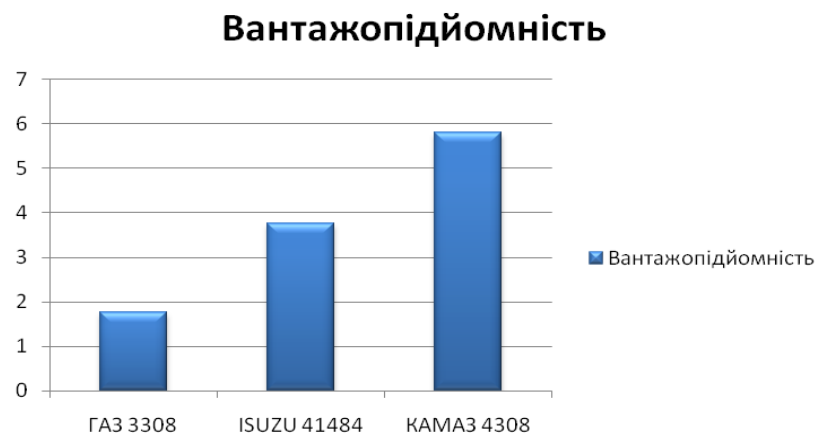


Рисунок 2.6 – Порівняння вантажопідйомності наявних автомобілів на АТП

– Постійні витрати, рис. 2.7



Рисунок 2.7 – Розподіл постійних витрат для обслуговування автомобілів

Для порівняння першої пари транспортних засобів, а саме ГАЗ 3308 та ISUZU 41484 EO визначаємо розрахункові коефіцієнти:

- для автомобіля ГАЗ 3308

$$t_{m1} = 0,26 \text{ год};$$

$$t_{ne1} = 0,26 \cdot 1,75 \cdot 0,85 \cdot 1,15 + 0,15 = 0,595 \text{ год};$$

– для автомобіля ISUZU 41484 EO

$$t_{m2} = 0,1875 \text{ год};$$

$$t_{ne2} = 0,1875 \cdot 3,75 \cdot 0,85 \cdot 1,15 + 0,15 = 0,837 \text{ год}.$$

Для порівнювальної пари автомобілів розраховуємо витрати для кожної їх марки на один кілометр пробігу

$$C_{км} = C_{з.м} + \frac{C_{пост}}{V_m} \quad (2.6)$$

– підставляємо чисельні значення для розрахунку витрат для марки ТЗ ГАЗ 3308

$$C_{км1} = 0,07545 + \frac{1,4008}{25} = 0,1315 \text{ грн/км};$$

– аналогічний розрахунку витрат здійснюємо для марки ТЗ ISUZU 41484 EO

$$C_{\text{км2}} = 0,078095 + \frac{1,705}{25} = 0,1463 \text{ грн/км};$$

Проводимо визначення розрахункових коефіцієнтів, які становитимуть

$$a_1 = \frac{0,1463 - 0,1315}{2 \left(\frac{0,1315}{1,75 \cdot 0,85} - \frac{0,1463}{3,75 \cdot 0,85} \right)} = 0,1741;$$

$$b_j = \frac{(1,705 - 1,4008)0,15}{2 \left(\frac{0,1315}{1,75 \cdot 0,85} - \frac{0,1463}{3,75 \cdot 0,85} \right)} = 0,5368;$$

$$c_j = \frac{0,3675 - 0,419}{0,085} = -0,606.$$

Після виконаних вище розрахунків далі здійснюємо розрахунок \bar{l}_{ip}^s :

$$\bar{l}_{ip}^s = \left(\frac{0,1741}{0,73} + 0,5 \right) 4,99 + \frac{0,5368}{0,73} + (-0,606) = 3,814 \text{ км.}$$

Після проведеного порівняльного аналізу та розрахунків двох пар транспортних засобів можна зробити висновок, що кращим та ефективнішим для експлуатації є автомобіль марки *ISUZU 41484 EO* у якого більша вантажопідйомність у порівнянні з іншим розглядуваним транспортним засобом.

Аналогічно здійснюємо розрахунок коефіцієнтів іншої пари транспортних засобів, а саме: *ISUZU 41484 EO* та *КАМАЗ 4308*.

— для автомобіля *ISUZU 41484 EO*

$$t_{m2} = 0,1875 \text{ год};$$

$$t_{ne2} = 0,1875 \cdot 3,75 \cdot 0,85 \cdot 1,15 + 0,15 = 0,837 \text{ год};$$

– для автомобіля *КАМАЗ 4308*

$$t_{m3} = 0,14 \text{ год};$$

$$t_{ne3} = 0,14 \cdot 5,8 \cdot 0,85 \cdot 1,15 + 0,15 = 0,944 \text{ год}.$$

Наступним етапом є визначення витрат для порівнювальної пари автомобілів на один кілометр пробігу, які становитимуть

$$C_{км} = C_{зм} + \frac{C_{ном}}{V_m} \quad (2.7)$$

Підставляючи чисельні значення для першої марки ТЗ отримаємо

$$C_{км2} = 0,078095 + \frac{1,705}{25} = 0,1463 \text{ грн/км};$$

Аналогічно підставляємо значення для другої марки ТЗ

$$C_{км3} = 0,1347696 + \frac{1,596}{25} = 0,1986 \text{ грн/км}.$$

Визначаємо розрахункові коефіцієнти

$$a_1 = \frac{0,1968 - 0,1463}{2 \left(\frac{0,1463}{0,85 \cdot 3,75} - \frac{0,1968}{5,8 \cdot 0,85} \right)} = 4,2083 ;$$

$$b_j = \frac{(1,596 - 1,705)0,15}{2 \left(\frac{0,1563}{0,85 \cdot 3,75} - \frac{0,1968}{5,8 \cdot 0,85} \right)} = -1,3625 ;$$

$$c_j = \frac{0,257 - 0,367}{0,012} = -9,206 .$$

Розраховуємо наступний показник середньої відстані \bar{l}_{ip}^s , який після чисельної підстановки становитиме

$$\bar{l}_{ip}^s = \left(\frac{4,2083}{0,73} + 0,5 \right) 4,99 + \frac{-1,3625}{0,73} + (-9,206) = 20,188 \text{ км.}$$

Після проведеного аналізу обираємо транспортний засіб з меншою вантажопідйомністю, а саме автомобіль марки *ISUZU 41484 EO*, оскільки умова $(l_i > l_{ip})$ не виконується.

Виконавши розрахунки порівнювального рухомого складу можна стверджувати, що для перевезення вантажу за даних умов транспортний засіб марки *ISUZU 41484 EO* є найбільш ефективнішим при експлуатації.

2.3 Обґрунтування параметрів для побудови номограм вибору автомобілів

Для побудови графічних залежностей здійснюємо розрахунки наступних показників, що стосуються транспортних засобів з найменшою та середньою вантажопідйомністю:

$$\bar{l}_{(i-1)-i} = 0$$

$$\overline{l_{ip(0,5)}^s} = \left(\frac{0,5368}{0,5} + 0,5 \right) \cdot 0 + \frac{0,5368}{0,5} - 0,606 = 0,4676 \text{ км};$$

$$\overline{l_{ip(0,73)}^s} = \frac{0,5368}{0,73} - 0,606 = 0,129 \text{ км};$$

$$\overline{l_{ip(1)}^s} = \frac{0,5368}{1} - 0,606 = 0,1238 \text{ км};$$

$$\overline{l_{ip(1,5)}^s} = \frac{0,5368}{1,5} - 0,606 = -0,248 \text{ км};$$

$$\overline{l_{ip(2)}^s} = \frac{0,5368}{2} - 0,606 = -0,3376 \text{ км};$$

$$\overline{l_{ip(2,5)}^s} = \frac{0,5368}{2,5} - 0,606 = -0,3913 \text{ км};$$

$$\overline{l_{ip(3)}^s} = \frac{0,5368}{3} - 0,606 = -0,427 \text{ км}.$$

$$\bar{l}_{(i-1)-i} = 10$$

$$\overline{l_{ip(0,5)}^s} = \left(\frac{0,1741}{0,5} + 0,5 \right) \cdot 10 + \frac{0,4676}{0,5} - 0,606 = 8,9496 \text{ км};$$

$$\overline{l_{ip(0,73)}^s} = \left(\frac{0,1741}{0,73} + 0,5 \right) \cdot 10 + \frac{0,5368}{0,73} - 0,606 = 7,8525 \text{ км};$$

$$\overline{l_{ip(1)}^s} = \left(\frac{0,1741}{1} + 0,5 \right) \cdot 10 + \frac{0,5368}{1} - 0,606 = 6,6172 \text{ км};$$

$$\overline{l_{ip(1,5)}^s} = \left(\frac{0,1741}{1,5} + 0,5 \right) \cdot 10 + \frac{0,5368}{1,5} - 0,606 = 5,9127 \text{ км};$$

$$\overline{l_{ip(2)}^s} = \left(\frac{0,1741}{2} + 0,5 \right) \cdot 10 + \frac{0,5368}{2} - 0,606 = 5,5329 \text{ км};$$

$$\overline{l_{ip(2,5)}^s} = \left(\frac{0,1741}{2,5} + 0,5 \right) \cdot 10 + \frac{0,5368}{2,5} - 0,606 = 5,3051 \text{ км};$$

$$\overline{l_{ip(3)}^s} = \left(\frac{0,1741}{3} + 0,5 \right) \cdot 10 + \frac{0,5368}{3} - 0,606 = 5,1533 \text{ км}.$$

На рисунку 2.8 графічно відображено результати проведених розрахунків

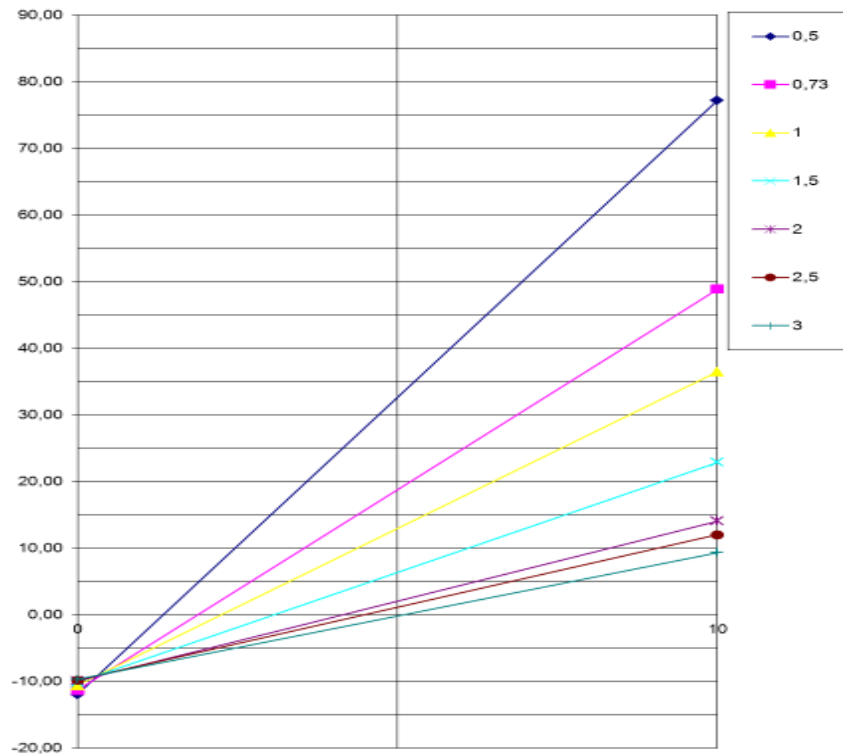


Рисунок 2.8 – Номограма для вибору автомобілів ГАЗ 3308 та
ISUZU 41484 EO

Аналогічний розрахунок здійснюємо для транспортних засобів із середньою та найбільшою вантажопідйомністю

$$\bar{l}_{(i-1)-i} = 0$$

$$\overline{l_{ip(0,5)}^s} = \left(\frac{4,2083}{0,5} + 0,5 \right) \cdot 0 + \frac{-1,3625}{0,5} - 9,206 = -11,931 \text{ км};$$

$$\overline{l_{ip(0,73)}^s} = \frac{-1,3625}{0,73} - 9,206 = -11,2985 \text{ км};$$

$$\overline{l_{ip(1)}^s} = \frac{-1,3625}{1} - 9,206 = -10,5685 \text{ км};$$

$$\overline{l_{ip(1,5)}^s} = \frac{-1,3625}{1,5} - 9,206 = -10,1143 \text{ км};$$

$$\overline{l_{ip(2)}^s} = \frac{-1,3625}{2} - 9,206 = -9,8873 \text{ км};$$

$$\overline{l_{ip(2,5)}^s} = \frac{-1,3625}{2,5} - 9,206 = -9,751 \text{ км};$$

$$\overline{l_{ip(3)}^s} = \frac{-1,3625}{3} - 9,206 = -9,66 \text{ км}.$$

$$\overline{l_{(i-1)-i}} = 10$$

$$\overline{l_{ip(0,5)}^s} = \left(\frac{4,2083}{0,5} + 0,5 \right) \cdot 10 + \frac{-1,3625}{0,5} - 9,206 = 77,235 \text{ км};$$

$$\overline{l_{ip(0,73)}^s} = \left(\frac{4,2083}{0,73} + 0,5 \right) \cdot 10 + \frac{-1,3625}{0,73} - 9,206 = 48,9 \text{ км};$$

$$\overline{l_{ip(1)}^s} = \left(\frac{4,2083}{1} + 0,5 \right) \cdot 10 + \frac{-1,3625}{1} - 9,206 = 36,51 \text{ км};$$

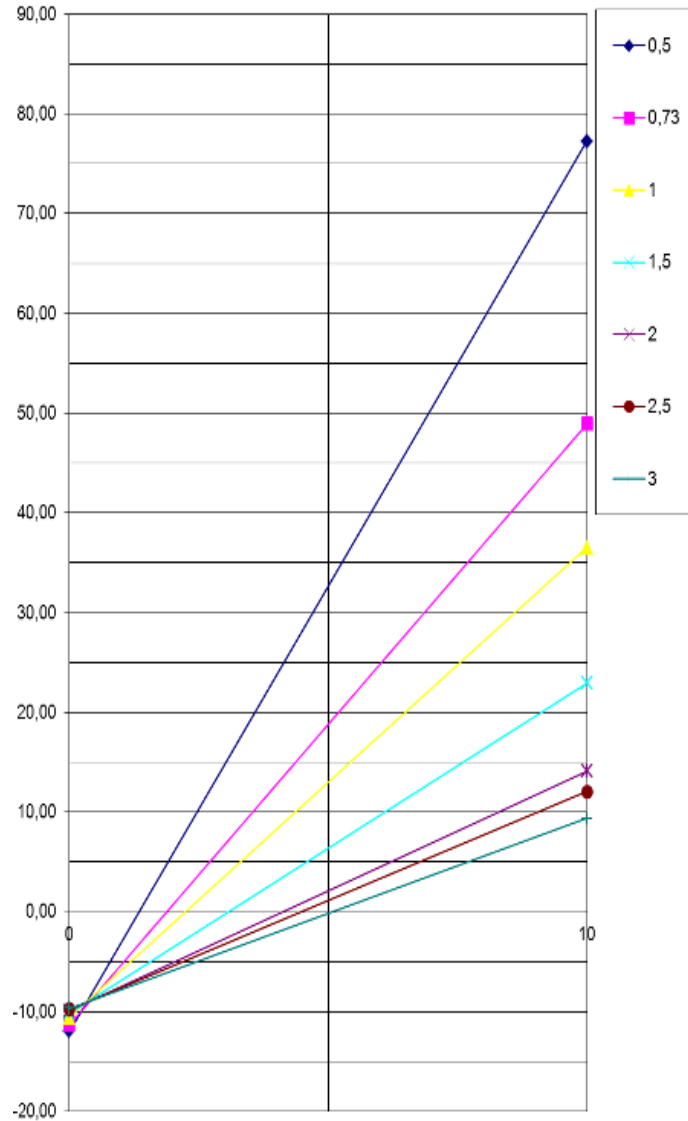
$$\overline{l_{ip(1,5)}^s} = \left(\frac{4,2083}{1,5} + 0,5 \right) \cdot 10 + \frac{-1,3625}{1,5} - 9,206 = 22,941 \text{ км};$$

$$\overline{l_{ip(2)}^s} = \left(\frac{4,2083}{2} + 0,5 \right) \cdot 10 + \frac{-1,3625}{2} - 9,206 = 14,11 \text{ км};$$

$$\overline{l_{ip(2,5)}^s} = \left(\frac{4,2083}{2,5} + 0,5 \right) \cdot 10 + \frac{-1,3625}{2,5} - 9,206 = 12,08 \text{ км};$$

$$\overline{l_{ip(3)}^s} = \left(\frac{4,2083}{3} + 0,5 \right) \cdot 10 + \frac{-1,3625}{3} - 9,206 = 9,37 \text{ км.}$$

Графічне відображення розрахунку можна побачити на рисунку 2.9.



Рисинок 2.9 – Номограма для вибору автомобілів *ISUZU 41484 EO* та *КАМАЗ 4308*

ПРОЕКТНО-РЕКОМЕНДАЦІЙНИЙ РОЗДІЛ

3.1 Вибір оптимального маршруту перевезення товарів

Визначення оптимального маршруту завезення товарів до точок їх реалізації завжди є актуальною задачею. З математичної точки зору така задача про визначення кільцевого маршруту, який може охоплювати багато пунктів призначення, але й головною умовою є те, що він може проходити через точку призначення можна лише один раз є роз'язаною. Крім того, в задачі враховується та обставина, що автомобіль повинен повернутися в початкову точку звідки він стартував.

В даному випадку ми задачу будемо вирішувати з врахуванням умови, де використовується найменша зв'язкова відстань магістралі.

Критерієм для вибору оптимальних варіантів маршруту, який застосовується для розвезення товарів побутової хімії буде загальний пробіг автомобіля. Черговість під'їзду до точок будемо перевіряти за методом, що ґрунтується на підсумовуванні по стовпцях.

Принцип вирішення – із двох варіантів представленого маршруту та, використовуючи найменшу зв'язову магістралі, будемо вибирати кращий з них. Перейдемо до процедури розрахунку.

Варіант 1 вибору маршрутної мережі

№ п/п	Маршрут	Обсяг, т	Відстань, км
1	ОБ-Р ₂ -Р ₃ -Р ₁ -Р ₄ -ОБ	3,15	25,9
2	ОБ-Р ₈ -Р ₅ -Р ₇ -Р ₉ -ОБ	2,95	38,3
3	ОБ-Р ₁₀ -Р ₁₁ -Р ₁₂ -Р ₆ -ОБ	2,7	49,2
	∑	8,8	113,4

Варіант 2 вибору маршрутної мережі

№ п/п	Маршрут	Обсяг, т	Відстань, км
1	ОБ-Р ₂ -Р ₄ -Р ₈ -Р ₆ -ОБ	2,95	31,3
2	ОБ-Р ₃ -Р ₁ -Р ₅ -Р ₇ -ОБ	3,2	38,3
3	ОБ-Р ₁₀ -Р ₁₁ -Р ₁₂ -Р ₆ -ОБ	2,7	49,2
	Σ	8,8	122,6

Оскільки відстань першого варіанту маршруту є меншою, здійснюємо аналіз по даному маршруту

Підсумовуючи значення по стовпцях здійснюємо перевірку послідовного обїзду пунктів заводу на маршрутах.

Для маршруту $ОБ - P_2 - P_3 - P_1 - P_4 - ОБ$

	ОБ	P ₂	P ₃	P ₁	P ₄
ОБ	-	4,6	11,4	12,4	4,6
P ₂	4,6	-	8,1	9,8	2,9
P ₃	11,4	8,1	-	2,9	7,2
P ₁	12,4	9,8	2,9	-	5,7
P ₄	4,6	2,9	7,2	5,7	-
Σ	33	25,4	29,6	30,8	20,4

З даної таблички обрано три стовбці сума, яких найбільша для проведення подальшого аналізу: $ОБ - P_1 - P_3$.

$ОБ - P_2 - P_1 - P_3 - ОБ$

$$l_{ОБ-P_1} = l_{ОБ-P_2} + l_{P_2-P_1} - l_{ОБ-P_1} = 4,6 + 9,8 - 12,4 = 2;$$

$$l_{P_1-P_3} = l_{P_1-P_2} + l_{P_2-P_3} - l_{P_1-P_3} = 9,8 + 8,1 - 2,9 = 15;$$

$$\Delta l_{P_3-OB} = l_{P_3-P_2} + l_{P_2-OB} - l_{P_3-OB} = 8,1 + 4,6 - 11,4 = 1,3.$$

$$OB - P_1 - P_3 - P_2 - OB$$

$$\Delta l_{OB-P_1} = l_{OB-P_4} + l_{P_4-P_1} - l_{OB-P_1} = 4,6 + 5,7 - 12,4 = -2,1;$$

$$\Delta l_{P_1-P_3} = l_{P_1-P_4} + l_{P_4-P_3} - l_{P_1-P_3} = 5,7 + 7,2 - 2,9 = 10;$$

$$\Delta l_{P_3-P_2} = l_{P_3-P_4} + l_{P_4-P_2} - l_{P_3-P_2} = 7,2 + 5,7 - 8,1 = 4,8;$$

$$\Delta l_{P_2-OB} = l_{P_2-P_4} + l_{P_4-OB} - l_{P_2-OB} = 2,9 + 4,6 - 4,6 = 2,9;$$

Маршрут для уточнення: $OB - P_4 - P_1 - P_3 - P_2 - OB$

$$l_M = 25,9 \text{ км}$$

Для маршруту $OB - P_8 - P_5 - P_7 - P_9 - OB$

	OB	P ₈	P ₅	P ₇	P ₉
OB	-	2,9	9,8	17,7	16,3
P ₈	2,9	-	8,1	15,6	13,8
P ₅	9,8	8,1	-	8,1	6,6
P ₇	17,7	15,6	8,1	-	2,9
P ₉	16,3	13,8	6,6	2,9	-
Σ	46,7	40,4	24,6	47,2	39,6

Аналогічно обираємо найбільшу суму трьох пунктів, а саме P_7, OB, P_8

$$P_7 - OB - P_8 - P_7$$

$$l_{P_7-OB} = l_{P_7-P_9} + l_{P_9-OB} - l_{P_7-OB} = 2,9 + 16,3 - 17,7 = 1,5;$$

$$l_{OB-P8} = l_{OB-P9} + l_{P9-P8} - l_{OB-P8} = 16,3 + 13,8 - 2,9 = 27,2;$$

$$\Delta l_{P8-P7} = l_{P8-P9} + l_{P9-P7} - l_{P8-P7} = 13,8 + 2,9 - 15,6 = 1,1.$$

$$P_7 - OB - P_8 - P_9 - P_7$$

$$\Delta l_{P7-OB} = l_{P7-P5} + l_{P5-OB} - l_{P7-OB} = 8,1 + 9,8 - 17,7 = 0,2;$$

$$\Delta l_{OB-P8} = l_{OB-P5} + l_{P5-P8} - l_{OB-P8} = 9,8 + 8,1 + 2,9 = 15;$$

$$\Delta l_{P8-P9} = l_{P8-P5} + l_{P5-P9} - l_{P8-P9} = 13,8 + 6,6 - 13,8 = 6,6;$$

$$\Delta l_{P9-P7} = l_{P9-P5} + l_{P5-P7} - l_{P9-P7} = 6,6 + 8,1 - 2,9 = 11,8.$$

Маршрут уточнений: $OB - P_8 - P_9 - P_7 - P_5 - OB$

$$l_m = 37,5 \text{ км}$$

Для маршруту $OB - P_{10} - P_{11} - P_{12} - P_6 - OB$

	OB	P ₁₀	P ₁₁	P ₁₂	P ₆
OB	-	15	11,2	16,6	11,1
P ₁₀	15	-	5,5	6,2	14,3
P ₁₁	11,2	5,5	-	5,6	8,2
P ₁₂	16,6	6,2	5,6	-	12
P ₆	11,1	14,3	8,2	12	-
Σ	53,9	41	30,5	40,4	45,6

Для наступного маршруту аналогічно до попередніх обираємо три пункти, де сума є найбільшою: OB, P_6, P_{10}

$$OB - P_6 - P_{10} - OB$$

$$\Delta l_{OB-P_6} = l_{OB-P_{12}} + l_{P_{12}-P_6} - l_{OB-P_6} = 16,6 + 12 - 11,1 = 17,5;$$

$$\Delta l_{P_6-P_{10}} = l_{P_6-P_{12}} + l_{P_{12}-P_{10}} - l_{P_6-P_{10}} = 12 + 6,2 - 14,3 = 3,9;$$

$$\Delta l_{P_{10}-OB} = l_{P_{10}-P_{12}} + l_{P_{12}-OB} - l_{P_{10}-OB} = 5,6 + 16,6 - 15 = 7,2;$$

$$l_{\mathcal{M}} = 37,5 \text{ км}$$

$$OB - P_6 - P_{12} - P_{10} - OB$$

$$\Delta l_{OB-P_6} = l_{OB-P_{11}} + l_{P_{11}-P_6} - l_{OB-P_6} = 11,2 + 8,2 - 11,1 = 8,3;$$

$$\Delta l_{P_6-P_{12}} = l_{P_6-P_{11}} + l_{P_{12}-P_{11}} - l_{P_6-P_{12}} = 8,2 + 5,6 - 12 = 1,8;$$

$$\Delta l_{P_{12}-P_{10}} = l_{P_{12}-P_{11}} + l_{P_{11}-P_{10}} - l_{P_{12}-P_{10}} = 5,6 + 5,5 - 6,2 = 4,9;$$

$$\Delta l_{P_{10}-OB} = l_{P_{10}-P_{11}} + l_{P_{11}-OB} - l_{P_{10}-OB} = 5,5 + 11,2 - 15 = 1,7.$$

$$l_{\mathcal{M}} = 37,5 \text{ км}$$

Уточнений варіант маршруту: $OB - P_6 - P_{12} - P_{10} - P_{11} - OB$

Уточнення порядку об'їзду пунктів на розвізних маршрутах

№п/п	Маршрути отримані за НЗМ	q_i	l_i	Уточнені маршрути	q_i	l_i
1	ОБ-Р ₂ -Р ₃ -Р ₁ -Р ₄ -ОБ	3,15	25,9	ОБ-Р ₄ -Р ₁ -Р ₃ -Р ₂ -ОБ	3,15	25,9
2	ОБ-Р ₈ -Р ₅ -Р ₇ -Р ₉ -ОБ	2,95	38,3	ОБ-Р ₈ -Р ₉ -Р ₇ -Р ₇ -ОБ	2,95	37,5
3	ОБ-Р ₁₀ -Р ₁₁ -Р ₁₂ -Р ₆ -ОБ	2,7	49,2	ОБ-Р ₆ -Р ₁₂ -Р ₁₀ -Р ₁₁ -ОБ	2,7	46
	Всього	8,8	113,4		8,8	109,4

3.2 Дослідження експлуатаційних показників при використанні вибраного рухомого складу

Для перевезення набагато дрібніших партій вантажів розрахунок експлуатаційних показників здійснюють в наступному порядку для кожного маршруту.

Проведемо розрахунок експлуатаційних показників для маршруту $ОБ - Р_4 - Р_1 - Р_3 - Р_2 - ОБ$:

За залежністю 4.1 визначаємо середній розмір партії вантажу, що завозиться, т:

$$\bar{g}_p = \frac{\sum_{i=1}^{n_3} g_{pi}}{n_3} \quad (3.1)$$

Підставляючи чисельні значення отримуємо

$$\bar{g}_p = \frac{3,15}{4} = 0,7875$$

Після цього визначаємо середнє значення коефіцієнта вантажопідйомності на розвізному маршруті:

$$\bar{\gamma}_p = \frac{\sum_{i=1}^{n_3} g_{pi}}{q} \quad (3.2)$$

$$\bar{\gamma}_p = \frac{3,15}{3,75} = 0,84$$

Визначення середньої відстані доставки вантажів розраховуємо за залежністю 4.3

$$\bar{l}_i = \frac{\sum_{i=1}^{n_3} l_i}{n_3} \quad (3.3)$$

після підстановки значень середня відстань доставки вантажів буде дорівнювати

$$\bar{l}_i = \frac{25,9}{4} = 6,475 \text{ км}$$

Наступним етапом є визначення середньої відстані перевезення вантажу між суміжними пунктами заводу на маршруті

$$\bar{l}_{(i-1)-i} = \frac{\sum_{i=1}^{n_3} l_{(i-1)-i}}{n_3 - 1} \quad (3.4)$$

Отримуємо наступний результат розрахунку

$$\bar{l}_{(i-1)-i} = \frac{5,7 + 2,9 + 8,1}{4 - 1} = 5,57 \text{ км}$$

Визначаємо середню довжину маршруту за наступною залежністю

$$\bar{l}_m = 2\bar{l}_i + (n_s - 1)\bar{l}_{(i-1)-i} \quad (3.5)$$

Підставляючи чисельні значення, отримуємо визначення середньої довжини маршруту

$$\bar{l}_m = 2 \cdot 6,475 + (4 - 1) \cdot 5,57 = 29,66 \text{ км}$$

Визначаємо час за який автомобіль здійснює одну їзду

$$t_i = \frac{l_m}{V} + q\gamma_p \left[t_m(1 + k_s) + \frac{t_3}{g_p} \right] \quad (3.6)$$

$$t_i = \frac{29,66}{25} + 3,75 \cdot 0,84 \left[0,1875(1 + 0,15) + \frac{0,15}{0,73} \right] = 2,58 \text{ год.}$$

Розраховуємо кількість їздок, які автомобіль може проїхати за добу

$$n_i = \frac{T_n - \frac{l_n}{V_m}}{t_i} \quad (3.7)$$

$$n_i = \frac{10 - \frac{40,3}{25}}{2,58} = 3,3 \approx 4$$

Транспортний засіб може здійснити на розрахунковому маршруті 4 їздки.

Після розрахунку попередніх показників визначаємо тривалість роботи автомобіля

$$T_n = t_n n_i + \frac{l_n}{V_m} \quad (3.8)$$

$$T_n = 2,58 \cdot 4 + \frac{40,3}{25} = 11,9 \text{ год.}$$

Розрахунок добової продуктивності автомобіля визначається за залежністю

$$P_{\text{доб}} = q \gamma_p (1 + k_s) n_i \quad (3.9)$$

$$P_{\text{доб}} = 3,75 \cdot 0,84(1 + 0,15) \cdot 4 = 14,49 \text{ м / добу}$$

$$W_{\text{доб}} = P_{\text{доб}} l_i \quad (3.10)$$

$$W_{\text{доб}} = 14,49 \cdot 6,475 = 93,823 \text{ ткм / добу}$$

Розраховуємо автомобіле години в експлуатації враховуючи роботу на маршруті одного автомобіля, $A_e = 1$

$$A \Gamma_e = A_e \cdot T_n \quad (3.11)$$

$$A \Gamma_e = 1 \cdot 11,9 = 11,9$$

Визначаємо загальний пробіг автомобіля за залежністю

$$L_{\text{заг}} = l_m n_i + l_n \quad (3.12)$$

Підставляємо чисельні значення

$$L_{\text{заг}} = 29,66 \cdot 4 + 40,3 = 158,94 \text{ км / добу}$$

Розраховуємо фактичний обсяг перевезення вантажу, тари

$$P_{\text{фв}} = q \gamma_p n_i \quad (3.13)$$

$$P_{\text{фв}} = 3,75 \cdot 0,72 \cdot 3 = 8,1 \text{ т}$$

$$P_{\text{фм}} = P_{\text{фв}} k_3 \quad (3.14)$$

$$P_{\text{фм}} = 12,9 \cdot 0,15 = 1,89 \text{ т}$$

Далі розраховуємо фактичний вантажообіг вантажу

$$W_{\text{фв}} = P_{\text{фв}} l_i \quad (3.15)$$

$$W_{\text{фв}} = 12,6 \cdot 6,475 = 81,585 \text{ ткм}$$

$$W_{\text{фм}} = P_{\text{фм}} l_i \quad (3.16)$$

$$W_{\text{фм}} = 1,89 \cdot 0,15 = 0,2835 \text{ ткм}$$

Аналогічно розраховуємо експлуатаційні показники для наступного маршруту, а саме ОБ-Р₈-Р₉-Р₇-Р₅-ОБ.

$$\bar{g}_p = \frac{2,95}{4} = 0,7375 \text{ т}$$

$$\bar{\gamma}_p = \frac{2,95}{3,75} = 0,79 \text{ м}$$

$$\bar{l}_i = \frac{37,5}{4} = 9,375 \text{ км}$$

$$\bar{l}_{(i-1)-i} = 8,27 \text{ км}$$

$$\bar{l}_m = 2 \cdot 9,375 + (4-1) \cdot 8,27 = 43,56 \text{ км}$$

$$t_i = \frac{43,56}{25} + 3,75 \cdot 0,79 \left[0,1875(1 + 0,15) + \frac{0,15}{0,7375} \right] = 2,98 \text{ год}$$

$$n_i = \frac{10 - \frac{40,3}{25}}{2,98} = 2,81 \approx 3$$

$$T_n = 2,98 \cdot 3 + \frac{40,3}{25} = 10,552 \text{ год}$$

$$P_{\text{доб}} = 3,75 \cdot 0,79(1 + 0,15) \cdot 3 = 10,22 \text{ м / добы}$$

$$W_{\text{доб}} = 10,22 \cdot 9,375 = 95,82 \text{ ткм / добы}$$

$$A\Gamma_e = 10,552$$

$$L_{\text{заг}} = 43,56 \cdot 3 + 40,3 = 170,98 \text{ км}$$

$$P_{\phi\epsilon} = 3,75 \cdot 0,79 \cdot 3 = 8,8875 \text{ m}$$

$$P_{\phi m} = 8,8875 \cdot 0,15 = 1,333 \text{ m}$$

$$W_{\phi\epsilon} = 8,8875 \cdot 9,375 = 83,32 \text{ mкм}$$

$$W_{\phi m} = 1,333 \cdot 0,15 = 0,2 \text{ mкм}$$

Розрахунок для наступного маршруту ОБ-Р₁₀-Р₄-Р₁₂-Р₆-ОБ:

$$\bar{g}_p = \frac{2,7}{4} = 0,675 \text{ m}$$

$$\bar{\gamma}_p = \frac{2,7}{3,75} = 0,72 \text{ m}$$

$$\bar{l}_i = \frac{46}{4} = 11,5 \text{ км}$$

$$\bar{l}_{(i-1)-i} = \frac{23,1}{3} = 7,7 \text{ км}$$

$$\bar{l}_m = 2 \cdot 11,5 + (4 - 1) \cdot 7,7 = 46,1 \text{ км}$$

$$t_i = \frac{46,1}{25} + 3,75 \cdot 0,72 \left[0,1875(1 + 0,15) + \frac{0,15}{0,675} \right] = 3,03 \text{ год}$$

$$n_i = \frac{10 - \frac{40,3}{25}}{3,03} = 2,62 \approx 3$$

$$T_n = 3,03 \cdot 3 + \frac{40,3}{25} = 10,702 \text{ год}$$

$$P_{\text{доб}} = 3,75 \cdot 0,72(1 + 0,15) \cdot 3 = 9,315 \text{ м / добы}$$

$$W_{\text{доб}} = 9,315 \cdot 11,5 = 107,12 \text{ ткм / добы}$$

$$A_e = 1$$

$$A\Gamma_e = 10,702$$

$$L_{\text{заг}} = 46,1 \cdot 3 + 40,3 = 178,6 \text{ км}$$

$$P_{\text{фв}} = 3,75 \cdot 0,72 \cdot 3 = 8,1 \text{ м}$$

$$P_{\text{фм}} = 8,1 \cdot 0,15 = 1,215 \text{ м}$$

$$W_{\text{фв}} = 8,1 \cdot 11,5 = 93,15 \text{ ткм}$$

$$W_{\text{фм}} = 1,215 \cdot 0,15 = 0,18 \text{ ткм}$$

Розрахунок за проектом:

$$\bar{g}_p = \frac{8,8}{12} = 0,73 \text{ m}$$

$$\bar{\gamma}_p = \frac{8,8}{3,75 \cdot 3} = 0,78$$

$$l_M = \frac{29,66 + 43,56 + 46,1}{3} = 119,32 \text{ км}$$

$$\bar{t}_i = \frac{2,58 \cdot 4 + 2,98 \cdot 3 + 3,03 \cdot 3}{4 + 3 + 3} = 2,835 \text{ год}$$

$$n_i = 4 + 3 + 3 = 10$$

$$T_H = \frac{11,9 + 10,552 + 10,702}{3} = 11,051 \text{ год}$$

$$\bar{P}_{\text{доб}} = \frac{14,49 + 10,22 + 9,315}{3} = 11,34 \text{ м / добы}$$

$$\bar{W}_{\text{доб}} = \frac{93,823 + 95,82 + 107,12}{3} = 296,763 \text{ ткм / добы}$$

$$A_e = 1 + 1 + 1 = 3$$

$$A\Gamma_e = 11,9 + 10,552 + 10,702 = 33,154$$

$$L_{\text{саз}} = 158,94 + 107,98 + 178,6 = 508,52 \text{ км}$$

$$P_{\phi\delta} = 12,6 + 8,8875 + 8,1 = 29,59 \text{ м}$$

$$P_{\phi m} = 81,585 + 83,32 + 93,15 = 258,1 \text{ м}$$

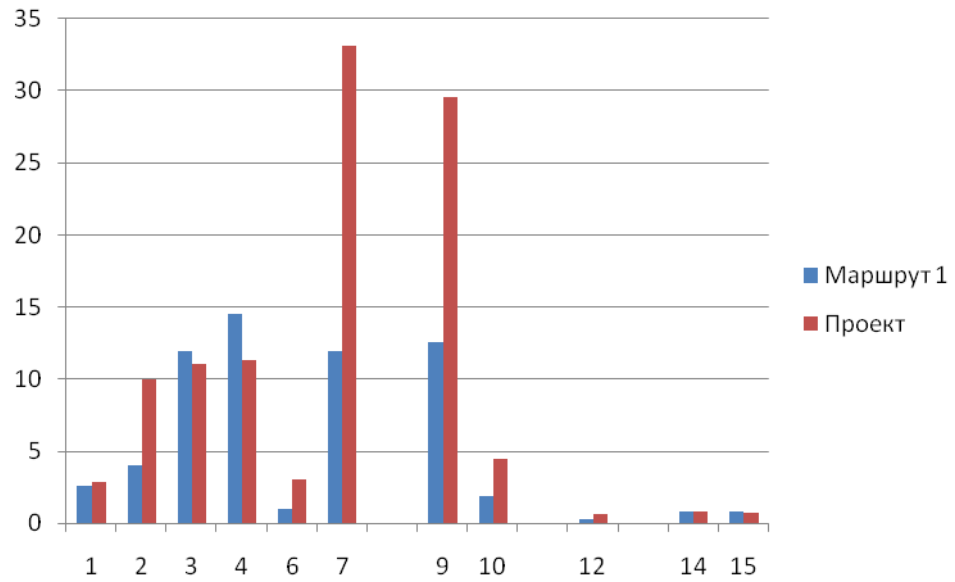
$$W_{\phi \epsilon} = 81,585 + 83,32 + 93,15 = 258,1 \text{ ткм}$$

$$W_{\phi m} = 0,2835 + 0,2 + 0,18 = 0,66 \text{ ткм}$$

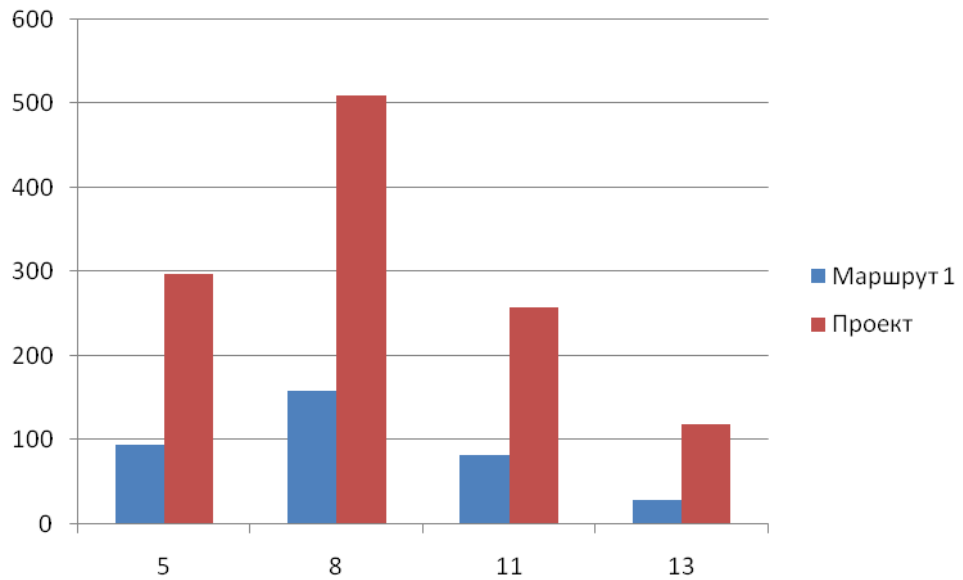
Отримані результати виконаних розрахунків заносимо у таблицю 3.1.

Таблиця 3.1 – Результати розрахунків по досліджуваних маршрутах

Показник		Маршрут			За проектом
		I	II	III	
1.	t_i	2,58	2,98	3,03	2,835
2.	n_i	4	3	3	10
3.	T_n	11,9	10,552	10,702	11,051
4.	$P_{\text{дос}}$	14,49	10,22	9,315	11,34
5.	$W_{\text{дос}}$	93,823	95,82	107,12	296,763
6.	A_{ϵ}	1	1	1	3
7.	AG_{ϵ}	11,9	10,552	10,702	33,154
8.	$L_{\text{заз}}$	158,94	170,98	178,6	508,52
9.	$P_{\phi \epsilon}$	12,6	8,8875	8,1	29,59
10.	$P_{\phi m}$	1,89	1,333	1,215	4,438
11.	$W_{\phi \epsilon}$	81,585	83,32	93,15	258,1
12.	$W_{\phi m}$	0,2835	0,2	0,18	0,66
13.	l_{λ}	29,66	43,56	46,1	119,32
14.	$\bar{\gamma}_p$	0,84	0,79	0,72	0,78
15.	g_p	0,7875	0,7375	0,675	0,73



а)

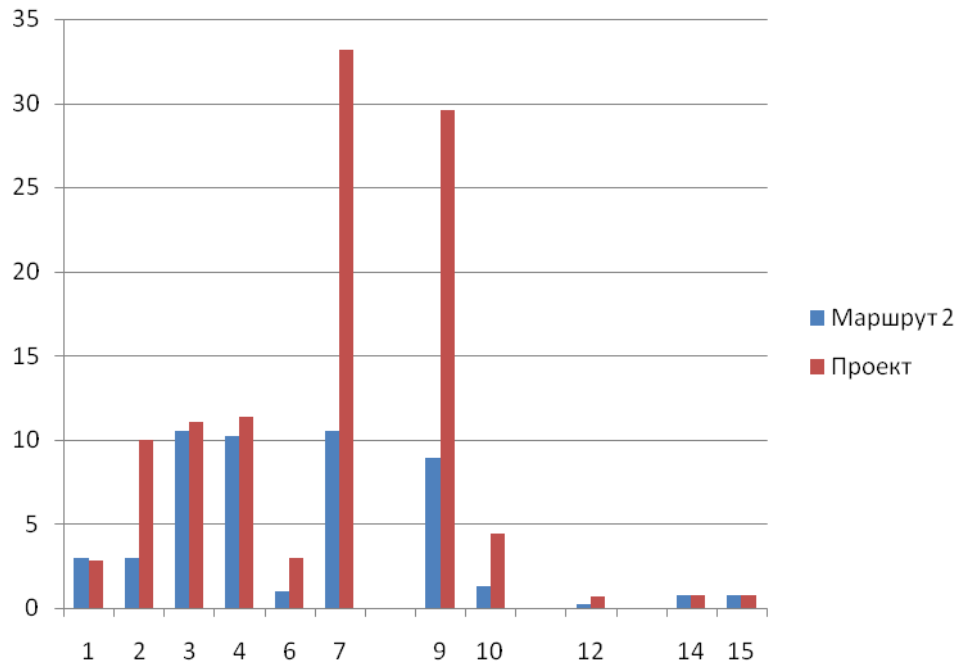


б)

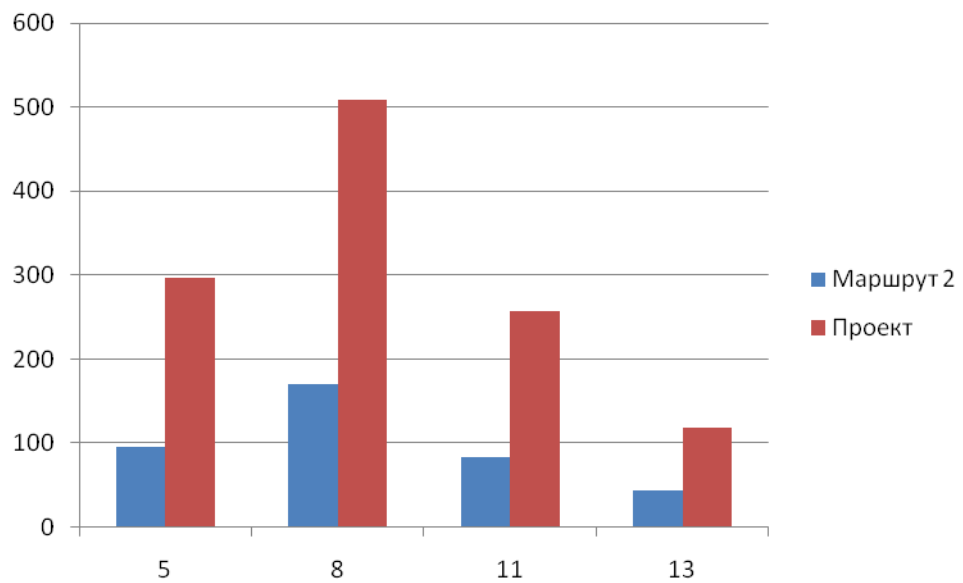
а – показники 1-4, 6,7, 9,10,12,14,15 відповідно до таблиці 3.1;

б – показники 5, 8, 9,11,13 відповідно до таблиці 3.1

Рисунок 3.1 – Порівняльна оцінка першого маршруту з проектом



а)

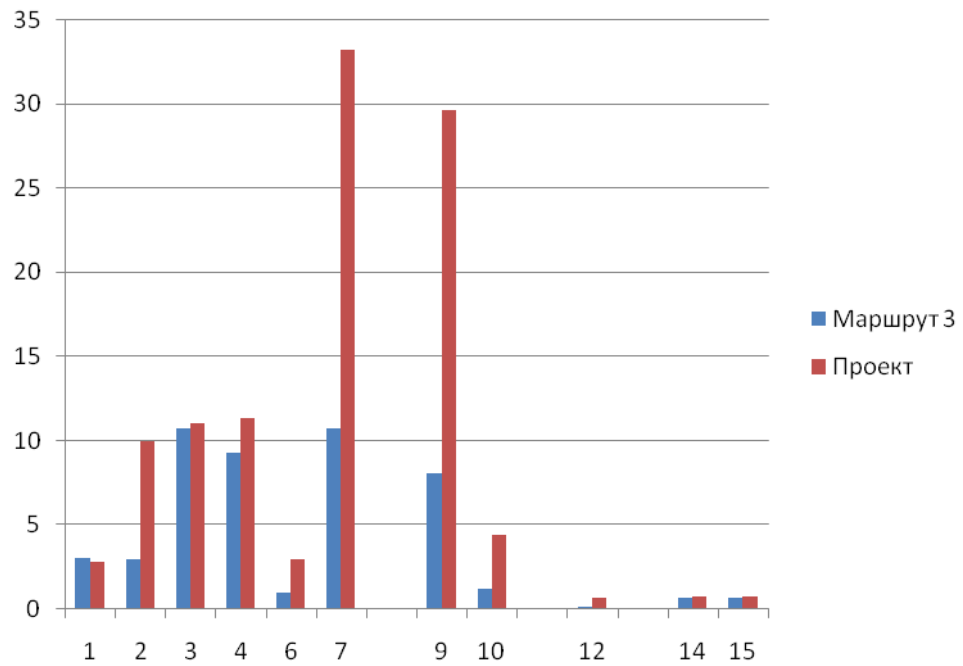


б)

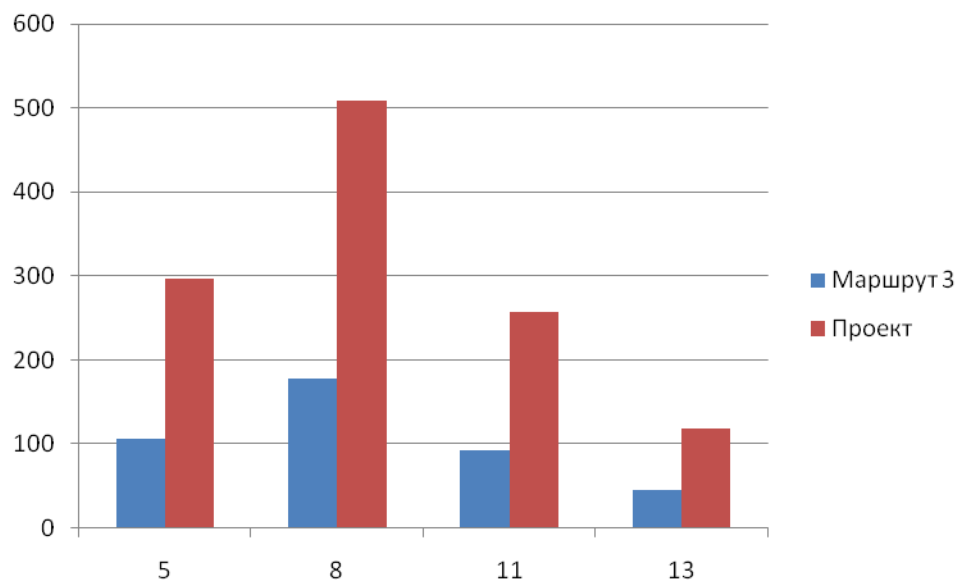
а – показники 1-4, 6,7, 9,10,12,14,15 відповідно до таблиці 3.1;

б – показники 5, 8, 9,11,13 відповідно до таблиці 3.1

Рисунок 3.2 – Порівняльна оцінка другого маршруту з проектом



а)



б)

а – показники 1-4, 6,7, 9,10,12,14,15 відповідно до таблиці 3.1;

б – показники 5, 8, 9,11,13 відповідно до таблиці 3.1

Рисунок 3.3 – Порівняльна оцінка третього маршруту з проектом

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

4.1. Вимоги безпеки під час перевезення вантажів

Вантажі, що перевозяться транспортними засобами, за масою підрозділяються на три категорії, а за ступенем небезпеки при навантаженні, розвантаженні та транспортуванні – на чотири групи.

Вагові категорії вантажів:

1 категорія – масою (одного місця) менше 30 кг, а також сипучі, дрібноштучні, що перевозяться навалом, тощо;

2 категорія – масою від 30 до 500 кг;

3 категорія – масою більше 500 кг.

Групи вантажів:

1 – малонебезпечні (будівельні матеріали, харчові продукти тощо);

2 – небезпечні за своїми розмірами (негабаритні);

3 – пильні або гарячі (цемент, мінеральні добрива, асфальт, бітум тощо);

4 – небезпечні вантажі згідно з ДСТУ 4500-3:2008 «Вантажі небезпечні.

Класифікація».

Під час постановки транспортних засобів під вантажно-розвантажувальні роботи вживаються заходи, що попереджують самовільний їх рух.

Переміщення вантажів 1-ї категорії від складу до місця навантаження або від місця розвантаження до складу може бути організоване вручну, якщо відстань по горизонталі не перевищує 25 м.

При більшій відстані такі вантажі повинні транспортуватися механізмами і пристроями.

У виняткових випадках на місцях непостійного навантаження і розвантаження допускається проводити навантаження і розвантаження вантажів масою до 55 кг (одного місця) вручну двома вантажниками.

Транспортування, навантаження та розвантаження вантажів 2-ї та 3-ї категорій на усіх постійних та тимчасових вантажно-розвантажувальних площадках (пунктах) повинно бути механізовано.

Під час завантаження кузова автомобіля навалочним вантажем він не повинен підійматися над бортами кузова (стандартними або нарощеними) і повинен розміщуватися рівномірно по усій площині кузова.

Штучні вантажі, що підіймаються над бортами кузова, необхідно ув'язувати міцним справним такелажем (канатами, мотузками). Забороняється користуватися металевими канатами та дротом.

Ящиковий, катно-бочковий та інший штучний вантаж повинен бути укладений так, щоб під час руху (зрушенні з місця і крутих поворотах, різкому гальмуванні) він не міг переміщуватися по підлозі кузова. За наявності зазорів між окремими місцями вантажу слід вставляти між ними міцні дерев'яні прокладки і розпірки.

Бочки з рідким вантажем устанавлюють пробкою догори.

Скляна тара з рідинами приймається до перевезення тільки в спеціальній упаковці. Її необхідно устанавлювати вертикально (пробкою догори).

Забороняється устанавлювати вантаж у скляній тарі один на другий (у два ряди) без відповідних прокладок (дощок), що захищають нижній шар від розбивання під час руху.

Пильні вантажі допускається перевозити на автомобілях (відкритих кузовах), які обладнані пологами і ущільнювачами, при цьому повинні бути вжиті заходи, що виключають їх розпилювання під час руху.

Водії та працівники, які зайняті на перевезенні, навантаженні та розвантаженні пильних вантажів або отруйних речовин, повинні бути забезпечені відповідними засобами індивідуального захисту.

Під час установавання вантажів неправильної форми та складної конфігурації на транспортні засоби, крім вантажів, які не допускається кантувати, їх слід розташовувати таким чином, щоб центр ваги знаходився найнижче.

Вантажі, що перевищують габарити транспортного засобу по довжині на 2 м і більше (довгомірні вантажі), перевозять на автомобілях з причепами-розпусками, до яких вантажі повинні надійно кріпитися.

При одночасному перевезенні довгомірних вантажів різної довжини коротші вантажі повинні розміщуватися зверху.

Забороняється:

перевозити вантажі, що виступають за бокові габарити автомобіля;

загороджувати вантажем двері кабіни водія;

навантажувати довгомірні вантажі вище стояків причепа.

Під час навантаження довгомірних вантажів (труб, рейок, деревини тощо) на автомобіль з причепом-розпуском необхідно залишати зазор між щитом, який установлений за кабіною автомобіля, і торцями вантажу для того, щоб на поворотах та розворотах вантаж не чіпляв за щит. Для запобігання переміщення вантажу при гальмуванні та під час руху під уклон вантаж повинен бути надійно закріплений.

Навантаження і розвантаження напівпричепів-панелевозів повинно проводитися шляхом плавного опускання (підймання) панелей без ривків і поштовхів.

Напівпричепа повинні завантажуватися, починаючи з передньої частини (щоб уникнути перекидання), а розвантажуватися – із задньої частини.

Вантажно-розвантажувальні роботи в охоронних зонах повітряних ліній електропередач допускається виконувати тільки після проведення цільового інструктажу і оформлення наряду-допуску, що видається організацією, відповідальною за виконання робіт.

Під час здійснення механізованого розвантаження зерна, буряків тощо на приймальних пунктах (або в інших місцях) перекидачами, буртоукладачами

водій зобов'язаний установити автомобіль (автопоїзд) на перекидач, буртоукладач, загальмувати його, включити нижчу передачу, вийти з кабіни і знаходитися в безпечній зоні в межах видимості оператора.

Забороняється водію зачищати кузов від залишків буряків, зерна тощо.

Під час навантажування транспортних засобів екскаваторами повинні виконуватись такі вимоги:

транспортні засоби, що очікують навантаження, повинні знаходитися за межами радіусу дії екскаваторного ковша і ставати під навантаження тільки після дозвільного сигналу машиніста екскаватора;

транспортні засоби, які знаходяться під навантаженням, повинні бути загальмовані;

навантаження в кузов транспортних засобів повинно проводитися тільки збоку чи ззаду;

перенесення екскаваторного ковша над кабіною автомобіля забороняється;

навантажений транспортний засіб повинен слідувати до пункту розвантаження тільки після дозвільного сигналу машиніста екскаватора;

транспортний засіб, який знаходиться під навантаженням, повинен бути в межах видимості машиніста.

Розвантаження транспортних засобів біля відкосів, силосних ям, ярів тощо допускається за наявності колесовідбійного бруса.

За відсутності колесовідбійного бруса забороняється під'їжджати до брівки розвантажувальної площадки ближче ніж на 3 м.

Небезпечні вантажі і порожня тара з-під них приймаються до перевезення і перевозяться відповідно до вимог Правил дорожнього перевезення небезпечних вантажів, затверджених наказом Міністерства внутрішніх справ України від 26 липня 2004 року № 822, зареєстрованих у Міністерстві юстиції України 20 серпня 2004 року за № 1040/9639.

На усіх вантажних місцях, що містять небезпечні речовини, повинні бути ярлики, що позначають: вид небезпечного вантажу, верх упаковки, наявність крихких посудин в упаковці.

Не допускається виконувати вантажно-розвантажувальні роботи з небезпечним вантажем при виявленні невідповідності тари вимогам нормативно-технічної документації, несправності тари, а також за відсутності маркування і попереджувальних написів на ній.

Навантаження небезпечного вантажу на автомобіль та розвантаження його з автомобіля повинно проводитися при виключеному двигуні, за винятком випадків наливання та зливання нафтопродуктів в автоцистерну, що робиться за допомогою насоса, який установлений на автомобілі і приводиться в дію двигуном автомобіля. Водій в такому разі знаходиться біля пульта керування насосом.

Забороняється:

сумісне перевезення небезпечних речовин і харчових продуктів або фуражу;

палити і використовувати відкритий вогонь при навантаженні, розвантаженні та перевезенні вибухонебезпечних, пожежонебезпечних вантажів.

Кузов автомобіля перед подачею до місця завантаження контейнерів повинен бути очищений від сторонніх предметів, а також снігу, льоду, сміття тощо. Покрівля контейнерів також повинна бути очищена вантажовідправником (вантажоприймачем) від снігу, сміття та інших предметів.

Працівникам, які беруть участь у вантажно-розвантажувальних роботах, забороняється знаходитися на контейнері і всередині його під час підймання, опускання та переміщення, а також на поряд розташованих контейнерах.

Водій зобов'язаний оглянути завантажені контейнери з метою визначення правильності завантаження, справності, а також надійності кріплення

контейнерів на спеціалізованих напівпричепах або універсальних автомобілях (автопоїздах).

Проїзд людей в кузові автомобіля, де встановлені контейнери, і в самих контейнерах забороняється.

Під час транспортування контейнерів водій зобов'язаний додержуватись таких заходів безпеки:

різко не гальмувати;

знижувати швидкість перед поворотами, закругленнями та нерівностями дороги;

звертати особливу увагу на висоту воріт, мостів, контактних мереж, дерев тощо.

На автопоїздах-борошновозах і цементовозах не допускається:

перебувати на верхній площадці напівпричепа, якщо цистерна знаходиться під тиском;

підключати і відключати штепсельні роз'єднання під напругою;

працювати при несправних запобіжних клапанах і манометрах, підвищувати тиск вище норми, встановленої в експлуатаційній документації;

відкривати кришку завантажувального люка або затягувати гайку відкидного болта кришки за наявності тиску в цистерні. Застосовувати будь-які важелі для затягування гайки відкидного болта;

наносити удари по цистернах, що знаходяться під тиском;

включати компресорну установку зі знятим огородженням клинопасової передачі.

Для усунення несправностей необхідно автопоїзд відключити від джерела електроенергії, а тиск у цистернах знизити до нуля.

Під час виконання робіт на верхній площадці напівпричепа-борошновоза необхідно обов'язково установити у вертикальне положення відкидне огородження.

Завантаження автомобілів на залізничні платформи і їх розвантаження повинні робити відповідні служби залізниць.

Як виняток допускається участь водіїв у завантаженні або розвантаженні в тих випадках, коли вони здійснюються без застосування вантажопідіймальних механізмів.

Перед завантаженням автомобілів на залізничні платформи за допомогою вантажопідіймальних механізмів водій зобов'язаний:

від'єднати клему від акумуляторної батареї;

у разі завантаження автомобілів ущільнюючим способом типу “ялинка” довести рівень пального у паливному баці до половини або менше половини його ємності;

перевірити справність пробки паливного бака і надійність його закриття.

Після завантаження автомобіля на залізничну платформу необхідно переконатися у надійності його кріплення, відсутності на ньому та платформі замащених обтиральних матеріалів і додаткових ємностей з горючими та мастильними рідинами.

Усі працівники автопідприємств, які направляються у відрядження, повинні перевозитися тільки у пасажирських вагонах. Забороняється знаходження людей на платформах (напіввагонах) і в кабінах автомобілів під час руху потяга.

Перевірка стану кріплення автомобілів, що перевозяться на платформах, під час слідування повинна робитися тільки на зупинках особами, які заздалегідь призначені начальником автоколони (зведеної колони).

На зупинках забороняється відкривати двері для проникнення в кабіну і робити інші дії, які можуть призвести до дотику лінійних проводів високої напруги контактної мережі, навіть у тому випадку, якщо у даний момент контактна мережа над вагоном відсутня.

Вимоги безпеки до вантажно-розвантажувальних площадок:

Вантажно-розвантажувальні площадки та під'їзні шляхи до них повинні мати тверде покриття і утримуватись у справному стані; взимку під'їзні шляхи, місця роботи вантажопідіймальних механізмів, стропальників, такелажників та

вантажників, трапи (помісти), платформи, шляхи проходу повинні очищатися від льоду (снігу) і, у необхідних випадках, посипатися піском або шлаком.

Для проходження (підйому) працівників на робоче місце повинні бути передбачені тротуари, сходи, містки, трапи, які відповідають вимогам безпеки.

Місця перетинання під'їзних шляхів з канавами, траншеями і залізничними коліями обладнуються настилами або мостами для переїзду.

Вантажно-розвантажувальні площадки повинні мати розміри, що забезпечують необхідний фронт робіт для встановленої кількості автомобілів і працівників.

Розвантажувальні площадки біля відкосів, ярів, силосних ям тощо повинні мати надійний колесовідбійний брус висотою не менше 0,7 м для обмеження руху автомобілів заднім ходом.

На площадках для укладання вантажів повинні бути позначені межі штабелів, проходів та проїздів між ними. Не допускається розташування вантажів у проходах та проїздах.

Ширина проїздів повинна забезпечувати безпеку руху транспортних засобів і підйомно-транспортних механізмів.

За стан під'їзних шляхів і вантажно-розвантажувальних площадок відповідають власники підприємств, у віданні яких вони знаходяться.

При розміщенні автомобілів на вантажно-розвантажувальних площадках відстань між автомобілями, що стоять один за одним (у глибину), повинна бути не менше їм, а між автомобілями, що стоять поряд (по фронту), не менше 1,5 м.

Якщо автомобілі встановлюють для навантаження або розвантаження поблизу будівлі, то необхідно передбачати колесовідбійний брус, який би забезпечував відстань між будівлею і задньою частиною автомобіля не менше 0,8 м.

Відстань між автомобілем і штабелем вантажу повинна бути не менше 1 м.

При навантаженні (розвантаженні) вантажів з естакади, платформи, рампи, висота яких дорівнює висоті підлоги кузова, автомобіль може під'їхати

щільно до них.

У разі різної висоти підлоги кузова автомобіля і платформи, рампи, естакади необхідно використовувати трапи, перекладки тощо.

Естакади, платформи, рампи для проведення вантажно-розвантажувальних робіт із заїздом на них автомобілів повинні обладнуватися огороженням, покажчиками допустимої вантажопідйомності і колесовідбійними пристроями. У разі їх відсутності в'їзд на естакади, платформи, рампи забороняється.

Рух автомобілів і вантажопідіймальних машин на вантажно-розвантажувальних площадках і під'їзних шляхах повинен регулюватися загальноприйнятими дорожніми знаками і покажчиками. Рух повинен бути потоковий. Якщо через виробничі умови потоковий рух організувати неможливо, автомобілі повинні подаватися під навантаження і розвантаження заднім ходом, але так, щоб виїзд їх з території площадки робився вільно, без маневрування.

Для переходу працівників по сипучому вантажу, який має велику текучість і здатність засмоктування, слід установлювати трапи чи настили з поручнями вздовж усього шляху пересування.

4.2 Дії персоналу невеликих підприємств при загрозі або виникненні надзвичайних ситуацій

1. Загальні положення.

1.1. Типову інструкцію розроблено Українським НДІ цивільного захисту відповідно до ст. 130 Кодексу цивільного захисту України.

1.2. Залежно від існуючої або прогнозованої обстановки з питань цивільного захисту та надзвичайних ситуацій на підприємстві, в установі,

організації, закладі (далі – підприємство) може бути встановлено один з трьох режимів функціонування об'єктові ланки функціональної або територіальної підсистеми єдиної державної системи цивільного захисту:

- режим повсякденного функціонування;
- режим підвищеної готовності;
- режим надзвичайної ситуації.

Режими встановлюються органами виконавчої влади, а у окремих випадках на території підприємства — його керівником.

1.3. Усі працівники підприємства, незалежно від займаних посад, повинні знати та суворо виконувати вимоги Типової інструкції щодо дій персоналу підприємства при загрозі або виникненні надзвичайних ситуацій. За невиконання вимог Інструкції персонал підприємства може бути притягнутий до адміністративної відповідальності.

2. Характеристика можливої обстановки в районі підприємства при виникненні надзвичайної ситуації.

У розділі перелічуються можливі джерела потенційної небезпеки на території самого підприємства або поблизу нього, додається характеристика можливої обстановки при виникненні надзвичайних ситуацій, пов'язаної з руйнуванням або іншим негативним впливом.

Відомості про джерела небезпеки та характер їхнього впливу на підприємство надають районні державні адміністрації, виконавчі органи міських рад.

3. Порядок оповіщення адміністрації та персоналу про загрозу виникнення надзвичайних ситуацій.

3.1. Оповіщення адміністрації, робітників та службовців підприємства щодо надзвичайних ситуацій проводиться за заздалегідь розробленою схемою.

3.2. Адміністрація у неробочий час оповіщається телефоном (вказується відповідальний виконавець). Залежно від обстановки оповіщається й решта персоналу.

3.3. У робочий час персонал підприємств оповіщається про надзвичайну

ситуацію (вказується яким способом).

3.4. При отриманні інформації про надзвичайну подію вмикають сирени, виробничі гудки, що буде означати подання попереджувального сигналу «Увага всім», після чого негайно приводяться у готовність радіо- та телеприймачі для прийняття повідомлення.

3.5. Кожний працівник підприємства повинен знати сигнали оповіщення цивільного захисту та вміти правильно діяти в умовах загрози та виникнення надзвичайних ситуацій.

4. Порядок укриття персоналу в захисних спорудах цивільного захисту.

4.1. На випадок виникнення надзвичайної ситуації, пов'язаної із загрозою або початком забруднення повітря хімічно небезпечною чи радіоактивною речовиною всі працівники підприємства підлягають укриттю в захисній споруді цивільного захисту (вказується адреса та приналежність споруди).

4.2. Для термінового укриття працівників у разі забруднення хімічно небезпечною речовиною використовуються за герметизовані приміщення (вказується адреса), забезпечується перебування у них без подачі повітря.

4.3. При отриманні інформації про радіоактивну небезпеку працівники укриваються в приміщенні (вказується приміщення, адреса), яке забезпечує захист осіб, що переховуються від ураження іонізуючим випромінюванням при радіоактивному зараженні.

5. Порядок видачі персоналу засобів індивідуального захисту

5.1. Засоби індивідуального захисту (вказується які) видаються після отримання відповідного розпорядження або за рішенням керівника підприємства (вказується місце видачі).

5.2. Працівники, які отримали такі засоби, повинні перевірити їх стан, провести підбір та мати постійно при собі або на робочому місці.

5.3. Протигази переводяться у бойовий стан за командою або самостійно, при наявності небезпеки забруднення повітря.

6. Порядок виділення автотранспорту для проведення евакуації

6.1. При проведенні термінової евакуації персоналу та відвідувачів з

небезпечних зон залучається весь наявний службовий, а також особистий транспорт працівників підприємства, які повинні надавати його в розпорядження адміністрації.

7. Додержання протиепідемічних заходів при загрозі розповсюдження небезпечних інфекційних захворювань

7.1. Якщо на території підприємства або поблизу нього виникла небезпека розповсюдження особливо небезпечних інфекційних захворювань, усі працівники повинні суворо виконувати вимоги санітарно-епідеміологічної служби щодо проведення термінової профілактики та імунізації, ізоляції та лікування виявлених хворих, дотримуватися режиму із запобігання розповсюдженню інфекції.

7.2. При необхідності працівники, які прибули на роботу, повинні проходити санітарну обробку (вказується місце її проведення), дезінфекцію або міняти одяг, а водії транспортних засобів — здійснювати спеціальну обробку автотранспорту (вказується місце її проведення), а також виконувати інші вимоги та заходи, які перешкоджають розповсюдженню особливо небезпечних інфекційних захворювань.

8. Збереження матеріальних цінностей у період загрози та виникнення надзвичайних ситуацій.

8.1. Усі працівники підприємства повинні вжити необхідних заходів щодо зберігання матеріальних цінностей при загрозі або виникненні надзвичайних ситуацій.

8.2. Заходи із захисту від надзвичайних ситуацій або з ліквідації їхніх наслідків повинні враховувати необхідність попередження або зменшення можливих збитків підприємству.

8.3. Відповідальність за організацію охорони майна підприємства під час захисту від надзвичайних ситуацій або ліквідації їхніх наслідків покладається на (вказується посада, прізвище).

9. Особливості дій працівників при деяких надзвичайних ситуаціях.

9.1. При загрозі хімічного ураження оповіщаються всі працівники та

відвідувачі, які знаходяться на території підприємства.

9.2. Вентиляційні установки та кондиціонери терміново виключаються, закриваються вікна, двері, кватирки, приміщення герметизуються. Вихід із будівлі й вхід до неї припиняється до особливого розпорядження адміністрації.

9.3. Працівникам видаються засоби індивідуального захисту, одночасно вживаються заходи із забезпечення відвідувачів ватно-марлевими пов'язками.

9.4. Відповідальні за забезпечення герметизації приміщень (посада, прізвище), за забезпечення працівників та відвідувачів засобами індивідуального захисту (посада, прізвище).

9.5. При виявленні у приміщенні, де укриваються працівники, хімічно небезпечної речовини працівники повинні вийти (вказати куди) або з дозволу адміністрації залишити зону забруднення. Виходити із зони необхідно тільки у засобах індивідуального захисту та рухатися в напрямку, перпендикулярному напрямку вітру.

9.6. При виникненні пожежі на підприємстві всі працівники зобов'язані суворо виконувати вимоги Інструкції з пожежної безпеки, евакуацію проводити згідно з Планом евакуації.

9.7. Відповідальність за дотримання заходів пожежної безпеки та організацію дій персоналу при загрозі або виникненні пожежі покладається на (посада, прізвище).

9.8. При радіоактивному забрудненні території підприємства або при загрозі забруднення всі працівники повинні уважно слідкувати за мовним повідомленням управління з питань надзвичайних ситуацій, яке передається по радіо та телебаченню після попереджувального сигналу «Увага всім», за інформацією інших засобів масової інформації про обстановку в місті та суворо виконувати рекомендації із захисту від радіоактивного зараження.

9.9. Працівник (посада, прізвище) організовує на території підприємства контроль за радіаційною обстановкою за допомогою побутового дозиметру (називається тип приладу) та постійно інформує про результати вимірювань адміністрацію підприємства, управління з питань надзвичайних ситуацій.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У роботі проведено аналіз автотранспортного підприємства, яке здійснює вантажоперевезення у межах країни так і за її межами.

Розглянуто процес перевезення промислових товарів на розвізних маршрутах та можливості удосконалення транспортно-технологічного процесу.

Проведено розрахунки техніко-експлуатаційних показників транспортних засобів, а також за технічною характеристикою та на основі номограм вибрано найбільш ефективніший із запропонованих автомобілів, а саме автомобіль марки *ISUZU 41484 EO* для здійснення вантажних перевезень на розвізних маршрутах.

В роботі розглянуто перевезення вантажу на різних розвізних маршрутах. Проаналізувавши кожен з маршрутів обрано найбільш оптимальніший з них використовуючи при цьому методику визначення найкоротшої звязуючої мережі, а також метод підсумування по стовпчиках.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Дмитриченко М.Ф. Міжнародні перевезення: навч. посібник / М.Ф. Дмитриченко, І.А. Вікович, І.Л. Самсін, Р.В. Зінко. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2012. – 308 с.
2. Вікович І.А. Теорія руху транспортних засобів: підруч. / І.А. Вікович. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2013. – 672 с.
3. Воркут А. И. Грузовые автомобильные перевозки. – К.: Выща шк., 1986. – 447 с.
4. Гаджинский А.М. Логістика: Підручник для вищих і середніх спеціальних учбових закладів. – М.: 2010.
5. Дегтярев Г.Н. Организация и механизация погрузочно-разгрузочных работ на автомобильном транспорте. – М.: Транспорт, 1980. – 263 с.
6. Оснач О. Ф. Товарознавство – Київ: ЦНЛ, 2004 – 219 с.
7. Про затвердження Правил перевезень вантажів автомобільним транспортом в Україні. Наказ Міністерства транспорту України від 14 жовтня 1997 року № 363 // Офіційний вісник України. 1998р. - № 8
8. Савин В.И. Перевозки грузов автомобильным транспортом: Справочное пособие. – 2е изд. перераб. и доп. – М.: Издательство “Дело и сервис”, 2004. – 544 ст.
9. Babii A., Babii M.(2019) Taking impact of oscillation amplitude of boom sprayers load-bearing frame sections. Scientific Journal of TNTU (Tern.), vol. 95, no 3, pp. 97-104.
10. Справочник инженера-экономиста автомобильного транспорта /С. Л. Голованенко, О. М. Жарова, Т. И. Маслова, В. Г. Посыпай; Под. ред. С. Л. Голованенко. – М.: Техника, 1991. – 351 с.
11. Babii A. (2019) Parameters investigation for independent pendular suspension of sprayer boom. Scientific Journal of TNTU (Tern.), vol 96, no 4, pp. 90–100.

12. Транспортная тара. Справочник /А.И. Телегин и др. – М.: Транспорт, 1989. – 216 с.
13. Руководство по эксплуатации. Технические характеристики полуприцепа Krone. – 66 с.
14. Бісовський Н.М. Аналіз проблематики при взаємодії видів транспорту / Бісовський Н.М., Балацький С.С. // Збірник тез доповідей ІХ Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів „Актуальні задачі сучасних технологій“, 25-26 листопада 2020 року – Т. : ТНТУ, 2020 – Том І. – С. 153.
15. Форнальчик Є.Ю. Основи технічного сервісу транспортних засобів: навч. посібник / Є.Ю. Форнальчик, Р.Я. Качмар. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2014. – 304 с.
16. Бабій А., Бабій М. (2019) «Дослідження міцності елементів конструкції функціонально-транспортуючих мобільних засобів», *Науковий журнал «Інженерія природокористування»*, (3(13)), с. 87-91. doi: 10.37700/enm.2019.3(13).87-91. (Фахове видання України).
17. Арутюнова Г. И. Введение в экономику транспорта / Московский автодорожный ин-т (Технический ун-т). – М., 1995. – 100 с.
18. Дмитриев И.А., Жарова О. М. Экономика предприятий автомобильного транспорта: Учеб. пособие для студ. вузов / Харьковский национальный автомобильно-дорожный ун-т. – Х. : ХНАДУ, 2004. – 183 с.
19. Темченко А. Г., Максимов С. В. Економіка підприємств автомобільного транспорту: навч. посібник. – Кривий Ріг : Видавничий центр КТУ, 2008. – 404 с.
20. Транспортная характеристика грузов. Раздаточный материал. – Харьков: ХАДИ, 1992. – 85 с.
21. Автонавантажувачі з вилковим захватом Konecranes. Інструкція з експлуатації. – 13 с.

22. Підйомно-транспортні машини: Розрахунки підймальних і транспортувальних машин: Підручник / В. С. Бондарєв, О. І. Дубинець, М. П. Колісник та ін. – К.: Вища шк., 2009. – 734 с.: іл.
23. Бабій М.В. Проблеми транспортної логістики в аграрному секторі України / М.В. Бабій // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства. Випуск 184 “Технічний сервіс машин для рослинництва”, Харків, 2017. – с.130–135.
24. Іванченко Ф.К. Підйомно-транспортні машини / Ф.К.Іванченко.-К.: Вища школа, 1993. – 413с.
25. Электрический вилочный погрузчик STILL RX 50. Технические характеристики. – 8 с.
26. Русев Г.В. Организация автомобильных перевозок / Русев Г.В. – К.: Высш. шк., 1971. – 256 с.
27. Осипов В.Т. Маршрутизация перевозок грузов / Осипов В.Т. – М.: Транспорт, 1973. – 200 с.
28. Поліщук В.П. Теорія транспортного потоку: методи та моделі організації дорожнього руху: навч. посіб. / В.П. Поліщук, О.П. Дзюба. – К.: Знання України, 2008. – 175 с.
29. Колодізева Т.О. Управління ланцюгами поставок: навчальний посібник / Т.О. Колодізева. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2016. – 164 с.
30. Модели и методы теории логистики / под ред. В.С. Лукинського. СПб.: Питер, 2007. 448 с.
31. Babii A., Babii M.(2019) Taking impact of oscillation amplitude of boom sprayers load-bearing frame sections. Scientific Journal of TNTU (Tern.), vol. 95, no 3, pp. 97-104.
32. Гончаров М. Ю. Системний факторний аналіз економічних процесів на транспорті / Інститут (Центр) комплексних транспортних проблем. – К.: Логос, 1999. – 423 с.
33. Бабій М.В. Обґрунтування раціональної тривалості робочого часу водія при виконанні транспортних операцій / Бабій М.В., Бабій А.В.,

Матвіїшин А.Й. // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства. Випуск 169 “Деревооброблювальні технології та системотехніка лісового комплексу”, Харків, 2016. – С. 232–236.

34. Кашканов А. А., Ребедайло В. М.. Економіка підприємств автомобільного транспорту: Навч. посібник для студ. спец. "Автомобілі та автомобільне господарство" / Вінницький держ. технічний ун-т. – Вінниця : ВДТУ, 2002. – 115 с.

35. Ванчукевич В. Ф. Сердюкевич В. Н. Автомобильные перевозки. – Минск: Вышэйшая школа, 1988. – 264 с.

36. Вільковський Є. К., Кельман І. І., Бакуліч О. О. Вантажознавство (вантажі, правила перевезень, рухомий склад) – 2-е вид., перероблене і доповнене. – Львів: "Інтелект-Захід", 2007, – 496 с.

37. Здерева Т. О., Іванова Н. Ю., Новак І. В., Когденко В. Г., Головніна О. Г. Економічне обґрунтування бізнес-плану роботи автотранспортного підприємства / Український транспортний ун-т / Т.О. Здерева (ред.). – К., 1996. – 60 с.

38. Скорік О.О. Оцінка економічного ефекту від впровадження та використання оптимальних параметрів каналів розподілу вантажопотоків / О.О. Скорік, Є.В. Нагорний // ВЕЖПТ – 2008. – № ¼ (31)– С. 43 – 44.

39. Ціни на перевезення : [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://della.com.ua/price/158/>.

40. Безпека життєдіяльності. Навчальний посібник / За редакцією Я.І. Бедрія. – Львів: Видавнича фірма «Афіша», 1999. - 275 с.

41. Желібо Є. П., Заверуха Н. М., Зацарний В. В. Безпека життєдіяльності: Навчальний посібник для студентів вищих закладів освіти України I-IV рівнів акредитації / За ред. Е. П. Желібо і В. М. Пічі. – Київ: «Каравела», Львів: «Новий Світ – 2000», 2001. – 320 с.