

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до дипломної роботи

магістра

(освітній ступінь)

на тему: Підвищення ефективності надання автотранспортних послуг
ПАТ Краматорське АТП 11410 (м. Краматорськ)

Виконав: студент 6 курсу, групи МНм
спеціальності 275.03 Транспортні технології (на
автомобільному транспорті)

(шифр і назва спеціальності, спеціалізації)

	<u>Чайківський Ю.І.</u> (підпис)	(прізвище та ініціали)
Керівник	<u>Бабій М.В.</u> (підпис)	(прізвище та ініціали)
Нормоконтроль	<u>Цьонь О.П.</u> (підпис)	(прізвище та ініціали)
Рецензент	<u></u> (підпис)	(прізвище та ініціали)
В.о. завідувача кафедри	<u>Сташків М.Я.</u> (підпис)	(прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

Анотація-----

Вступ -----

1. Аналіз господарської діяльності автотранспортного підприємства-----

1.1.Коротка історична довідка про автотранспортне підприємство -----

1.2.Результати господарської діяльності АТП -----

1.3.Транспортні послуги автоперевізної компанії-----

1.4.Пропозиції щодо підвищення ефективності роботи АТП-----

1.5.Обґрунтування теми дипломної роботи магістра
та постановка завдання на проектування -----

2. Дослідження ефективності перевезень рухомим складом АТП-----

2.1.Дослідження деяких експлуатаційних характеристик
напівпричепів Wielton, що експлуатуються в АТП 11410-----

2.2. Технічне обслуговування напівпричепа-----

2.3.Обґрунтування розміщення та закріплення
вантажу на напівпричепі -----

2.4. Аналіз конструкцій напівпричепів Wielton та їх систем -----

2.5. Транспортна характеристика вантажу, що підлягає
транспортуванню-----

3. Удосконалення процесу доставки вантажів у міжміському сполученні-----

3.1. Обґрунтування показників оцінки ефективності
транспортного процесу -----

3.2.Організація вантажно-розвантажувальних робіт
при перевезенні вантажів -----

3.3.Обґрунтування ефективності перевезень у зворотному напрямку -----

3.4.Обґрунтування роботи рухомого складу на маршруті -----

- 3.5. Визначення середніх техніко-експлуатаційних показників рухомого складу -----
- 3.6. Розрахунок показника технічної готовності та випуску автотранспорту -----

- 4. Сучасні технології на автомобільному транспорті -----**
 - 4.1. Побудова лінійного тренда для прогнозування прибутку перевезень -----
 - 4.2. Побудова квадратичного тренда -----
 - 4.3. Побудова експоненціального тренда -----
 - 4.4. Побудова гіперболічного тренда -----
 - 4.5. Порівняльна оцінка якості трендів -----

- 5. Обґрунтування економічної ефективності -----**
 - 5.1. Розрахунок загального річного фонду заробітної плати з відрахуванням на соціальне страхування -----
 - 5.1.1. Розрахунок відрядної заробітної плати водіям -----
 - 5.1.2. Визначення надбавки до заробітної плати за професійність -----
 - 5.1.3. Визначення доплати за супроводження вантажів -----
 - 5.1.4. Розрахунок премій за виконання планових завдань -----
 - 5.1.5. Розрахунок річного фонду основної заробітної плати водіїв -----
 - 5.1.6. Розрахунок додаткової заробітної плати водіїв -----
 - 5.1.7. Розрахунок загального річного фонду зарплати водіїв -----
 - 5.1.8. Розрахунок середньомісячної заробітної плати водіїв -----
 - 5.1.9. Розрахунок заробітної плати ремонтним робітникам -----
 - 5.1.10. Розрахунок загальних витрат на оплату праці -----
 - 5.1.11. Розрахунок річних відрахувань єдиного соціального внеску -----
 - 5.2. Розрахунок матеріальних витрат -----
 - 5.2.1. Розрахунок витрат на паливо -----
 - 5.2.2. Розрахунок витрат на мастильні матеріали -----
 - 5.2.3. Розрахунок витрат на запасні частини і ремонтні матеріали -----
 - 5.2.4. Розрахунок витрат на придбання і ремонт

автомобільних шин-----

5.2.5. Розрахунок загальної суми матеріальних витрат -----

5.3. Розрахунок амортизаційних відрахувань

на відновлення рухомого складу -----

5.4. Калькуляція собівартості перевезень -----

5.5. Розрахунок фінансових та техніко-економічних

показників проекту -----

6. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях-----

6.1. Пільги та компенсації за важкі та шкідливі умови праці -----

6.2. Розробка інструкції з охорони праці

для водія вантажного автомобіля-----

6.3. Безпека в надзвичайних ситуаціях. Загрози в сфері транспорту -----

7. Екологія -----

7.1. Забруднення довкілля при роботі автотранспорту-----

7.2. Заходи зі зниження рівня негативного впливу транспорту

на навколишнє середовище та його попередження-----

Загальні висновки-----

Перелік використаної літератури-----

АНОТАЦІЯ

Виконуючи аналіз господарської діяльності Краматорського АТП 11410, видно що підприємство постійно піклується про забезпечення неперервної роботи транспорту, розширенням сфери послуг, вирішенням соціальних проблем тощо.

Для обґрунтування ефективності перевезень потрібно визначити ряд техніко-економічних та техніко-експлуатаційних показників, які будуть характеризувати даний проект перевезень.

Робота складається з анотації, вступу, семи розділів, використаної літератури. Основний матеріал викладено на 146 сторінках машинописного тексту, де міститься 55 малюнків та 19 таблиць.

В першому розділі роботи наведено матеріал, який обґрунтовує господарську діяльність даного АТП, зокрема, проведено аналіз транспортних потоків протягом минулого періоду.

В другому розділі проведено дослідження експлуатаційних властивостей автопарку на можливість перевезення різних вантажів, обґрунтовано способи їх закріплення тощо.

Далі проведено удосконалення процесу доставки вантажів у міжміському сполученні, де отримано ряд показників, що характеризують даний процес.

В розділі «Сучасні технології на автомобільному транспорті» складено математичну модель та проведено прогнозування товаропотоків на наступних два роки. В розділі «Обґрунтування економічної ефективності» виконано техніко-економічний аналіз розробленої схеми перевезень.

У роботі також пророблено питання з охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях, екології.

ВСТУП

Автомобільний транспорт є однією з найважливіших сфер підприємницької діяльності, оскільки у процесі господарювання кожна фірма потребує перевезення матеріалів, сировини, готової продукції, при цьому вони використовують власний автотранспорт або користуються послугами автотранспортних підприємств.

Головним завданням розвитку транспортно-дорожнього комплексу України є визначення шляхів розв'язання проблем подальшого розвитку транспортної галузі, зростання попиту на транспортні послуги, активізації процесів інтеграції транспортно-дорожнього комплексу України до європейської та світової транспортних систем. Для сучасного економічного стану України характерним є підвищення ролі транспорту, який забезпечує життєдіяльність населення, функціонування і розвиток економіки держави, збереження її обороноздатності, можливість досягнення зовнішньоекономічних цілей країни.

Автомобільний транспорт відіграє важливу роль в соціально-економічному розвитку країни. А також у цілому задовольняє потреби національної економіки та населення у перевезеннях, однак структура парку автобусів та вантажних автомобілів є недосконалою, більшість транспортних засобів за своєю конструкцією, пасажиромісткістю, вантажністю, типами кузова, класом комфортності, видами та питомими витратами палива, екологічними показниками не відповідають сучасним вимогам.

Перехід економіки України на ринкові умови господарювання і швидка приватизація підприємств істотним чином змінили систему перевізного процесу. Сьогодні автотранспортні підприємства працюють в умовах відсутності централізованих замовлень, що викликає визначену нестабільність формування обсягів їх послуг протягом запланованого періоду часу. Результатом є невпевненість підприємств в досягненні позитивних результатів від їх виробничо-господарської діяльності, зростає ризик їх стійкого

функціонування на конкурентному ринку. Є невпевненість підприємств в досягненні позитивних результатів від їх виробничо-господарської діяльності.

ОСНОВНА ЧАСТИНА

РОЗДІЛ 1

АНАЛІЗ ГОСПОДАРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ АВТОТРАНСПОРТНОГО ПІДПРИЄМСТВА

1.1. Коротка історична довідка про автотранспортне підприємство

Початок утворення Краматорського АТП 11410 бере свій відлік з жовтня 1953 року, коли організована була автоколони від Слов'янського автопарку. звідти було отримано 2 автобуси ЗІЛ - 155, 3 легкових автомобілі - таксі М-20 Перемога , 1 автомобіль ГАЗ-51 – вантажні таксі, які обслуговували маршрут від Краматорська до с. Сергіївка, 3 самоскиди ЗІЛ-585, забезпечували перевезення вугілля та іншого палива для шкіл та лікарень містечка. Тоді начальником автоколони призначений був В. О. Зверев [1].

На початку 1960 року автотранспортна контора змінила свою назву та перейшла в автопарк Краматорська. Даному підприємству була передана автоколони організації харчоторг Краматорську. кількість транспорту становила 80 автомобілів, вони обслуговували торгову мережу міста. Став директором даного підприємства Г. Г. Матвеев, а головним інженером – П. Ів. Мостовий. Поступово збільшувався парк автобусів і легкових таксомоторів , з яких були створені усередині підприємства спеціалізовані автоколони, які займалися перевезенням пасажирів. Збільшувалася мережа маршрутів внутрішнього міського сполучення, приміського сполучення та міжміського сполучення.

Даний автопарк Краматорська у 1966 році був укрупнений та перейменованій в Краматорськ АТП 04115, воно ж стало спеціалізованим підприємством, яке спеціалізувалося на перевезенню пасажирів автобусами і легковим транспортом. Начальником АТП був призначений Б. М. Берлетов. Тоді ж збільшується кількість автобусів та легкового транспорту, вантажні ж

автомобілі з автопідприємства передають в спеціалізоване АТП, яке здійснює вантажні перевезення. Поряд з розвитком пасажирських перевезень важливі роботи ведуться в АТП з поліпшення умов праці та побуту робітників.

АТП 04115 Краматорська в 1987 році перейменовано в АТП 11410.

1995 рік – процес приватизації Краматорського АТП 11410, яке було перетворене у відкрите акціонерне товариство Краматорське АТП 11410 .

До 2003 року дане підприємство існувало за рахунок послуг з ремонту автомобілів та їх складових. Весь пересувний склад був наданий в оренду колективним підприємствам. В липні 2003 року прийшла нова команд, яка повернула з оренди весь автотранспорт. Тоді була створена автобусна колона № 1. У жовтні цього ж року створюється автоколона № 2, що складається з мікроавтобусів Газель , а вже в листопаді утворили колону таксі – № 3. На даному етапі розвитку за рахунок інвестицій автопарк поповнюється новою технікою. за останній період рухомий склад оновився на 98%. Автобусами підприємства обслуговується чотирнадцять міжміських рейсів. На них щодня працює десять автобусів; вісім автобусів працює на шести приміських маршрутах; шістдесят два автобуси - на чотирнадцяти міських автобусних маршрутах. За рік перевозиться близько двадцять чотири мільйони пасажирів, пасажирообіг близько сто дев'яносто вісім мільйонів пасажиро-кілометрів. Звичайно, утримується та встановлюється нове гаражне устаткування. До теперішнього часу АТП має всі необхідні приміщення та устаткування для якісного технічного обслуговування (ТО) і ремонту автомобілів; власними силами в автопідприємстві проводяться кап. ремонти кузовів автобусів, двигунів всіх марок автомобілів, що після ремонту піддаються холодній та гарячій обкатці на стендах. Тут є автоматизоване миття рухомого складу. На той час чисельність працівників складає 420 робочих, у складі підприємства є 70 автобусів, 51 мікроавтобусів і 30 таксі. Проблем з виплатою заробітною платою немає. Підприємство постійно піклується про забезпечення неперервної роботи транспорту, розширенням сфери послуг, вирішенням соціальних проблем тощо.

1.2. Результати господарської діяльності АТП

На даний час приватне акціонерне товариство Краматорське автотранспортне підприємство 11410, що знаходиться за адресою Донецька обл., м. Краматорськ, Олекси Тихого (Орджонікідзе), 6 (індекс 84313) має статутний капітал 480038,00 грн. На підприємстві працює 369 осіб. Основним видом діяльності є: перевезення пасажирів наземним транспортом у міському та приміському сполученні, технічне обслуговування та ремонт автотранспортних засобів, торгівля оптова неспеціалізована.

Підприємство складається з [2]:

- першої автоколони, куди входять автобуси великої місткості – міські та приміські перевезення;
- другої автоколони, сюди відносять автобуси малої місткості – міські та приміські перевезення;
- третьої автоколони, що має легковий автотранспорт і виконує індивідуальні замовлення;
- четвертої автоколони – основна задача: приміські, міжміські, міжнародні перевезення;
- п'ятої автоколони, що займається вантажними перевезеннями;
- ремонтної бази;
- автомийки та шиномонтажу;
- власної автошколи з відповідними ліцензіями;
- лінії діагностичного контролю;
- підрозділів оптового продажу запасних частин та витратних матеріалів.

Щодо оплати праці: фонд оплати праці протягом 2018 зріс на 3 079,8 тис. грн. і вже складає 22 406,5 тис. грн. Тоді середньомісячна заробітна плата працівників у порівнянні з 2017 р. зросла на 192 грн. У 2017р. зарплата складала 4 350 грн., а вже у 2018р. зросла до 5 050 грн.

За результатами роботи протягом місяця працівникові можливо надавати премію, розмір якої залежить від здобутків та фінансового стану підприємства. Те саме стосується і матеріальної допомоги чи безпроцентної позики.

Доходи АТП отримує від:

- виконання регулярних пасажирських перевезень;
- нерегулярних пасажирських перевезення;
- здійснення вантажних перевезень;
- діяльності навчання в автошколі;
- надання медичних послуги;
- технічного обслуговування, послуг по ремонту транспорту іншим суб'єктам господарювання.

За результатом 2018 року доходи від перевезень складають – 11 640,6 тис. грн., якщо це перевести в натуральні показники, то це становить 9 801,92 тис. пасажирів, в тому числі: на безоплатній підставі – 3378,96 тис. пасажирів; на пільгових умовах – 32,4 тис. пасажирів.

В основні засоби АТП, що розташовані за місцем знаходження (м. Краматорськ, Донецької області, вул. Олекси Тихого, 6) входять:

- майстерні, бокси гаражі, приміщення автомийки;
- парк автотранспортних засобів (автобуси малої вмісткості та з підвищеною комфортністю, легкові автомобілі);
- машини та обладнання для ремонту автотранспорту та автомийки;
- прилади, пристрої, меблі, інвентар та комп'ютерна техніка.

Щодо парку автотранспортних засобів та обладнання ремонтної бази, то вони постійно оновлюються. Наприклад, за останні 5 років було придбано і введено в дію автотранспортних засобів, що вимірюється сумою в 12 198,5 тис. грн. до цього можна додати обладнання на суму 4 360,2 тис.грн.

На 2019 рік розширення чи удосконалення основних засобів не передбачається, тільки оновлення основних засобів, а це придбання нових автобусів, автомобілів тощо.

За минулих 5 років АТП отримує прибуток, рис. 1.

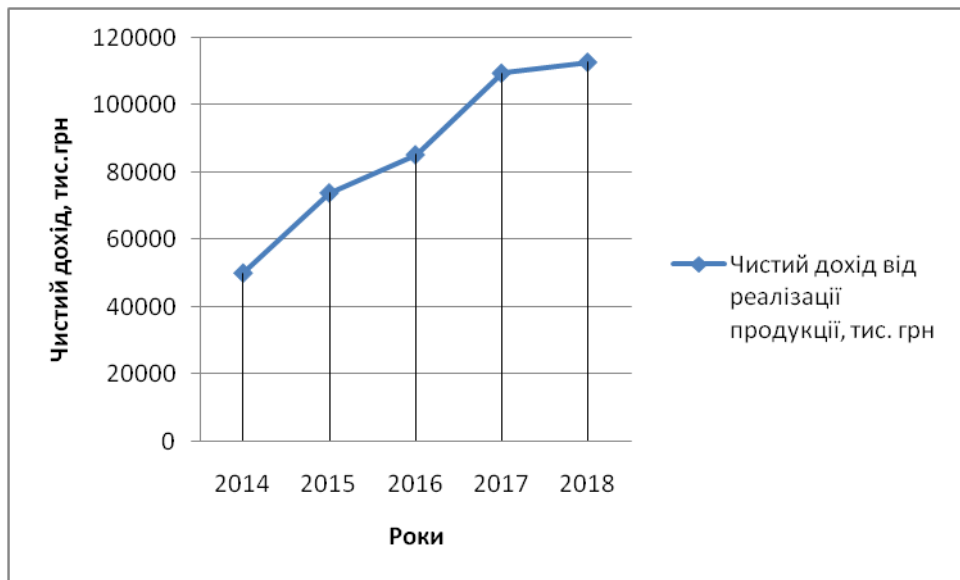


Рисунок 1.1. – Чистий дохід від реалізації продукції, тис. грн.

Собівартість реалізованої продукції, тис. грн. за аналогічний період, рис. 1.2.

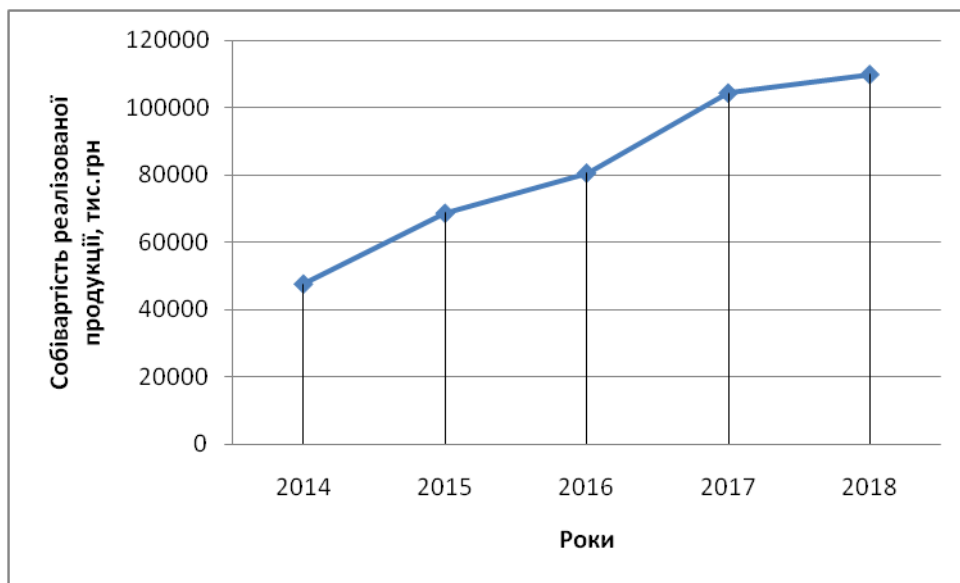


Рисунок 1.2 – Значення собівартості реалізованої продукції, тис. грн

За фінансовим звітом автопідприємства у 2018 році [2].

Таблиця 1.1 – Результати фінансової діяльності ПАТ Краматорське АТП
11410 у 2018 році

Стаття	За звітний період	За аналогічний період попереднього року
1	2	3
Чистий дохід від реалізації продукції (товарів, робіт, послуг)	112721, 8	109484, 0
Інші операційні доходи	1603,8	965,7
Інші доходи	3779,7	412,1
Разом доходи	118105, 3	110861, 8
Собівартість реалізованої продукції (товарів, робіт, послуг)	(109941, 4)	(104454, 7)
Інші операційні витрати	(6454,0)	(4404,7)
Інші витрати	(1583,8)	(1777,0)
Разом витрати	(117979, 2)	(110636, 4)
Фінансовий результат до оподаткування (126,1	225,4
Податок на прибуток	(22,7)	
Чистий прибуток (збиток)	103,4	225,4

1.3. Транспортні послуги автоперевізної компанії

ПАТ Краматорське АТП-11410 надає послуги щодо перевезення пасажирів. Свою діяльність АТП здійснює на основі ліцензії серії АГ № 590921. Послуги надає як всередині так і за межами України.

Можна замовити пасажирські перевезення як від фізичних та і юридичних осіб таким автотранспортом [3]:

- Комфортабельний міжміський автобус MAN, який вміщає п'ятдесят чотири пасажирів та додаткове місце гіда, рис. 1.3.



Рисунок 1.3 – Міжміський автобус MAN

- Туристичний автобус Volvo – Люкс клас має 60 посадкових місць, рис. 1.4.



Рисунок 1.4 – Туристичний автобус Volvo – Люкс-клас

- Автобус MAN 16.360 має 55 посадкових місць та місце гіда,
рис. 1.5.



Рисунок 1.5 – Автобус MAN 16.360

- Автобус YUTONG ZK6119HA – 45 посадочних місць, рис.6.



Рисунок – 1.6. Автобус YUTONG ZK6119HA

- YUTONG ZK6831HE: 32 посадочних місць, рис. 1.7.



Рисунок 1.7 – Автобус YUTONG ZK6831HE

- Автобус VAN HOOL 815, рис. 1.8.



Рисунок 1.8 – Автобус VAN HOOL 815: Посадочних мець – 54

- Автобус VAN HOOL CLSNL, посадочних місць 55, рис. 1.9.



Рисунок 1.9 – Автобус VAN HOOL CLSNL

- Автобус РУТА 30 ЗНГ – посадочних місць 18, рис. 1.10.



Рисунок 1.10 – Автобус РУТА 30 ЗНГ

- Автобус БАЗ АТ 79.24 Еталон , посадочних місць – 28, рис. 1.11.



Рисунок 1.11 – Автобус БАЗ АТ 79.24 Еталон

- Автобус БОГДАН А09201, посадочних місць – 27, рис. 1.12.



Рисунок 1.12 – Автобус БОГДАН А09201

На сьогоднішній день діє наступний прейскурант цін на послуги, що надаються, залежно від марки автобуса і кількості посадочних місць :

Таблиця 1.2 – Вартість автотранспортних перевезень [3]

№	Модель автобуса	Кількість посадкових місць	Вартість 1 км пробігу, (грн)
1	VOLVO	55	30.00
2	VAN HOOL	60	30.00
3	MAN	55	23.00
4	YUTONG	45	26.00
5	БАЗ	29	15.00
6	ПАЗ	23	13.00
7	РУТА	19	11.00

Якщо замовляти роботу транспортного засобу по місту, то вартість наступна :

РУТА – 400.00 грн/год;

ПАЗ (23 місця) – 450 грн/год;

БАЗ – 500 грн/год;

Ютонг – 700 грн/год.

МАЗ, MAN, VAN HOOL, VOLVO – 850 грн/год.

Підприємство гарантує постійним клієнтам, а також підприємствам чи установам, що уклали договори на тривалий термін, передбачена знижка.

Дане підприємство крім пасажирських перевезень здійснює вантажні перевезення по Україні і країнах близького зарубіжжя [4].

Наявним транспортом АТП виконує доставку, практично, будь-якого типу вантажу. Індивідуальний підхід до шкідливого замовлення.

Таблиця 1.3 – Самоскиди

№ п/п	Марка	К-ть, шт
1.	МАЗ 551605271 (4,4*2.3*1.3 m), 20 т	8
2.	МАЗ 5551 (3,9*2.2*0.8 m), 8 т	1
3.	КРАЗ 6510 (3,9*2.2*0.8 m), 14 т	1
4.	КРАЗ 65101 (3,9*2.2*0.8 m), 14 т	1
5.	КРАЗ 256Б (3,9*2.2*0.8 m), 14 т	1

Таблиця 1.4 – Сідельні тягачі

1.	DAF XF 105.460 П/причіп WIELTON NW, 30 т (самоскид) (9,5*2.4*1,6)
2.	DAF XF 105.460 П/прицеп WIELTON NW, 30т (самоскид) (8,5*2.4*1,6)
3.	МАЗ 54329 П/ причіп МАЗ 9398(12*2.4*0.7), 20 т
4.	МАЗ 642205 п/ причіп Krone SDP 24 (13.6*2.4*0.7), 20 т
5.	МАЗ 642205-220 П/ причіп VAN HOOL (13.6*2.4*0.7), 20 т

Продовження таблиці 1.4.

6.	КАМАЗ 54112 П/ причіп TRAILOR (13*2.4*0.7), 20 т
7.	RenaultMagnum 460 П/ причіп fisasalomon SFS3E (13.6*2.42*0.7), 20 т, 83 м3
8.	Камаз 5410 П/ причіп ОДАЗ 9370 (9*2.42*0.7), 14 т



Рисунок 1.13 – Сідельні тягачі МАЗ

Бортові автомобілі

Таблиця 1.5 – Бортові автомобілі

1.	МАЗ 53371-029 (5*2.4*0.7), 8 т
2.	Причіп (2,3*4,0*0,6), 13 т
3.	МАЗ 53371-029 (5*2.4*0.7), 8 т
4.	МАЗ 53371-029 (5*2.4*0.7), 8 т
5.	ГАЗ 33021 Газель (3.0*1.9*1.5), 1,5 т
6.	ГАЗ 33021 Газель (3.0*1.9*1.5), 1,5 т

Продовження таблиці 1.5

7.	ГАЗ 3307 (7.5*3.5*2.2), 3 т
8.	ЗІЛ 4331 (4.7*2.4*1.2), 8 т
9.	КАМАЗ 5320 (5.3*2.4*1.0), 8 т
10.	КАМАЗ 5320 (5.3*2.4*1.0), 8 т
11.	КАМАЗ 5320 (5.3*2.4*1.0), 8т



Рисунок 1.14 – Автомобіль ЗІЛ 4331

Таблиця 1.6 – Спецтехніка

1.	ГАЗ 53 АП - 17, (автовеза), 17м/0,3т
2.	МАЗ КС 3579, (автокран), 14т/21м
3.	МАЗ КС 3579, (автокран), 14т/21м
4.	ЗІЛ МДК 433362 (снігозбиральна/поливочна), 5 т
5.	ГАЗ 53 До 503 (ассенизатор), 3 т
6.	Т - 150 ЕСВМ (колiсний трактор)
7.	Т - 150 ЕСВМ (колiсний трактор)



Рисунок 1.15 – Спецтехніка ПАТ Краматорське АТП 11410

АТП постійно розвивається та оновлює свій автопарк. Минулого року було придбано два сідельних тягачі та інше обладнання, що необхідне для виконання поточної роботи. Крім того, для підвищення комфорту перевезень на далекі відстані було придбано автобус VOLVO B12B підвищеної комфортабельності. На придбання основних засобів витрачено понад 5 838,7 тис. грн.

1.4. Пропозиції щодо підвищення ефективності роботи АТП

Відповідно до річного звіту ПАТ Краматорського АТП 11410 [2], що основною його діяльністю є виконання пасажирських, проте дана організація має у своєму складі колону з вантажних автомобілів. Тому для підвищення господарської діяльності даного АТП в роботі пропонується розширити перелік послуг, які надає підприємство.

Оскільки в автопарку є сідельні тягачі, то перевезення різних видів вантажів в межах України чи близького зарубіжжя повинно виконуватись.

Покажемо ефективність такої діяльності на прикладі сідельного тягача DAF XF 105.460, що експлуатується з напівпричепом WIELTON NW, 30 т .

Наведемо деякі відомості про автомобіль DAF XF 105.460, рис. 16 [5].



Рисунок 1.16 – Загальний вигляд автомобілів DAF XF 105.460

Силовий агрегат тягача складається з рядного 6-циліндрового двигуна (діаметр циліндра 130 мм, хід поршня 162 мм) сімейства MX. Робочим об'ємом 12,9 л і потужністю 462 к.с. при 1500–1900 хв^{-1} . Крутний момент двигуна 2300 Н·м при частоті обертів колінвала в діапазоні 1000–1400 хв^{-1} . Трансмісія має 16-ступінчасту механічну КП. Агрегат відноситься до п'ятого екологічного класу, тут застосовуються технології AdBlue.



Рисунок 1.17 – Внутрішній інтер'єр кабіни водія

Водійське крісло з пневмопідвіскою, що має регульовану жорсткість.
Аналогічно і пасажирське крісло.



Рисунок 1.18 – Підкапотний простір вантажівки

Під капотом в тягачів є необхідні горловини для доливання технічних рідин при проведенні щоденного технічного огляду

Таблиця 1.7 – Технічна характеристика сідельного тягача DAF XF105.460 FT [5]

Повна маса автопоїзда, кг	44 000
Допустиме навантаження по осях, кг	7500 / 13 000
Колісна база, мм	3800
Задній свес, мм	990

Продовження таблиці 1.7

<p>Двигун:</p> <ul style="list-style-type: none"> • робочий об'єм, см³ • ступінь стискування • потужність, л.с. • крутний момент, Нм 	<p>РАССАР МХ340, турбодизель, І-6, Euro 5 – 12 902 17,1 1462 при 1500–1900 хв⁻¹ 2300 при 1000–1400 хв⁻¹</p>
<p>Коробка передач:</p> <ul style="list-style-type: none"> • число передач КП вперед/ назад • передавальне відношення головної пари 	<p>16S23, механічна 16/ 22,69:1</p>
<p>Гальмівні механізми все коліс</p>	<p>Дискові</p>
<p>Місткість паливного бака, л</p>	<p>850</p>
<p>Місткість бака AdBlue, л</p>	<p>50</p>
<p>Підвіска спереду</p>	<p>Малолістові ресори</p>
<p>Підвіска ззаду</p>	<p>Пневматична</p>
<p>Шини</p>	<p>315/70 R22,5</p>



Рисунок 1.19 – Тягач у варіанті з будівельним причепом [6]

Якщо тягача комплектувати будівельним напівпричепом, то він має сталевий кузов напівкруглої форми та об'ємом 37,8 м³ з тентом, який згортається. Кузов має стінки товщинами: 8 мм та 5 мм

Технічно допустима повна маса 45 000 кг, при цьому корисне навантаження 35 273 кг, а навантаження на сидло має сягати до 18 000 кг. Розміри кузова: довжина – 10 050 мм, висота бортів 1660 мм; ширина 2354 мм [6].

Колісна база 6920 мм, вона дозволяє маневрувати з тривісним тягачем у будь-якій дорожній ситуації.

Посилена зварна рама, що виконана із сталі завтовшки 10,5 мм, вона встановлена на осі SAF та має барабанні гальма, вантажопідйомністю по 9 т. Електронна гальмівна система EBS 2S / 2M забезпечена функцією Roll Stability проти перекидання.

Регулювання підвіски для запобігання перекиданню при розвантаженні відбувається автоматично. При підніманні та опусканні платформи вступає в дію функція автоскидання Auto-Reset, що робить операції безпечнішими. Також передбачений автоматичний підйомник передньої осі з електропневматичним управлінням. Даний тягач має шини: Michelin Offroad розміром 385 / 65 R22.5 (11.75x22.5).

Отже, можна вважати флагманом модельного ряду компанії DAF є вантажний автомобіль ДАФ ХФ 105 (DAF XF 105). Центральний офіс фірми знаходиться в місті Ейндховен (Нідерланди), там же знаходиться і завод, де випускається ДАФ 105.

Екскурс в історію. Перша вантажівка ДАФ моделі XF 105 з'явилася в 2005 році. Попередні моделі XF 95 не відповідали екологічним нормам вище за Євро 3, тому було прийняте рішення створити новий ДАФ XF 105, що відповідає нормам Євро 4 і Євро 5.

Автомобілі ДАФ 105 оснащуються 6-циліндровими 12,9-літровими турбодизелями PACCAR MX потужністю ось 410 до 510 л.с. Розрахунковий ресурс моторів складає 1,6 млн. км.

По кількості шкідливих викидів двигуни відповідають стандарту Євро 5.

Вантажівка серії ДАФ 105 можуть комплектуватися 12- або 16-швидкісний МКПП, а також автоматом АС-ТРОНИК (AS-Tronic).

Додатково для поліпшення прохідності, автомобіль може бути встановлений ведучий міст з колісними редукторами.

Коротка технічна характеристика автомобіля ДАФ 105:

- Двигун – турбодизель, об'ємом 12,9 л;
- Потужність – 410, 460, 510 л.с.;
- Максимальна швидкість – 130 км/год;
- Середня витрата палива – 32 л (у змішаному циклі);
- Об'єм паливних баків – до 1500 л;
- Розмір колісних дисків – 22,5x9,00.

Доступні дві основні модифікації автомобіля ДАФ ХФ 105: дво-, три- або чотиримостові:

- Сідельний тягач;
- Жорсткі шасі;

Сідельні тягачі ДАФ ХФ 105:

Такі тягачі випускаються з колісною формулою 4x2, 6x2, 6x4 і 8x4, колісною базою 3,6 до 4,8 м і повною масою вісь від 18 до 36 т (у складі автопоїзда найпотужніший тягач ДАФ 105 здатний переміщати склад загальною масою до 120 т).

Тягач має абсолютно плоске шасі, що дозволяє встановити будь-яку надбудову. Рама є виготовлена з високоякісної сталі, має спеціальні отвори для кріплення кузова.

За рахунок захованим всередину шасі повітряним балонам і елементам гальмівної системи, з'явилася можливість збільшити об'єм паливних баків ДАФ 105.

Широкий вибір надбудов на шасі надає власникові вантажівки можливість замовити автомобіль необхідної модифікації.

Не дивлячись на те, що внутрішнє підсилення лонжеронів повністю відсутнє, вантажівка легко може переносити навантаження на осі та інші конструкції кузова, навіть якщо вони перевищують номінальні на 5-10%.



Рисунок 1.20 – Шасі автомобіля ДАФ 105

Даний ефект досягається завдяки високоміцній легованій сталі, що використовується для виробництва даних елементів шасі. Також тут використовується замкнутий профіль для основних елементів.

Паливний бак виготовлений з алюмінію, що повністю виключає виникнення в ньому корозії.

Для забезпечення безпеки руху на шасі закріплені пластикові бризговики, що дозволяють уникнути надмірного забруднення кузова і вікон.

Всі модифікації вантажівки DAF XF 105 оснащуються гранично міцним і надійним тягово-зчіпним пристроєм типу Jost JSK37, який виконано з чавуну і має такі характеристики:

- висота – 150 мм;
- опорна плита (товщина) – 26 мм;
- діаметр шворні, поворотного типу – 2 дюйми;

- значення навантаження – 152 кН;
- максимально можливе вертикальне навантаження – 20 т;
- габаритні розміри сидельно-зчіпного пристрою – 670 мм.

Причіп з'єднується з електричною мережею самої вантажівки за допомогою 7-контактного спеціального стандартного роз'єму. Електромережа має напругу 24 В.

1.5. Обґрунтування теми дипломної роботи магістра та постановка завдання на проектування

Тема дипломної роботи «Підвищення ефективності надання автотранспортних послуг ПАТ Краматорське АТП 11410 (м. Краматорськ)». Виконуючи аналіз діяльності автотранспортних підприємств свою увагу було зосереджено на ПАТ Краматорське АТП 11410. За звітами господарської діяльності було встановлено ряд показників, які в загальному характеризують ефективність даного АТП. Попри високі показники виконання автобусних перевезень у міжміському та міжнародному сполученні дане автотранспортне підприємство має цілий парк вантажних автомобілів та ряд одиниць спец техніки. Тому було прийняте рішення розробити проект вантажних перевезень транспортними засобами підприємства з метою підвищення ефективності використання рухомого складу АТП та отримання вищих прибутків при більш рівномірному завантаженні одиниць наявного автотранспорту.

Для досягнення поставленої мети потрібно розробити схему перевезення вантажу, визначити цілий ряд техніко-експлуатаційних та техніко-економічних показників, які характеризуватимуть цей процес.

РОЗДІЛ 2 ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПЕРЕВЕЗЕНЬ РУХОМИМ СКЛАДОМ АТП

2.1. Дослідження деяких експлуатаційних характеристик напівпричепів Wielton, що експлуатуються в АТП 11410

Почнемо знайомитися з конструктивними особливостями та експлуатаційними властивостями напівпричепів Wielton, які експлуатуються в зчепці з автотягачами DAF XF 105.460, що є в розпорядженні Краматорського АТП 11410.

Першою операцією є під'єднання напівпричепа до тягача [7].

Для здійснення цієї операції необхідно заблокувати напівпричеп шляхом затягування ручного гальма, кнопка червоного кольору, рис. 2.1 та встановленням противідкатів.



Рисунок 2.1 – Фіксація переміщення напівпричепа

Тоді потрібно підігнати сидельний пристрій тягача до напівпричепа та з допомогою опорних пристроїв відрегулювати висоту плити. Вона має знаходитися на 5 см нижче сидельного пристрою тягача.

Потім в'їхати тягачем до защепування замка з'єднувального пристрою. Під'єднати роз'єм електропроводки та роз'єми інших систем рис. 2.2.



Рисунок 2.2 – Під'єднання роз'ємів

Дані напівпричепи можуть бути обладнаними двома варіантами гальмівної системи: ABS, EBS [7].

Ці системи підвищують безпеку руху автомобіля при різних дорожніх умовах, зменшуючи шлях гальмування. При цьому забезпечується максимальна ефективність гальмування та мінімальне зношування гальмівних колодок.

Справність гальмівної системи перевіряється автоматично – при ввімкненні запалення загоряється контрольна лампочка і після проходження тесту повинна гаснути. Якщо цього не відбулося або вона загорілася при їзді потрібно зупинитися та з'ясувати причину і тільки після її усунення можна продовжувати рух.

Стоянкове гальмо працює за принципом, який полягає в утриманні стиснутим повітрям пружини, яка діє на важелі гальмівних колодок. Тобто зтягнути ручне гальмо, означає випустити стиснуте повітря з циліндра і пружини. діючи на важелі гальмівних колодок замкне їх.

Пневматична система підвіски напівпричепи дозволяє вирівняти його автоматично допомогою вирівнюючого клапану. Це також можна зробити вручну при виконанні завантажувально-розвантажуючих робіт.

Є також функція підйому осей. Їх підйом чи опускання здійснюється повністю автоматично. Опускання осі проходить тоді, коли є 30 % навантаження або швидкість перевищила 30 км/год.

Розглядаючи тентований напівпричіп, можна констатувати, що варіанти розтентовки можуть бути різними.

Відкривання бокового тенту супроводжується звільненням натяжного важеля, який звільняє натяжний ригель, рис. 2.3



Рисунок 2.3 – Відкривання бокового тенту

За іншим варіантом кріплення, звільняють важіль натяжного пристрою, рис. 2.4.



Рисунок 2.4 – Відкривання бокового тенту, що кріпиться натяжним пристроєм

Відкривання даху відбувається від передньої частини причепа до задньої у такій послідовності:
розблоковують тент, розблоковують стяжні троси, відкривають задні двері і зафіксують їх, розблоковують троси даху, рис. 2.5

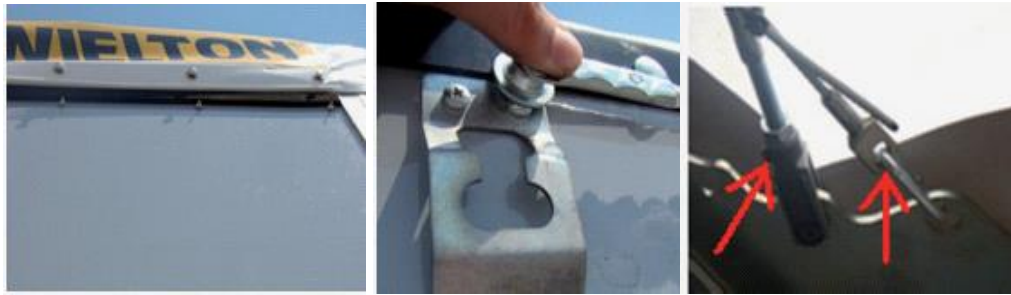


Рисунок 2.5 – Відкривання даху причепа

Далі потрібно звільнити і відкрити кріплення даху з допомогою штанги. підвісити штангу на задній балці та відкрити дах, рис. 2.6



Рисунок 2.6 – Повне відкриття даху

Якщо при необхідності задні двері мають бути відкритими, то задні стійки потрібно обов'язково стягувати ременями, рис. 2.7.



Рисунок 2.7 – Фіксування задніх стійок

При виконанні бокового завантаження є можливість зняття бокових стійок. Для цього необхідно витягнути стелажні дошки



Рисунок 2.8 – Знімання бокових стійок

При перевезенні рулонів знімається підлогова фанера, утворюючи жолоб, де зафіксуються рулони, рис. 2.9.



Рисунок 2.9 – При перевезенні рулонів

Можливий варіант і багатоповерхового завантаження. це завантаження дозволяє використовувати піддони без навантаження один на одного. При цьому балки виносяться на задану висоту і таким чином перевозяться два незалежні яруси, рис. 2.10.



Рисунок 2.10 – Ярусне перевезення вантажу

Крім того, модифікації даних напівпричепів дозволяють здійснювати і контейнерні перевезення, вони є у вигляді рефрижераторів і т.д.

2.2. Технічне обслуговування напівпричепа

Контроль за зчіпним шкворнем повинен проходити через кожні 25000 км. Якщо в ході огляду помічене його спрацювання, то потрібно замінити його новим такої самої конструкції, рис. 2.11.



Рисунок 2.11 – З'єднувальний шкворень

Після його заміни, проїхавши 5000 км, а потім знову через 25000 км потрібно перевіряти затягування кріпильних болтів. Через кожні 5000 км потрібно змащувати тертьові поверхні зчіпного пристрою твердим мастилом.

При щоденному огляді потрібно перевіряти надійність під'єднання електропроводів.

При виконанні щомісячного обслуговування потрібно перевіряти щільність пневматичної системи. При щоквартальному обслуговуванні – очистка фільтрів, перевірка кріплень гальмівних клапанів та шлангів повітря. Мащення підшипника валика та важеля розпирного пристрою – для варіанту барабанних гальм.

А також потрібно провести мащення затискачів дискових гальм.

Таблиця 2.1 – Перелік робіт для виконання технічного обслуговування напівпричепа [7]

Дії	Терміни (км/год)						Примітки
	50	5000	10000 раз в місяць	25000 раз в квартал	50000 раз в пів року	100000 раз в рік	
Осі, вузол осей	У відповідності із вказівками виробника						
Контроль дії механізму відкриття борта вантажної платформи	щоденно						
Контроль кріплення гайок на колесах	одноразово	X					
Контроль тиску повітря в шинах		X					
Контроль степені зносу і пошкодження шин		X					
Контроль зчіпного пристрою причепа (пошкодження)			X				
Контроль петлі зчіпного пристрою причепа(знос)				X			
Причеп з поворотною платформою - змазка поворотного пояска- степінь зносу і кріплення							
					X		
					X		
Освітлення - функціонування - пошкодження							
	щоденно						
		X					

Продовження таблиці 2.1

Дії	Терміни (км/год)						Примітки
	50	5000	10000 раз в місяць	25000 раз в квартал	50000 раз в пів року	100000 раз в рік	
Гальмівна система:	У відповідності із вказівками виробника						
- з'єднання (щільність)	щоденно						
- ємність для повітря (спуск води)	щоденно						
- контроль щільності пневматичної системи			X				
- очистка фільтрів				X			
- змазка важеля і валика розпірного пристрою				X			
- контроль заклепуванням клапанів/проводів				X			
- обов'язків технічний контроль гальмівної системи	У відповідності із діючими правилами						
Масило опор						X	
Консервування замків ящика для інструментів				X			

Продовження таблиці 2.1

Очищення - направляючих і роликів стійок, а також розсувного даху – напівпричеп тентовий - очищення направляючих і роликів розсувного даху - напівпричеп тентовий					X		
Масило дверних шарнірів, обертаючого вала, клапана і крюка		X					
Масило обертаючого вала коробки		X					
Масило лебідки запасного колеса		X					
Зчіпний шкворень		X					
Змазка		однор азово		X			
Контроль кріплення				X			
Контроль степені зносу				X			
Контроль всіх різьбових з'єднань		однор азово			X		
Контроль різьбових з'єднань причепа			X				
Контроль транспортного засобу з точки зору несправностей					X		

2.3. Обґрунтування розміщення та закріплення вантажу на напівпричепі

Безпечна експлуатація напівпричепа полягає в його технічній справності та виборі обґрунтованого способу розміщення та закріплення вантажу.

Дії щодо перевезення різних типів вантажів потрібно виконувати у чіткій відповідності до інструкції по експлуатації [7].

Якщо транспортна операція полягає у перевезенні, наприклад рулонного вантажу масою 27000 кг, то такий вантаж потрібно розмістити на відстані 6190 мм від точки приєднання до тягача. Це виконується з метою рівномірного навантаження на елементи рами напівпричепа, рис. 2.12

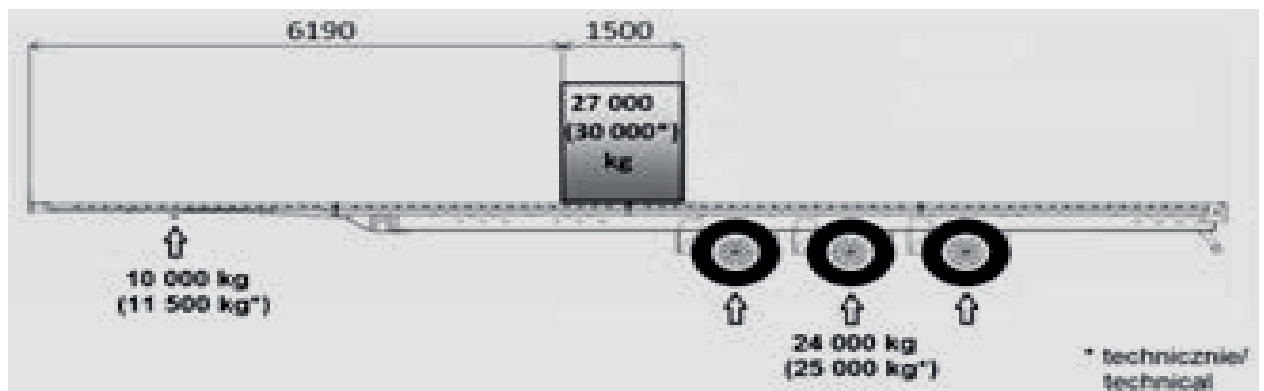


Рисунок 2.12 – Перевезення вантажів у вигляді рулонів чи інших зосереджених мас

якщо повне навантаження на напівпричеп зосереджене і невеликому об'єкті (металевий рулон, контейнер, установка тощо), то його ширина має бути не меншою 1500 мм. За таких умов можна уникнути високих питомих тисків на елементи конструкції рами напівпричепа. Крім того, відстань розміщення вантажу по довжині напівпричепа регулює навантаження на сидельний з'єднувальний пристрій. Значення цього навантаження повинно бути в межах 10000 кг. Аналогічно до цього питома частина маси напівпричепа розподіляється на опорні колеса і це значення не має перевищувати 24000 кг.

Інші модифікації даного напівпричепа передбачають перевезення таких вантажів масою до 30000 кг, розміщення аналогічно до наведеного на рис. 2.12. Тут є дозволеним навантаження на причіпний пристрій в межах 11500 кг, а на ходову частину – 25000 кг.

Розглянемо комбінацію вантажу – дві зосереджені маси у вигляді рулонів чи контейнерів, рис. 2.13.

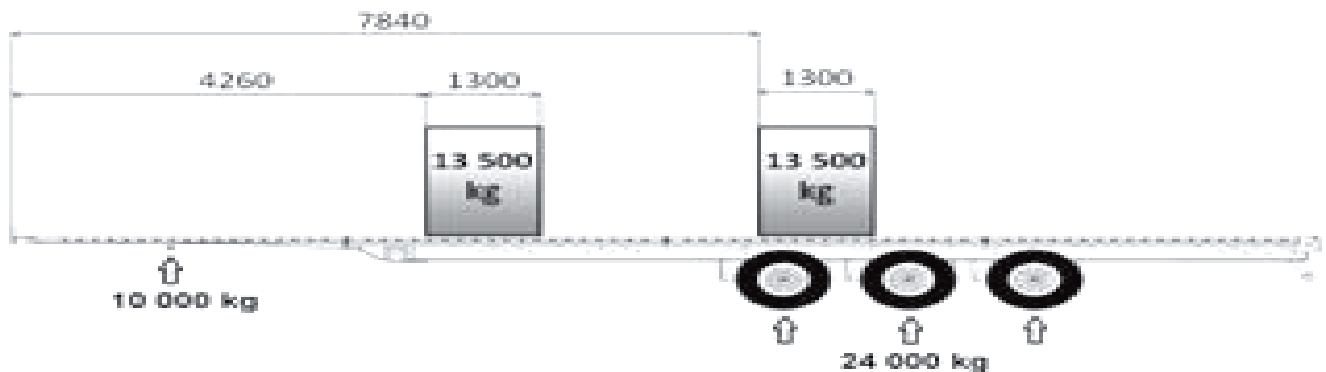


Рисунок 2.13 – Перевезення вантажів загально допустима маса розподілена навпіл

За таких умов умовно зосереджені маси мають значення 13500 кг, що ділить допустиму масу 27000 кг ділить на половину.

Тому для забезпечення навантаження на причіпний пристрій 10000 кг, дані маси потрібно розмістити наступним чином: перша маса – відстань від точки причепа 4260 мм, ширина опорної поверхні 1300 мм; друга маса повинна бути розташована на відстані 7840 мм від точки приєднання причепа. За таких умов буде витримано навантаження 10000 кг на причіп та 24000 кг на опорні колеса.

При перевезенні вантажу допустимої маси 2700 кг, яка є розділеною на три умовно зосереджені маси, рис. 2.14.

Для дотримання безпечних умов експлуатації такого транспортного засобу слід дотримуватися наступних вимог щодо розміщення вантажу на платформі:

перший вантаж розміщують на відстані 4260 мм від точки приєднання до тягача, другий – 6190 мм і третій – 7840 мм. За таких умов будуть дотриманні

умови корисного навантаження на з'єднувальний пристрій 10000 кг та навантаження на опорні колеса не буде перевищено 24000 кг.

Тут при масі окремого блоку 9000 кг ширина його контакту може бути зменшеною до 1200 мм.

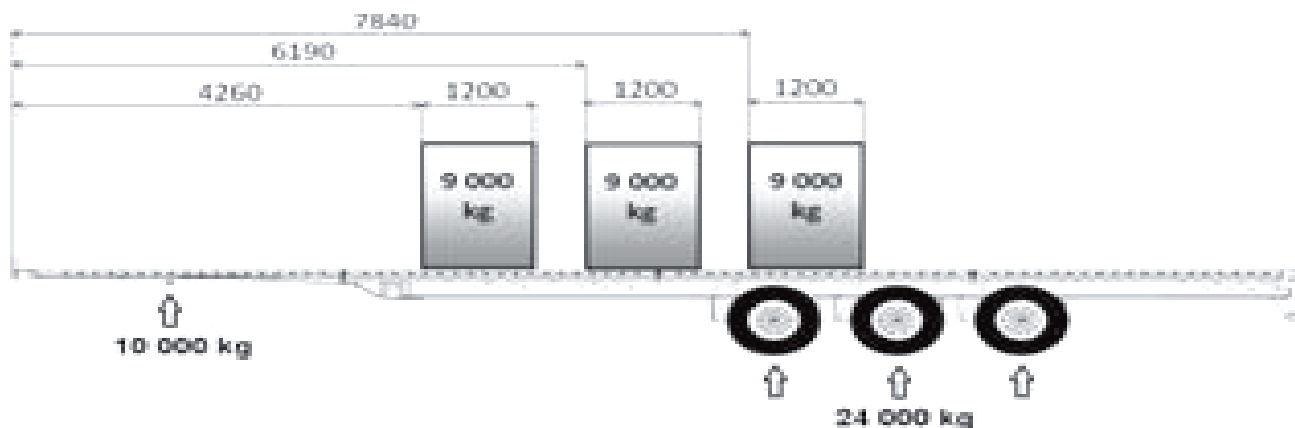


Рисунок 2.14 – Перевезення вантажів у вигляді трьох елементів, що складають повне навантаження напівпричепа

І розглянемо ще один варіант, коли допустима маса вантажу 27000 кг розділена на чотири частини, рис. 2.15.

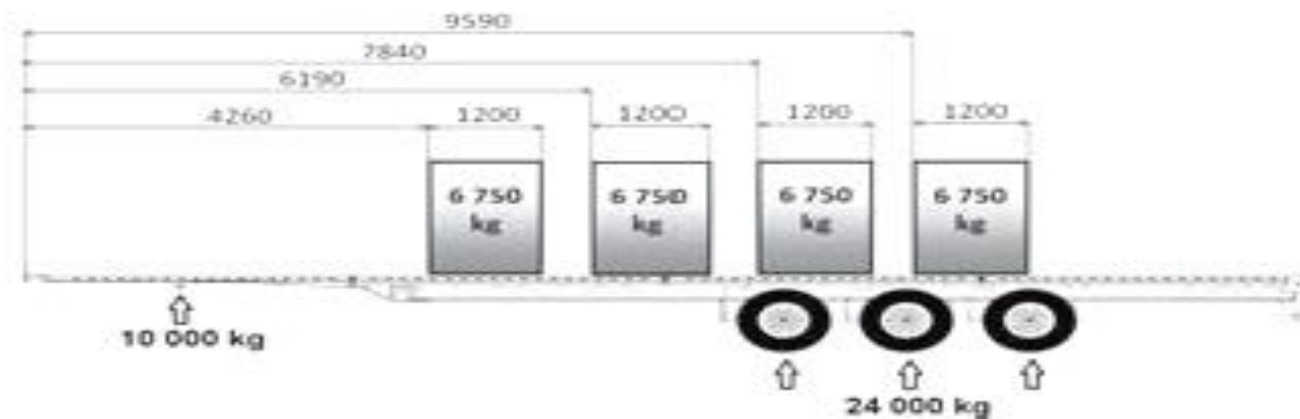


Рисунок 2.15 – Перевезення вантажів, допустима маса навантаження на напівпричеп розподілена на четверо

Розподіл навантаження від вказаних мас повинен бути наступним: кожна з чотирьох мас не повинна перевищувати 6750 кг; місце розташування першої маси, відстань від точки приєднання напівпричепа, – 4260 мм; для другої маси ця відстань повинна складати – 6190 мм; для третьої – 7840 мм; для четвертої – 9590 мм. Такий баланс при розподілі маси вздовж осі напівпричепа дозволить не перевищити допустиме навантаження на сидельний пристрій в межах 10000 кг та навантаження на опорні колеса – 24000 кг.

При перевезенні, саме, рулонних вантажі, конструкцією напівпричепа передбачено знімна підлога в середній частині кузова для утворення жолоба з метою обмеження рух при перевезенні таких конструкцій, рис. 2.16.

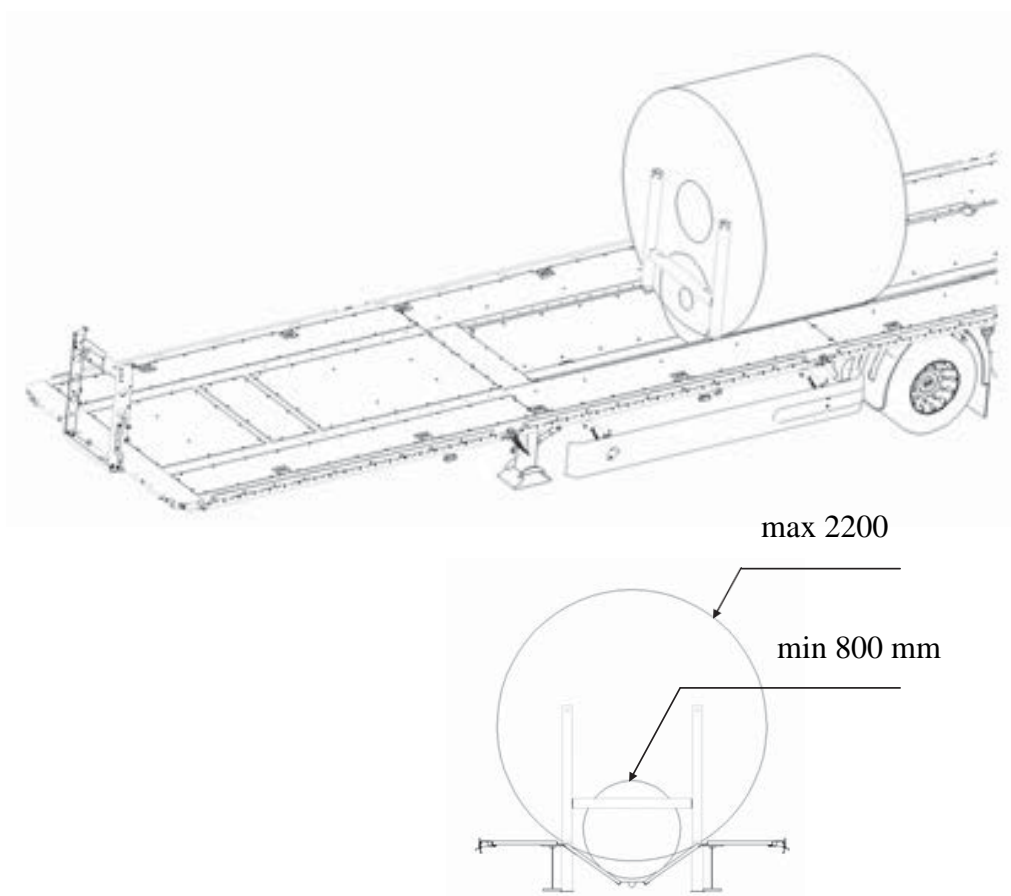


Рисунок 2.16 – Перевезення рулонних вантажів

На рис. 2.16 показано діаметри рулонних вантажів. Тут видно, що мінімальний діаметр рулону може сягати 800 мм, а максимальне значення його діаметру не повинно перевищувати 2200 мм. В межах цих діаметрів буде

забезпечена їх стійкість при закріпленні на платформі. Схеми розміщення по масі вздовж осі є аналогічними до наведених вище рис. 2.12-2.15.

При перевезенні вантажів, як і будуть складені ярусно, рис. 2.17, слід певним чином перелаштувати напівпричеп.

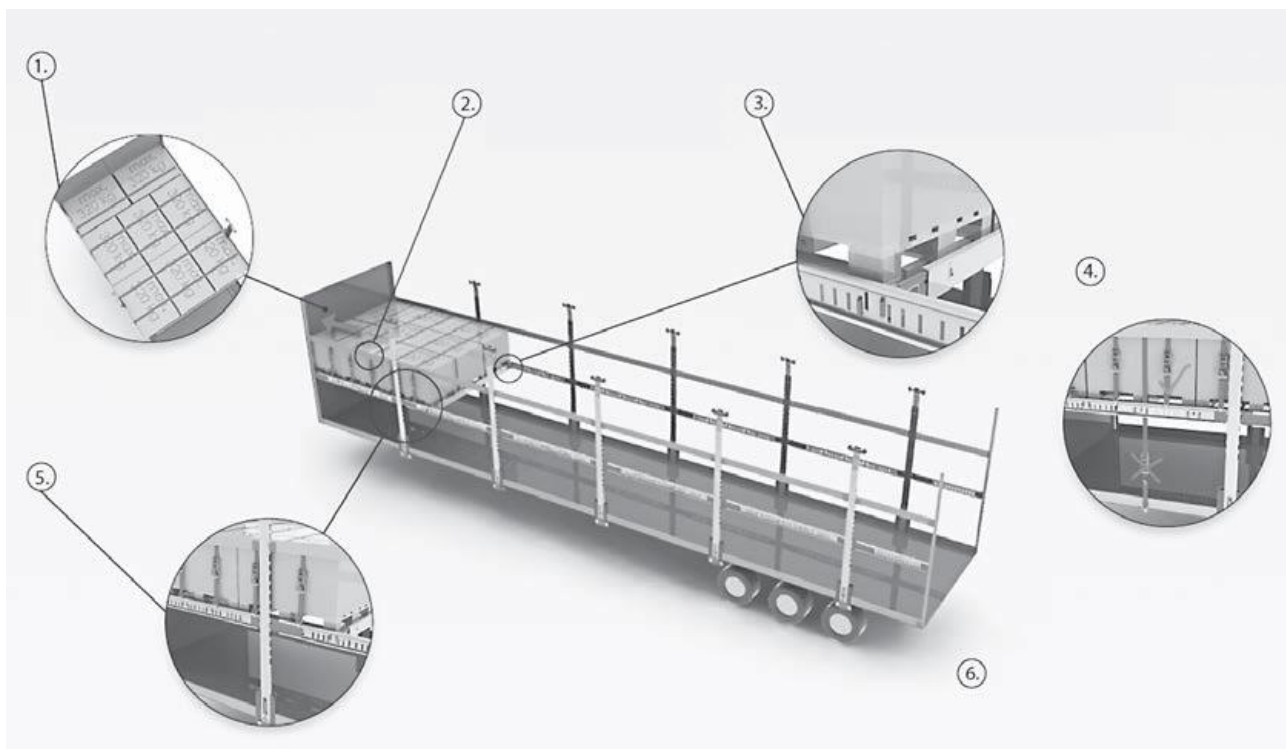


Рисунок 2.17 – Ярусне перевезення вантажів

Для досягнення поставленої мети ярусного перевезення слід виконати наступні дії відповідно до рис. 2.17: 1 – відповідно до форми вантажу його слід завантажувати від лобової стінки назад і по боках; 2 – з опійного обладнання дугу слід встановити вище другого рівня; 3 – кронштейн краю, що є піднятий, слід встановити по профілю для підвищення безпеки; 4 – запобіжні кріплення потрібно вирівняти; 5 – дугу ховають в кишеню; 6 – на другому рівні максимальна маса 333 кг/м^2 . Виходячи з цього, максимальна маса євро-піддону може складати 320 кг.

2.4. Аналіз конструкцій напівпричепів Wielton та їх систем

Для забезпечення перевезення вантажів заданої маси та виду компанія Wielton пропонує різні типи напівпричепів, які представлені на рис. 2.18-2.21.

Наведено схеми деяких з них [7].

Напівпричеп типу NS34PT/20/.

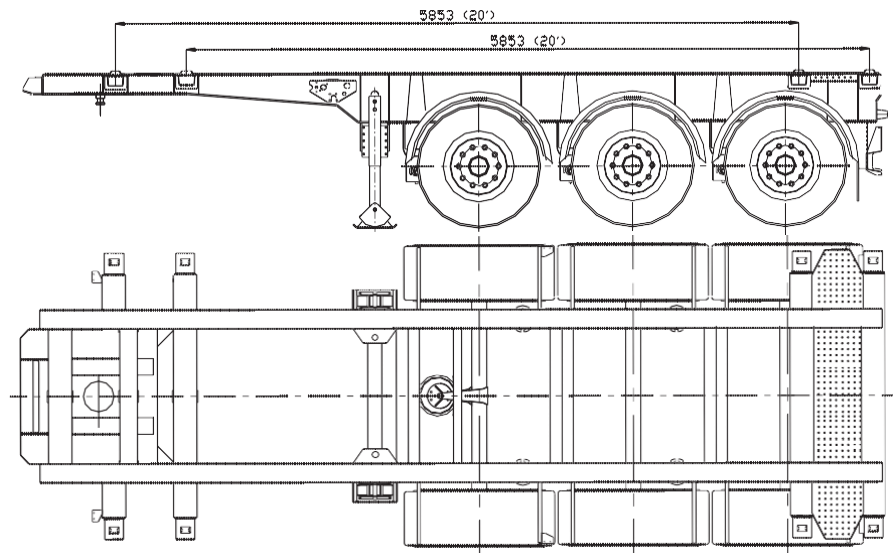


Рисунок 2.18– Напівпричеп типу NS34PT/20/

Напівпричеп типу NS34PT/20/Т, рис. 2.19.

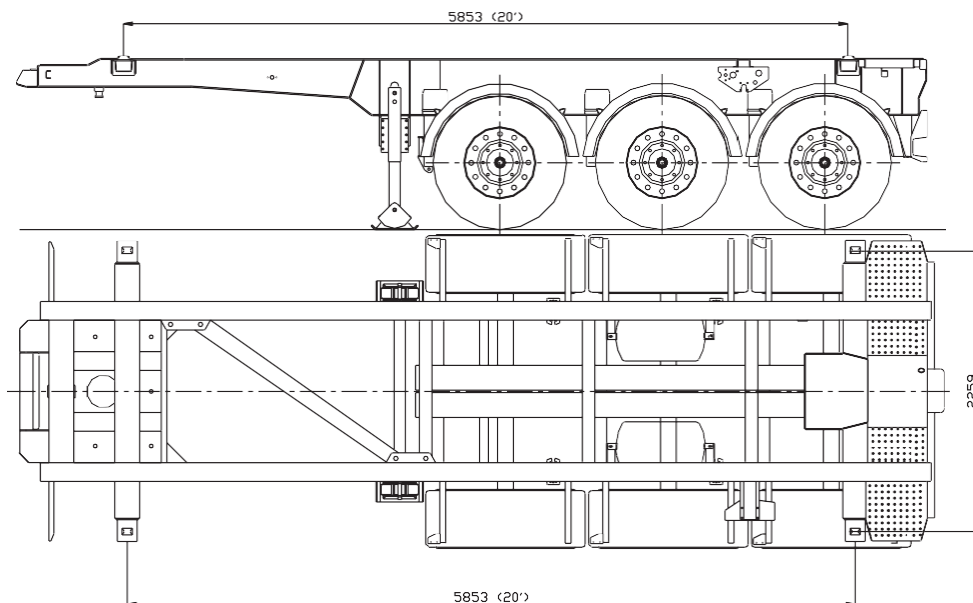


Рисунок 2.19 – Напівпричеп типу NS34PT/20/Т

Напівпричеп типу NS34PT/20, 30/, рис. 2.20.

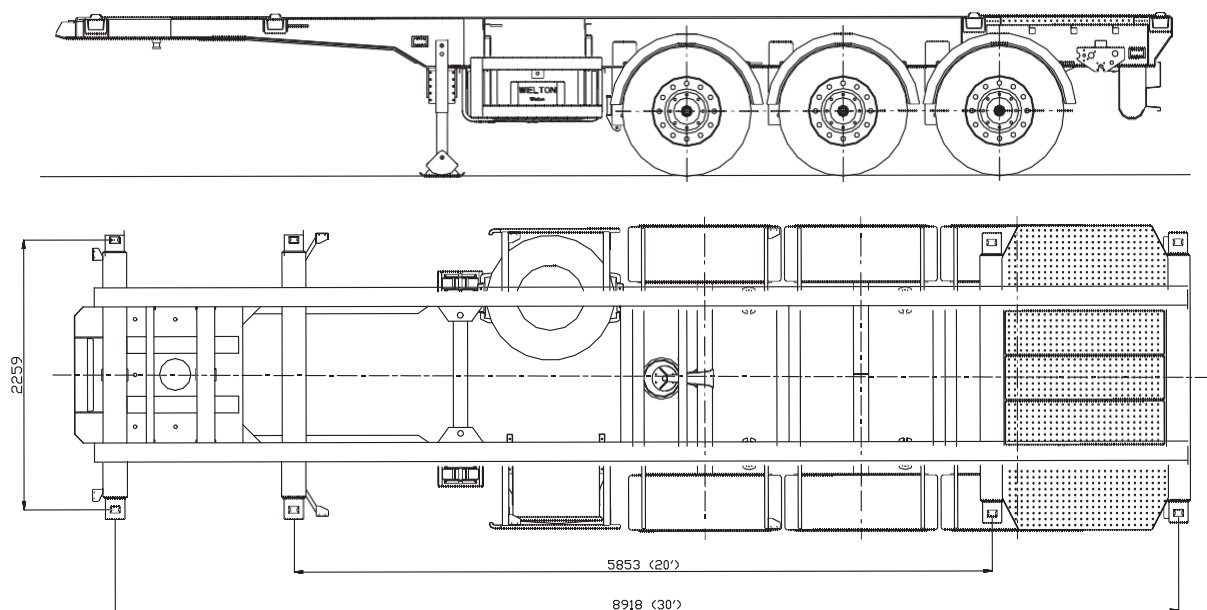


Рисунок 2.20 – Напівпричеп типу NS34PT/20, 30/

Напівпричеп типу NS34PT/20, 30/W/, рис. 2.21

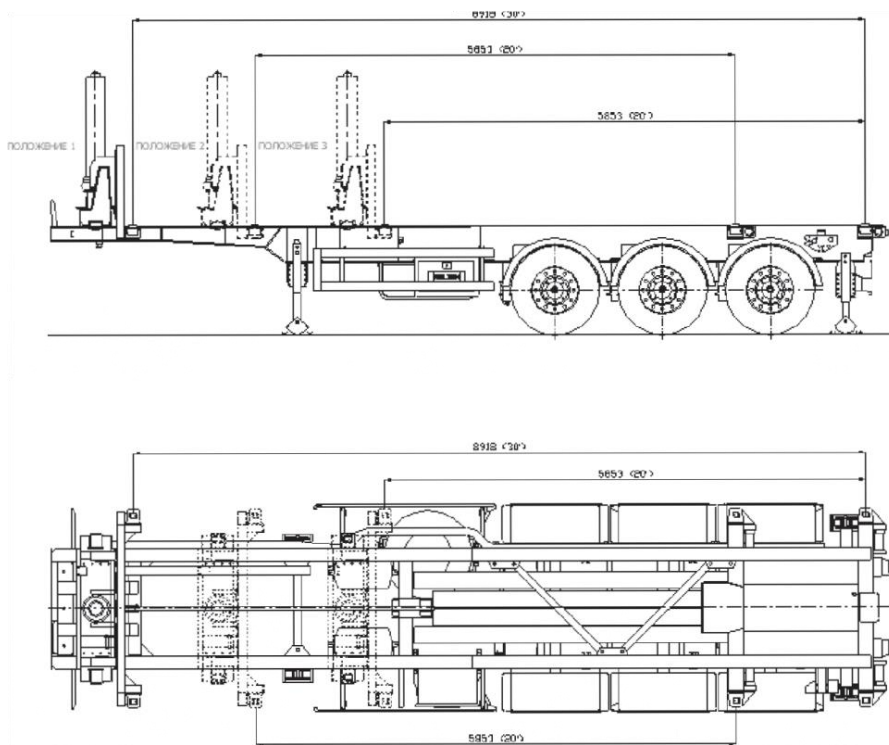
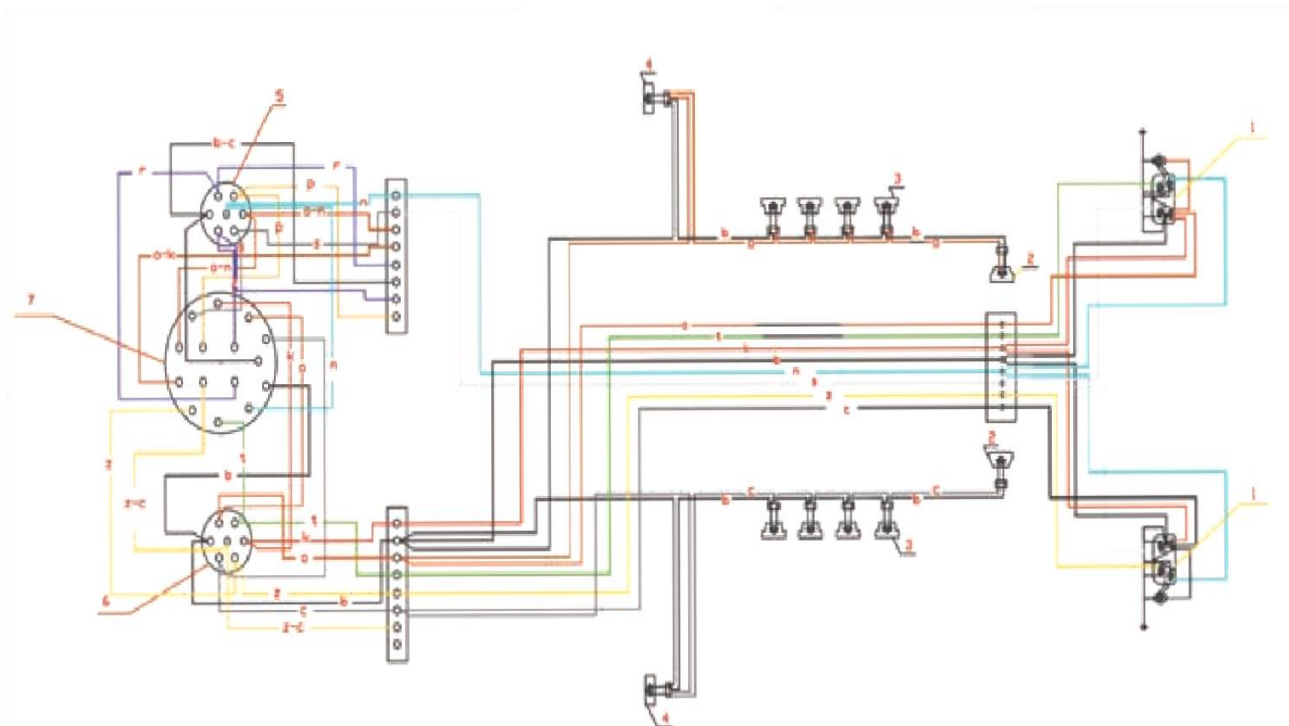


Рисунок 2.21 – Напівпричеп типу NS34PT/20, 30/W/

Представлені напівпричепи обладнані різними системами та конструктивними елементами.

На рис. 2.22 представлена електрична система напівпричепа.

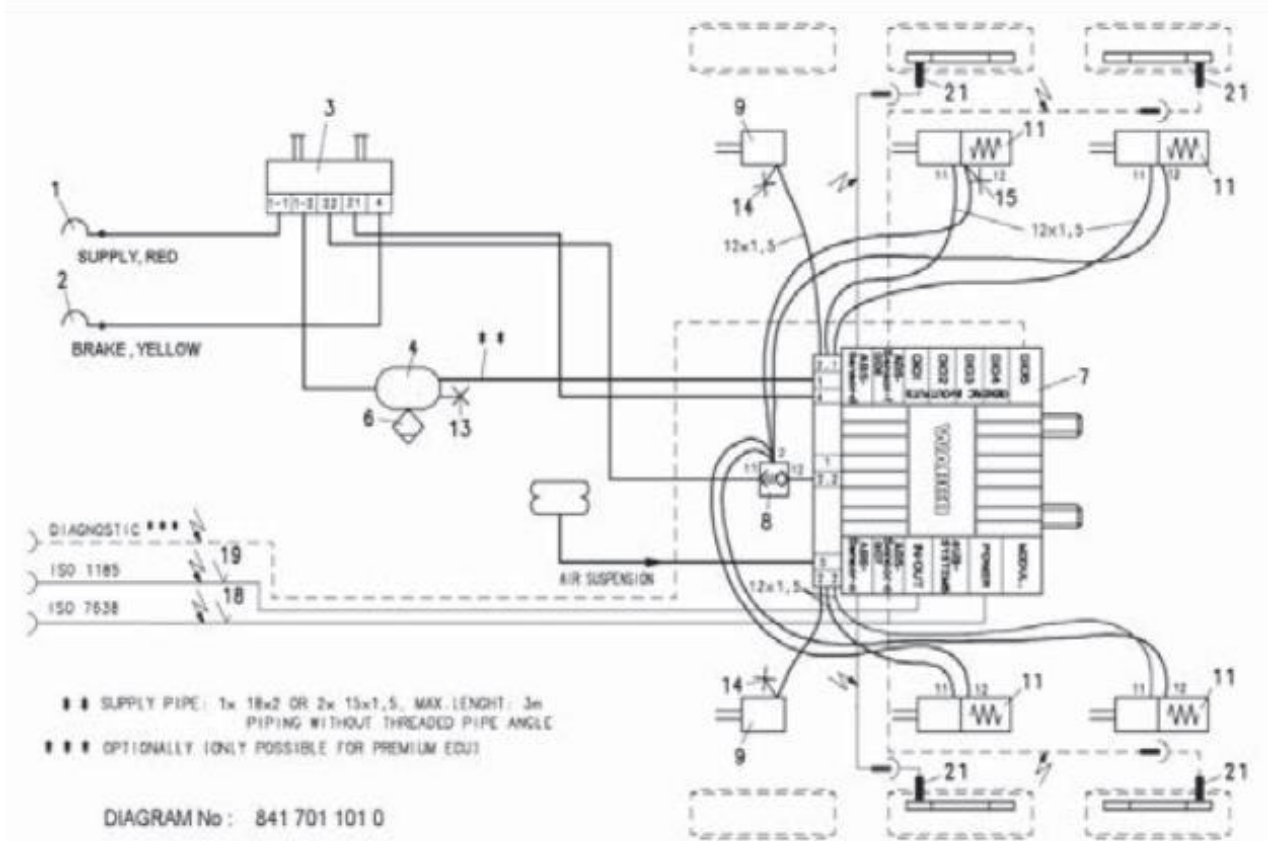


1 – фонар заднього повороту; 2– лампа освітлення номерного знаку; 3 – вогні габаритні бокові; 4 – гніздо 7-ми контактне; 5 – гніздо 7-ми контактне S; 6 – гніздо 7-ми контактне S; 7 – 6 – гніздо 15-ти контактне S

Рисунок 2.22 – Схема електричної системи

На даній схемі кольори проводів позначені наступними буквами: голубий; білий; чорний; червоний; сірий; коричневий;зелений; жовтий; фіолетовий; синій; оранжевий; рожевий.

Схема гальмівної системи EBS E WABCO, рис. 2.23



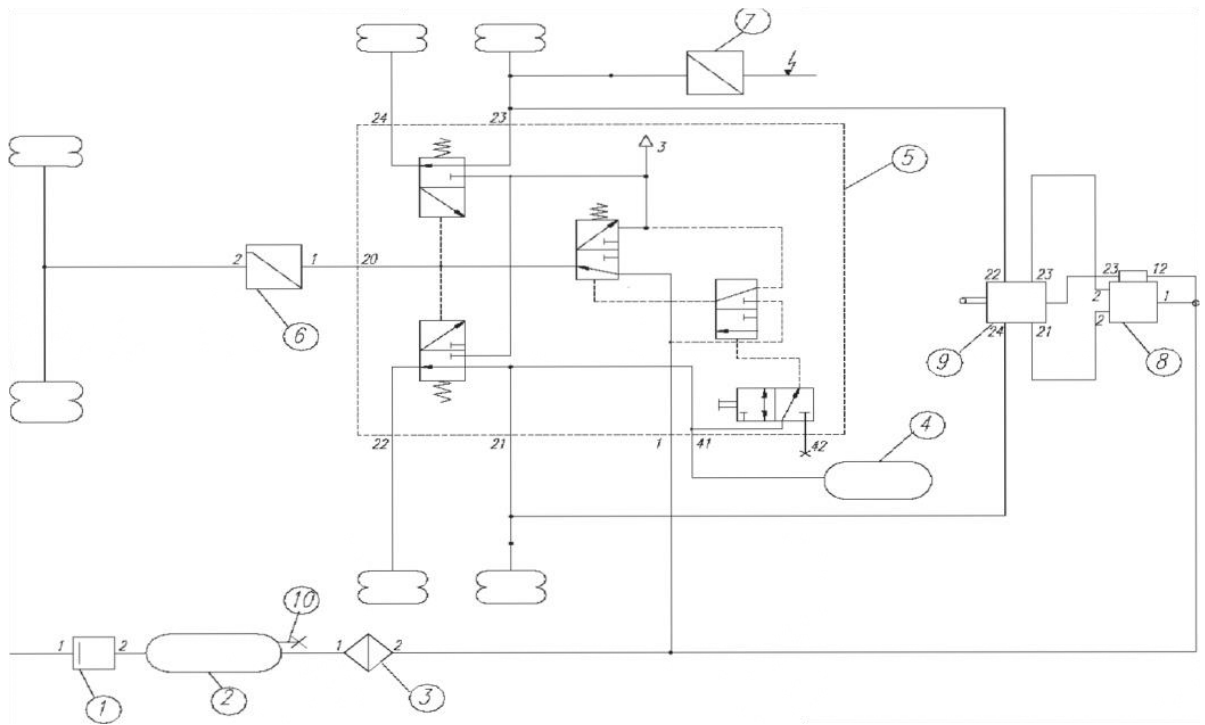
1 – зєднання провода з фільтром – живлення; 2. – зєднання провода з фільтром – управління; 3 – Зазорно-паркінговий клапан; 4 – повітрязабірник; 6 – дегідратор; 7 – модулятор причепа; 8 – двохдорожний клапан; 9 – мембранний сервомотор; 11 – мембранно –прожинний сервомотор; 13-15 – контрольне зєднання; 18 – провід живлення; 19 – провід 24 N; 21 – Датчик ABS/

Рисунок 2.23– Схема гальмівної системи EBS E WABCO

Дана система зарекомендувала себе під час експлуатації як одна з найбезпечніших та найнадійніших гальмівних систем для напівпричепів такого типу.

Схема пневматичної підвіски служить для регулювання по висоті кузовної частини напівпричепа. Регулювання висоти виконують в залежності від навантаження на осі та швидкості руху авто зчїпки.

Схема пневматичної підвіски показана на рис. 2.24.



1 – клапан прохідний; 2 – місткість; 3 – фільтр; 4 .- місткість; 5 – клапан підйому осі; 6 – клапан редукційний; 7 – датчик навантаження осі; 8 – клапан вирівнюючий; 9 – клапан підйому кузова; 10 – з’єднання контрольне

Рисунок 2.24 – Схема пневматичної підвіски

Таким чином, напівпричепи Wielton в зчепці з автотягачами DAF XF 105.460 [8] та які використовуються Краматорським АТП 11410, що дозволитимуть даному автотранспортному підприємству перевозити вантажі будь-якого типу, що сприятиме підвищенню ефективності вантажних перевезень даного АТП.

2.5. Транспортна характеристика вантажу, що підлягає транспортуванню

Для підвищення ефективності надання автотранспортних послуг ПАТ Краматорським АТП 11410 (м. Краматорськ) в роботі пропонується, крім надання послуг з виконання пасажирських перевезень, розширити коло своєї господарської діяльності – наданням ефективних автотранспортних послуг з вантажних перевезень.

Відповідно до можливих укладених договорів між Краматорським АТП 11410 та Новокраматорським машинобудівним заводом потрібно виконати перевезення продукції заводу (елементи трансмісії, редуктори та інші зубчасті передачі) до гуртового складу в м. Тернопіль.

ПАТ Новокраматорський машинобудівний завод знаходиться за адресою:

вул. Орджонікідзе, 5, м. Краматорськ, Донецька область, Україна, поштовий індекс 84305 [9], а приватне акціонерне товариство Краматорське автотранспортне підприємство 11410, що на даний час знаходиться за адресою вул. Олекси Тихого (Орджонікідзе), 6 Донецька обл., м. Краматорськ, (індекс 84313).

Як видно з адрес обох підприємств, що місце їх розміщення є зовсім поряд, а це означає, що холості переїзди під завантаження повністю відсутні. Даний факт є першим елементом до підвищення всього автотранспортного процесу.

Новокраматорський машинобудівний завод є одним з найбільших у Європі, який займається важким машинобудуванням. Серед його продукції: металургійне, гірсько-рудне, ковальсько-пресувальне, шахтне, підйомно-транспортне, спеціалізоване обладнання. Це широкий спектр виробів, які користуються попитом як на ринку України так і за її межами.

Завод пропонує повний спектр послуг від розробки, виготовлення та сервісного обслуговування своєї продукції.

Завод займає площу 328 га, має 25 виробничих цехів, на даний час працює 8803 працівники.

За замовленням гуртового складу в м. Тернопіль потрібно відвантажити партію різної продукції з даного заводу по комплектувану по ящиках для відповідних підприємств Тернопільщини, що замовлення зробили через гуртовий склад. До такої продукції належать: редуктори циліндричні загального призначення (одно-, дво- та трьохступеневі); редуктор крупногабаритний (рис. 2.25) [9];



Рисунок 2.25 – Приклад крупногабаритного редуктора

редуктори черв'ячні; редуктори комбіновані; зубчасті колеса; муфти зубчасті для з'єднання валів діаметром від 30 до 100 мм тощо.

В основному вся продукція скомплектована у ящики на європіддонах, які займають площу 1200x800 мм.

Завантаження напівпричепа проходить, наприклад, електронавантажувачем CHL CPD30, який експлуатується на дільницях відвантаження заводу. Загальна маса вантажу разом з тарою складає 25400 кг, яка розміщена у 18 ящиках на європіддонах та одного крупногабаритного редуктора.

На платформі ящика закріплюють спеціальними ременями до технічних отворів у підлозі напівпричепа, рис. 2.26.

Натяжні ремені з плоскими гачками дозволяють використовувати багатозамкову зовнішню раму навіть при закритих бортах, рис. 2.26.



Рисунок 2.26 – Кріплення натяжних ременів [7]

Завантаження продукції є боковим після розтентовки бокової частини напівпричепа як описано вище.

Таким чином, операція завантаження відбувається через розтентований бік напівпричепа електронавантажувачем, після чого проходить ручне фіксування ящиків: високих з допомогою ременів, для ящиків малої висоти встановлюються тільки протизсувні обмежувачі в підлозі напівпричепа.

РОЗДІЛ 3

УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ ДОСТАВКИ ВАНТАЖІВ У МІЖМІСЬКОМУ СПОЛУЧЕННІ

3.1. Обґрунтування показників оцінки ефективності транспортного процесу

Відповідно до поставленої проблематики, виникають пропозиції щодо підвищення ефективності транспортного процесу доставки вантажів у міжміському сполученні, а саме: зменшення холостих переїздів, до того відноситься, зокрема, пошук вантажу в зворотному напрямі; зрозумілим є те, що потрібно підвищувати коефіцієнт використання вантажопідйомності вантажного транспорту. Це основні фактори, що впливають на здешевлення собівартості перевезення та збільшення прибутку; спрямуванням вирішення є зменшення часу, який витрачається на навантаження чи розвантаження через застосування оновленого рухомого складу, а також збільшення кількості високопродуктивних механізмів навантаження; зменшення затрат часу під час оформлення вантажу, використовуючи автоматизовані системи і кодований вантаж.

Щоб провести розрахунок, який буде направлений на удосконалення даної організації перевезень на маршруті приймаємо оптимальні в даних умовах методи руху автотранспорту, що забезпечують найбільшу продуктивність, мінімальні порожні переїзди і собівартість перевезень, а також прискорення доставки вантажів, проводимо розрахунок техніко-економічних показників використання рухомого складу (вантажних сідельних тягачів) на маршрутах. Для цього необхідно вибрати та обґрунтувати наступні вихідні дані: час в наряді АТЗ; час простою, який витрачається на ВРО (вантажно-розвантажувальними операціями) за одну їздку; коефіцієнт використання вантажності ТЗ тощо.

Відповідно до запиту гуртового складу в м. Тернополі, будемо

транспортувати продукцію із Новокраматорського машинобудівного заводу (м. Краматорськ) [9] до м. Тернополя, а на зворотному шляху з м. Тернополя відвантажимо чавунний спресований оброблений брухт для подальшої переробки на Новокраматорського машинобудівного заводу.

Дані зводимо в таблицю 3.1.

Таблиця 3.1 – Вихідні дані для розрахунку маршруту

Назва маршруту	Назва пункту		Назва вантажу	$Q_{пл}, t$	$l_{заг}, км$	$V_T, км/год$	$D_p, дні$	γ
	відправлення	призначення						
Краматорськ -Тернопіль	Краматорськ	Тернопіль	Продукція заводу: редуктори, зубчасті передачі, муфти	25,4	1154	75	365	0,94
Тернопіль - Краматорськ	Тернопіль	Краматорськ	брухт чавуну спресований	24	1154	75	365	0,89

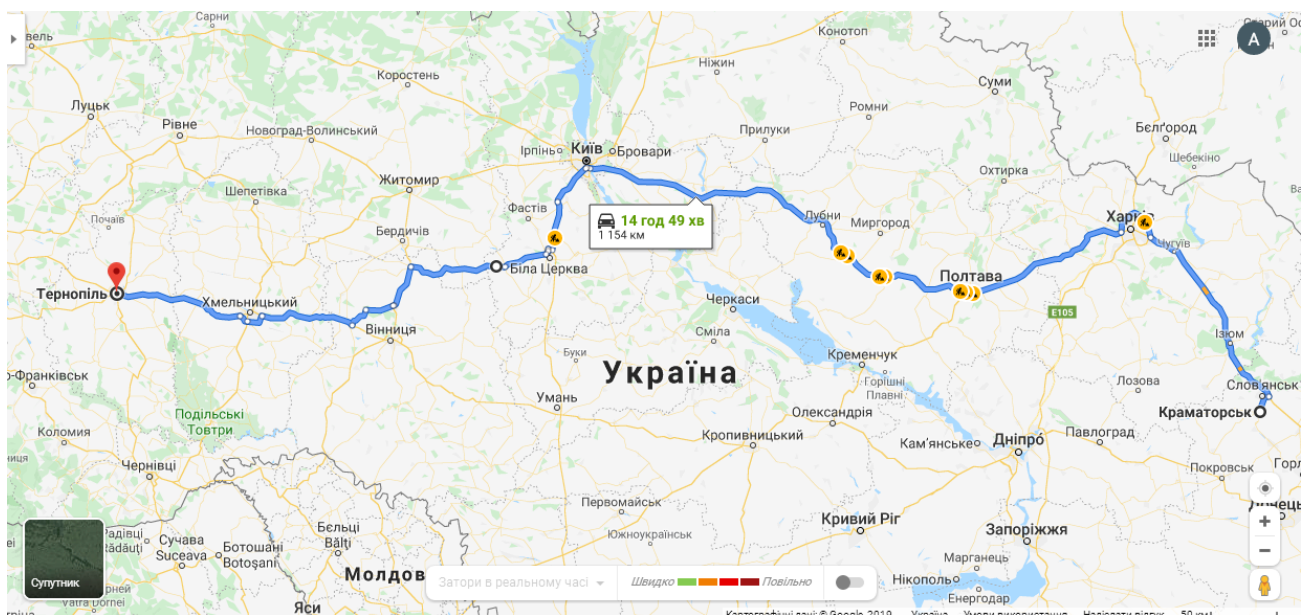


Рисунок 3.1 – Карта автомобільного сполучення:
Краматорськ – Тернопіль – Краматорськ

3.2. Організація вантажно-розвантажувальних робіт при перевезенні вантажів

Ящики з продукцією машинобудівного заводу, що на євро піддонах, займають їх площу, тобто 1200x800 мм. Їх кількість становить 18-ть ящиків. Крупногабаритний редуктор має габарити 2500x1100x805 мм.

Варіант розміщення вантажу у кузові автомобіля визначається його взаємним розміщенням [10].

Кількість одиниць вантажу, що повинна розміститися по довжині кузова автотранспортного засобу (L_A), визначаю за залежністю

$$L_A = \frac{L_1}{A}, \quad (3.1)$$

де L_1 – для напівпричепа Wielton внутрішня довжина кузова (корисна довжина),

$L_1=13620$ мм;

A – розмір ящика при боковому завантаженні, $A=800$ мм.

Тоді в один ряд можна помістити

$$L_A = \frac{13620}{800} = 17,03 \text{ шт.}$$

Приймаємо, $L_A = 17$ шт як можливість розміщення ящиків в один ряд.

Тепер перейдемо до визначення розміщення вантажу по ширині платформи.

Кількість одиниць вантажу по ширині буде (B_A)

$$B_A = \frac{B_1}{A0''}, \quad (3.2)$$

де B_1 – внутрішня корисна довжина кузова для напівпричепа Wielton, $B_1=2480$ мм;

$A0''$ – другий розмір ящика на європіддоні, $A0'' = 1200$ мм.

Тоді

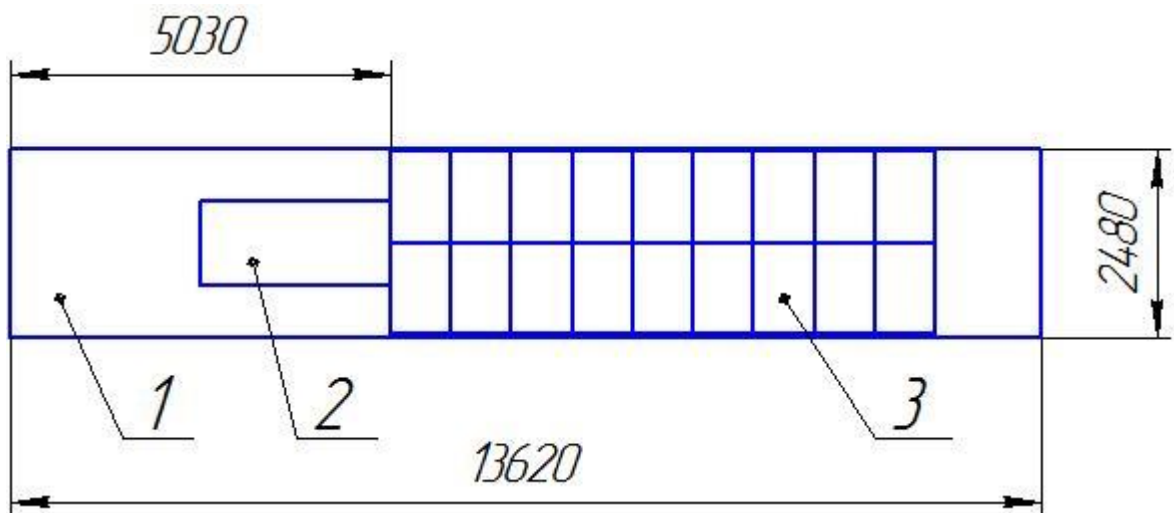
$$B_A = \frac{2480}{1200} = 2,07 \text{ шт.}$$

Приймаємо, що за шириною вміщуються два ящики, $B_A = 2$.

Таким чином, за площею розміщення вантажу можна перевозити 34 таких ящики, але потрібно розташувати тільки 18 ящиків та один крупно габаритний редуктор. Тому вимоги до щільного розміщення можуть бути послаблені, оскільки площа платформи напівпричепа дозволяє їх раціонально розмістити.

Тут в більшій мірі визначальну роль відіграє не займана площа, а маса вантажу, що перевозиться.

За висотою (H_A) розмістимо також 1, рис. 3.2



1 – платформа напівпричепа; 2 – крупногабаритний редуктор;
3 – ящики з продукцією

Рисунок 3.2 – Розміщення ящиків з продукцією та

Загальна кількість вантажу, що розміщений у кузові напівпричепа

$$N_{\text{заг}} = L_A \cdot B_A \cdot H_A, \quad (3.3)$$

підставляємо значення

$$N_{\text{заг}} = 9 \cdot 2 \cdot 1 = 18 \text{ шт.}$$

Отже, такими напівпричепами можна буде перевозити 18 ящиків продукції заводу та один крупногабаритний редуктор. Тому на кузові вантажівки може бути на більше 19 одиниць сформованого вантажу.

На зворотному шляху при перевезенні підготовленого та спресованого чавунного металобрухту матимемо призматичні шматки металу розміром 900x700x400мм, маса такого елемента приблизно 2000 кг.

Аналогічно визначаємо кількість одиниць вантажу для зворотного перевезення. За довжиною кузова (L_{A2}) розмістимо

$$L_{A2} = \frac{L_1}{A'}, \quad (3.4)$$

де L_1 – внутрішня корисна довжина кузова напівпричепа, $L_1=13620$ мм;

A' – ширина піддона, $A'=700$ мм.

Тоді

$$L_{A2} = \frac{13620}{700} = 19,5 \text{ шт.}$$

Прийmemo, що можливість чисто геометричного розміщення таких елементів в один ряд вздовж кузова маже сягати 19 шт. Звичайно з врахуванням вище описаних обґрунтувань щодо навантаження на сидельний пристрій та опорні колеса.

Кількість одиниць даного вантажу за шириною кузова напівпричепа (B_a)

$$B_{A2} = \frac{B_1}{A''}, \quad (3.5)$$

де A'' – довжина металу, $A'' = 900$ мм.

Тоді

$$B_{A2} = \frac{2480}{900} = 2,76 \text{ шт.}$$

Звідси випливає, що спресований метал може розміщуватись тільки у два

ряди.

Загальна кількість вантажу, що може розміститися у кузові

$$N_{\text{заг2}} = L_{A2} \cdot B_{A2} \cdot H_A, \quad (3.6)$$

вираховуємо

$$N_{\text{заг2}} = 19 \cdot 2 \cdot 1 = 38 \text{ шт.}$$

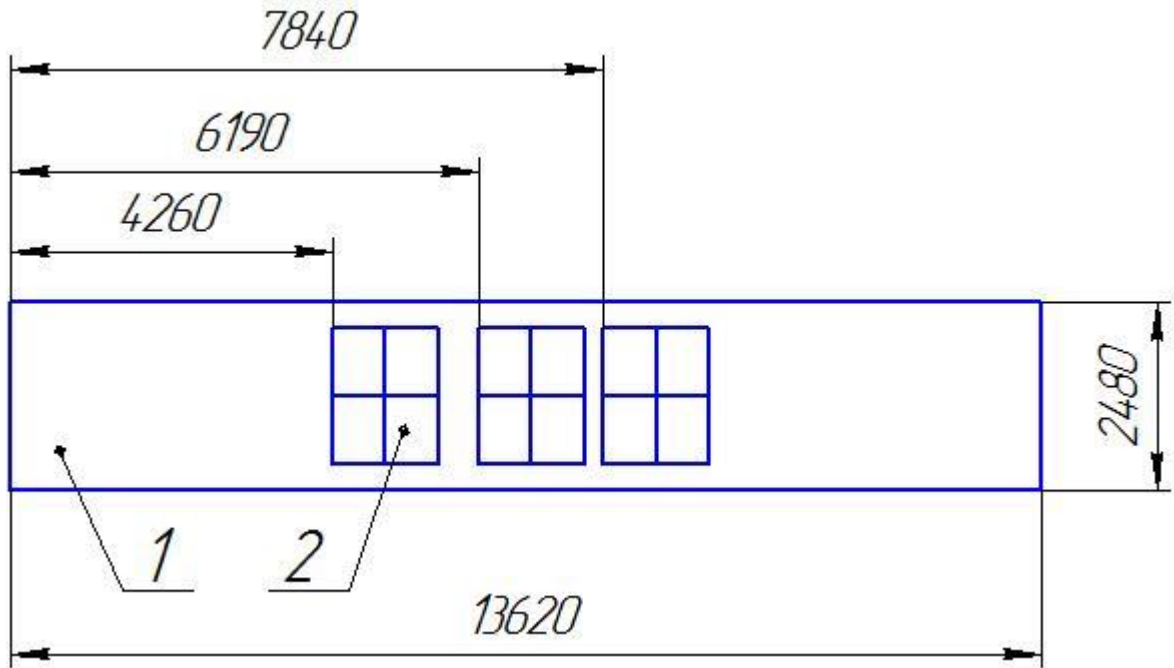
Геометрично на кузові напівпричепа в один ярус може розміститися $19 \times 2 = 38$ шт металевих заготовок.

Кількість вантажу, який розміщується за висотою (H_A), приймаємо 1.

Якщо одна заготовка має масу біля 2000 кг, то $38 \times 2 = 76$ т, а це майже втричі перевищує вантажопідйомність напівпричепа.

Тому, виходячи з вантажопідйомності причепа 27000 кг можна транспортувати не більше 13,5 штук таких заготовок. Але це буде граничне навантаження напівпричепа, тому приймаємо рішення про транспортування 12 шт. заготовок такого металу.

Отже, у зворотному напрямку такими напівпричепами можна буде перевозити не більше 12 шт таких заготовок. Їх розміщення показано на рис. 3.3.



1 – платформа напівпричепи; 2 – спресований брухт чавуну

Рисунок 3.3 – Розміщення вантажу при його перевезенні у зворотному напрямку

Тоді приблизна маса вантажу складатиме 24 т.

Перейдемо до обґрунтування процесу виконання навантажувально-розвантажувальних робіт у пунктах (завантаження) відправлення вантажу і розвантаженням (у пунктах прибуття) [11, 12].

При немеханізованому (ручному) способі виконання вказаних вантажних робіт їх вартість часто перевищує вартість перевезення самого вантажу, а простой під вантажо-розвантаженням є дуже великими.

Якщо розглядати комплекс механізованих робіт, які відносять, саме, до вантажно-розвантажувальних, то такі роботи, а саме, операції переміщення вантажу виконуються машинним способом з використанням різних пристроїв (установок), а допоміжні операції, переважно, вручну підсобні працівники [13].

Найдосконалішим є автоматизований спосіб виконання даних вантажно-розвантажувальних робіт. При цьому способі такі роботи виконує машина, а в більш складних випадках і система машин, які працюють по заданій програмі і використання фізичної праці обслуговуючого працівника мінімізоване або зведене до нуля.

В даному випадку навантаження буде здійснюватися навантажувачем Kalmar DCE 160-12, рис. 3.4 [14].

У навантажувачі буде використане спеціальне пристосування для завантаження рулонів, рис. 3.4.



Рисунок 3.4 – Навантажувачем Kalmar DCE 160-12

Технічна характеристика навантажувача Kalmar DCE 160-12 наведена у табл. 3.2 [14].

Таблиця 3.2 – Технічна характеристика навантажувача Kalmar DCE 160-12

Макс. вантажопідйомність, кг	16000
Кут відхилення, градуси	5-10
Внутрішній радіус повороту, м	0,6
Зовнішній радіус розвороту, м	5,175
Макс. висота підйому і розвантаження, м	5
Максимальна габаритна висота, мм	6695
Розмір вил (довжина/ширина/товщина), мм	2400/250/100

Продовження таблиці 3.2

Кількість циліндрів, шт	6
Робочий об'єм двигуна, л	7,145
Акумулятори	140 А. год.
Ємкість паливного бака, л	200
Гальма	Дискові гальма з масляним охолодженням (мокрі гальма) – провідні колеса
Коробка передач	Гідродинамічна, з перемиканням швидкостей під навантаженням
Електросистема, В	2x12
Гидробак, л	225
Модель двигуна	Volvo TAD720VE (174кВт) + Dana HR32000
Тип живлення	дизель
Макс. гідравлічний тиск, кПа	17500
Колісна база, м	3,75
Шини	12,00 20/20PR
Дорожній просвіт, см	35
Експлуатаційна маса, кг	22400
Колія, м	1,855 – 1,96
Центр вантажу, мм	1200
Висота, м	3,02
Ширина, м	2,54
Довжина, м	5,575
Швидкість руху з вантажем, км/год	30
Швидкість пересування, км/год	30

Продовження табл. 3.2

Швидкість підйому з вантажем, мм/с	350
Корисна потужність двигуна	174 кВт/237 л.с.
Швидкість підйому без навантаження, мм/с	400
Режим рульового управління	Гідравлічне сервокерування – рульове колесо
Сфера застосування	Навантажувально-розвантажувальні роботи

Час циклу роботи даного електронавантажувача складається з наступних показників [13]

$$T_{\text{Ц}}^m = t_p + t_p^1 + t_{\text{ПД}} + t_{\text{ПД}}^1 + t_{\text{ОП}} + t_{\text{ОП}}^1 + t_{\text{ПОВ}} + t_{\text{ДОП}}, \quad (3.7)$$

де t_p, t_p^1 – час руху навантажувача Kalmar DCE 160-12 по складу з вантажем і без вантажу, с;

$t_{\text{ПД}}, t_{\text{ПД}}^1$ – час підйому каретки навантажувача Kalmar DCE 160-12 з вантажем, а також без вантажу, с;

$t_{\text{ОП}}, t_{\text{ОП}}^1$ – час опускання каретки навантажувача Kalmar DCE 160-12 з вантажем і без вантажу, с;

$t_{\text{ПОВ}}$ – час на повороти даного навантажувача, $t_{\text{ПОВ}}=9$ с;

$t_{\text{ДОП}}$ – час допоміжних операцій, $t_{\text{ДОП}}=40$ с.

Час для здійснення повздовжніх та поперечних переміщень складом та з вантажем

$$t_p = \frac{l}{V} + \frac{V}{2a}; \quad (3.8)$$

де l – довжина складського переїзду, $l = 75$ м;

V – швидкість руху навантажувача Kalmar DCE 160-12 з вантажем, $V = 8,3$ м/с.;

a – прискорення навантажувача Kalmar DCE 160-12, $a = 0,5 \text{ м/с}^2$.

Тоді

$$t_p = \frac{75}{8,3} + \frac{8,3}{2 \cdot 0,5} = 17,3 \text{ с.}$$

Аналогічний час переміщення навантажувача по складу тільки без вантажу

$$t_p^1 = \frac{l}{v^1} + \frac{v^1}{2a}, \quad (3.9)$$

де v^1 – задекларована швидкість руху навантажувача без вантажу, згідно технічної характеристики, $v^1 = 8,3 \text{ с}$,

тоді

$$t_p^1 = \frac{75}{8,3} + \frac{8,3}{2 \cdot 0,5} = 17,3 \text{ с.}$$

Час підйому каретки навантажувача завантаженої

$$t_{\text{під}} = \frac{H_{\text{ср}}}{v_{\text{п}}}, \quad (3.10)$$

де $H_{\text{ср}}$ – необхідна середня висота для підйому вантажу;

Цю висоту підйому вантажу знаходимо за залежністю

$$H_{\text{ср}} = \frac{H_{\text{п}} + h_{\text{п}}}{2}, \quad (3.11)$$

де $H_{\text{п}}$ – висота підйому вантажу навантажувачем Kalmar DCE 160-12, $H_{\text{п}} = 5 \text{ м}$;

$h_{\text{п}}$ – висота завантаження у кузов (розрахункова), $h_{\text{п}} = 2 \text{ м}$,

тоді матимемо

$$H_{\text{ср}} = \frac{5+2}{2} = 3,5 \text{ м.}$$

v_{Π} – швидкість підйому каретки навантажувача Kalmar DCE 160-12 з вантажем, $v_{\Pi}=0,35$ м/с,
вираховуємо

$$t_{\text{ПД}} = \frac{3,5}{0,35} = 10 \text{ с.}$$

Той самий час тільки без вантажу

$$t_{\text{ПД}}^1 = \frac{H_{\text{CP}}}{v_{\Pi}^1}, \quad (3.12)$$

v_{Π}^1 – швидкість піднімання каретки навантажувача Kalmar DCE 160-12 без вантажу, $v_{\Pi}^1=0,4$ м/с,
маємо

$$t_{\text{ПД}}^1 = \frac{3,5}{0,4} = 8,75 \text{ с.}$$

Затрачений час на опускання каретки навантажувача Kalmar DCE 160-12 з вантажем

$$t_{\text{ОП}} = \frac{H_{\text{CP}}}{v_{\text{ОП}}}, \quad (3.13)$$

де $v_{\text{ОП}}$ – швидкість опускання каретки навантажувача Kalmar DCE 160-12 з вантажем, $v_{\text{ОП}}=0,4$ м/с,

$$t_{\text{ОП}} = \frac{3,5}{0,4} = 8,75 \text{ с.}$$

Затрачений час на опускання каретки без вантажу

$$t_{\text{ОП}}^1 = \frac{H_{\text{CP}}}{v_{\text{ОП}}^1}, \quad (3.14)$$

$v_{\text{ОП}}^1$ – швидкість опускання без вантажу, $v_{\text{ОП}}^1=0,4$ м/с,

$$t_{\text{ОП}}^1 = \frac{3,5}{0,4} = 8,75 \text{ с.}$$

Визначаємо час циклу роботи електронавантажувача Kalmar DCE 160-12

$$T_{\text{Ц}}^m = 17,3 + 17,3 + 10 + 8,75 + 8,75 + 8,75 + 9 + 40 = 119,85 \text{ с.}$$

Отже, за один цикл навантажувач Kalmar DCE 160-12 перевозить один ящик. Таким чином, щоб завантажити напівпричеп, то потрібно буде зробити 18 циклів для завантаження ящиків та ще один цикл для завантаження редуктора.

Тоді час завантаження напівпричепи Wielton становитиме

$$T_{\text{н-р}} = \frac{119,85 \cdot 19}{1} = 2277,15 \text{ с,}$$

або

$$T_{\text{н-р}} \approx 38 \text{ хв (} T_{\text{н-р}} \approx 0,64 \text{ год).}$$

Встановимо годинну продуктивність в тонно-кілометрах для тягача DAF XF 105.460 за залежністю

$$W_{\text{год}} = \frac{q_{\text{н}} \gamma_{\text{с}} \beta_{\text{м}} V_{\text{т}} l_{\text{в}}}{l_{\text{в}} + t'_{\text{н-р}} \beta_{\text{м}} \cdot V_{\text{т}}}, \quad (3.15)$$

де $q_{\text{н}}$ – вантажність автомобіля DAF XF 105.460, $q_{\text{н}}=27$ т;

$\gamma_{\text{с}}$ – коефіцієнт використання вантажності даного тягача, $\gamma_{\text{с}}=0,94$;

$\beta_{\text{м}}$ – коефіцієнт використання пробігу тягача, $\beta_{\text{м}}=0,5$;

$V_{\text{т}}$ – технічна швидкість автомобіля DAF XF 105.460, $V_{\text{т}}=75$ км/год.;

$l_{\text{в}}$ – переїзд з вантажем, $l_{\text{в}}=1154$ км;

$t'_{\text{н-р}}$ – час на завантаження-розвантаження автомобіля, год.

Отже, загальний час на завантаження-розвантаження $t'_{\text{н-р}}$ складе

$$t'_{н-р} = t_{оч} + t_{м} + t_{н-р} + t_{закр} + t_{оф}, \quad (3.16)$$

де $t_{оч}$ – час на очікування навантажо-розвантажування, $t_{оч} = 0,5$ год;

$t_{м}$ – маневрування автомобілів в пунктах для навантажо-розвантаження, $t_{м} = 0,2$ год;

$t_{н-р}$ – час виконання операції навантаження-розвантаження, $t_{н-р} = 0,633$ год;

$t_{закр}$ – час для закріплення вантажу, а також затягування тентів тощо, $t_{закр} = 1,6$ год;

$t_{оф}$ – оформлення документів на вантаж, $t_{оф} = 1,2$ год.

Загальний час виконання даних робіт

$$t'_{н-р} = 0,5 + 0,2 + 0,64 + 1,6 + 1,2 = 4,14 \text{ год.}$$

Встановимо годинну продуктивність автомобіля DAF XF 105.460 у тонно-кілометрах

$$W_{год} = \frac{27 \cdot 0,94 \cdot 0,5 \cdot 75 \cdot 1154}{1154 + 4,14 \cdot 0,5 \cdot 75} = 838,9 \text{ т км/год.}$$

Його годинну продуктивність у тонах визначимо за залежністю

$$U_{год} = \frac{q_{н} \cdot \gamma_c \cdot \beta_{м} \cdot V_T}{l_{в} + t'_{н-р} \cdot \beta_{м} \cdot V_T}. \quad (3.17)$$

Тоді значення

$$U_{год} = \frac{27 \cdot 0,89 \cdot 0,5 \cdot 75}{1154 + 4,14 \cdot 0,5 \cdot 75} = 0,688 \text{ т/год.}$$

Звідси маємо, що годинна продуктивність в тонно-кілометрах для автомобіля DAF XF 105.460 становитиме: 838,9 т км/год, а годинну

продуктивність автомобіля в тонах – 0,688 т/год.

3.3. Обґрунтування ефективності перевезень у зворотному напрямку

Доставивши продукцію Новокраматорського машинобудівного заводу до м. Тернополя, завод, для підвищення рентабельності доставки, з центрального пункту збору металобрухту, що у м. Тернополі, має на меті транспортувати підготовлений спресований брухт чавуну для переробки на заводських ливарних потужностях.

Отже, відстань перевезення у зворотному напрямку з м. Тернополя до м. Краматорська складає 1154 км.

Перевезення брухту чавуну буде у сформованих брикетах розміром 900x700 мм. Загальна маса вантажу близько 24 т.

Вантаж у вигляді брикетів має закріплені дроти для монтажу, що дає можливість здійснювати завантаження – розвантаження вилочним електронавантажувачем CHL CPD30 [15].



Рисунок 3.5 – Електронавантажувач CHL CPD30

Вилочний електронавантажувач моделі CPD30 використовується там, де

необхідно виконувати вантажно-розвантажувальні роботи тривалий час, така можливість забезпечена наявністю акумуляторної батареї великої ємності.

Вимірювання робочих параметрів за допомогою мікропроцесора і виведення їх на цифровий дисплей ZAPI істотно полегшують контроль робочого процесу.

Технічна характеристика:

Максимальна вантажопідйомність – 3000 кг.

Центр ваги – 500 мм.

Блок живлення – бетерея.

Тип управління - привід I сидіння.

Шини пер./задн. – пневматичні.

Колеса пер./задн. – 2х/2.

Висота підйому – 3000 мм.

Вільний хід – 165 мм.

Розмір вил, ДхШхГ – 1070х125х45 мм.

Амплітуда нахилу впер/наз, градус – 6/12.

Довжина (без вил) – 2510 мм.

Ширина – 1225 мм.

Висота щогли (з опущеними валами) – 2075 мм.

Загальна висота (з піднятими вилами) – 4260 мм.

Висота по даху кабіни – 2190 мм.

Радіус повороту (зовнішній) – 2140 мм.

Швидкість руху:

- з вантажем – 13.5 км/год.

- без вантажу – 15 км/год.

Підйому вил:

- з вантажем – 290 мм/с.

- без вантажу – 450 мм/с.

Кут підйому с вантажем – 12.5%.

Вага (із стандартною батареєю) – 4660 кг.

Розраховуємо час на завантаження і розвантаження піддонів з вантажем

(рис. 3.3).

Визначаємо час циклу роботи електронавантажувача CHL CPD30 [11, 13]

$$T_{Ц2}^m = t_{P2} + t_{P2}^1 + t_{ПД2} + t_{ПД2}^1 + t_{ОП2} + t_{ОП2}^1 + t_{ПОВ2} + t_{ДОП2}, \quad (3.18)$$

де t_{P2} , t_{P2}^1 – час руху навантажувача CHL CPD30 по складу з вантажем і без вантажу, с;

$t_{ПД2}$, $t_{ПД2}^1$ – час підйому каретки навантажувача CHL CPD30 з вантажем, а також без вантажу, с;

$t_{ОП2}$, $t_{ОП2}^1$ – час опускання каретки навантажувача CHL CPD30 з вантажем і без вантажу, с;

$t_{ПОВ2}$ – час на повороти даного навантажувача, $t_{ПОВ2}=6$ с;

$t_{ДОП2}$ – час допоміжних операцій, $t_{ДОП2}=80$ с.

Час для здійснення повздовжніх та поперечних переміщень складом та з вантажем

$$t_{P2} = \frac{l'}{V'} + \frac{V'}{2a}; \quad (3.19)$$

де l' – довжина складського переїзду у, $l' = 40$ м;

V' – швидкість руху навантажувача CHL CPD30 з вантажем, $V' = 3,75$ м/с.;

a – прискорення навантажувача CHL CPD30, $a = 0,45$ м/с².

Тоді

$$t_{P2} = \frac{40}{3,75} + \frac{3,75}{2 \cdot 0,45} = 14,8 \text{ с.}$$

Аналогічний час переміщення навантажувача по складу тільки без вантажу

$$t_{P2}^1 = \frac{l'}{V^{1'}} + \frac{V^{1'}}{2a}, \quad (3.20)$$

де $V^{1'}$ – задекларована швидкість руху навантажувача без вантажу, згідно

технічної характеристики, $V^{1'} = 4,17$ м/с,

тоді

$$t_{P2}^1 = \frac{40}{4,17} + \frac{4,17}{2 \cdot 0,45} = 14,2 \text{ с.}$$

Час підйому каретки навантажувача завантаженої

$$t_{\text{ПД}2} = \frac{H_{CP2}}{V_{\text{П}2}}, \quad (3.21)$$

де H_{CP2} – необхідна середня висота для підйому вантажу;

Цю висоту підйому вантажу знаходимо за залежністю

$$H_{CP2} = \frac{H_{\text{П}2} + h_{\text{П}2}}{2}, \quad (3.22)$$

де $H_{\text{П}2}$ – висота підйому вантажу навантажувачем CHL CPD30, $H_{\text{П}2} = 3$ м;

$h_{\text{П}2}$ – навантажувальна висота, $h_{\text{П}2} = 1,5$ м,

тоді

$$H_{CP2} = \frac{3 + 1,5}{2} = 2,25 \text{ м.}$$

$V_{\text{П}2}$ – швидкість підйому каретки навантажувача CHL CPD30 з вантажем,

$V_{\text{П}2} = 0,29$ м/с,

підставляємо значення

$$t_{\text{ПД}2} = \frac{2,25}{0,29} = 7,76 \text{ с.}$$

Той самий час тільки без вантажу

$$t_{\text{ПД}2}^1 = \frac{H_{CP2}}{V_{\text{П}2}^1}, \quad (3.23)$$

$V_{\text{П}2}^1$ – швидкість піднімання каретки навантажувача CHL CPD30 без вантажу,

$$v_{\text{П2}}^1 = 0,45 \text{ м/с,}$$

тоді

$$t_{\text{ПД2}}^1 = \frac{2,25}{0,45} = 5,0 \text{ с.}$$

Затрачений час на опускання каретки навантажувача з вантажем

$$t_{\text{ОП2}} = \frac{H_{\text{CP2}}}{V_{\text{ОП2}}}, \quad (3.24)$$

де $V_{\text{ОП2}}$ – швидкість опускання каретки навантажувача CHL CPD30 з вантажем,
 $v_{\text{ОП}} = 0,45 \text{ м/с,}$

$$t_{\text{ОП2}} = \frac{2,25}{0,29} = 7,76 \text{ с.}$$

Затрачений час на опускання каретки без вантажу

$$t_{\text{ОП2}}^1 = \frac{H_{\text{CP2}}}{V_{\text{ОП2}}^1}, \quad (3.25)$$

$v_{\text{ОП2}}^1$ – задекларована швидкість опускання каретки без вантажу, $v_{\text{ОП2}}^1 = 0,45 \text{ м/с,}$

$$t_{\text{ОП2}}^1 = \frac{2,25}{0,45} = 5 \text{ с.}$$

Визначаємо час циклу роботи електронавантажувача CHL CPD30

$$T_{\text{Ц}}^m = 14,8 + 14,2 + 7,76 + 5,0 + 7,76 + 5,0 + 6 + 80 = 140,52 \text{ с.}$$

За один цикл навантажувач перевозить один піддон, таким чином, щоб завантажити чи розвантажити автомобіль потрібно буде зробити 12 циклів, для підвищення продуктивності даного виду робіт та скорочення час простою автомобіля під навантажувально-розвантажувальними роботами можна

використати два навантажувачі одночасно. За таких умов зменшиться час вдвічі. Розрахунок будемо вестимемо при умові завантаження одним навантажувачем.

Тоді час завантаження напівпричепа Wielton становитиме

$$t_{1_{н-р}} = 140,52 \cdot 12 = 1686,24 \text{ с,}$$

або

$$t_{1_{н-р}} = 28,1 \text{ хв (} t_{1_{н-р}} = 0,47 \text{ год)}$$

Загальний час на навантаження-розвантаження $t_{1'_{н-р}}$ для автомобіля складе

$$t_{1'_{н-р}} = t_{1_{оч}} + t_{1_{м}} + t_{1_{н-р}} + t_{1_{закр}} + t_{1_{оф}}, \quad (3.26)$$

де $t_{1_{оч}}$ – час на очікування навантажо-розвантажування, $t_{1_{оч}} = 0,3$ год;

$t_{1_{м}}$ – маневрування автомобілів в пунктах для навантажо-розвантаження, $t_{1_{м}} = 0,15$ год;

$t_{1_{н-р}}$ – час виконання операції навантаження-розвантаження, $t_{1_{н-р}} = 0,47$ год;

$t_{1_{закр}}$ – час для закріплення вантажу, а також затягування тентів тощо, $t_{1_{закр}} = 1,1$ год;

$t_{1_{оф}}$ – оформлення документів на вантаж, $t_{1_{оф}} = 0,5$ год.

Загальний час виконання даних робіт

$$t_{1'_{н-р}} = 0,3 + 0,15 + 0,47 + 1,1 + 0,5 = 2,52 \text{ год.}$$

Встановимо годинну продуктивність автомобіля DAF XF 105.460 у тонно-кілометрах при здійсненні перевезення з м. Тернополя до м. Краматорська

$$W_{1_{год}} = \frac{q_n \gamma_{с1} \beta_m V_T l_{в1}}{l_{в1} + t_{1_{н-р}} \beta_m \cdot V_T}, \quad (3.27)$$

де γ_{c1} – коефіцієнт використання вантажності у зворотному напрямку, $\gamma_{c1}=0,89$;

β_M – коефіцієнт використання пробігу автомобіля, $\beta_M=0,5$;

V_T – технічна швидкість автомобіля DAF XF 105.460, $V_T=75$ км/год.;

l_{el} – вантажний пробіг, $l_{el}= 1154$ км;

t_{n-p} – час на навантаження-розвантаження, $t_{n-p}=2,52$ год.

Тоді

$$W1_{\text{год}} = \frac{27 \cdot 0,89 \cdot 0,5 \cdot 75 \cdot 1154}{1154 + 0,89 \cdot 0,5 \cdot 75} = 875,8 \text{ т км/год.}$$

Годинну продуктивність автомобіля DAF XF 105.460 в тонах визначаю за залежністю

$$U1_{\text{год}} = \frac{q_n \cdot \gamma_{c1} \cdot \beta_M \cdot V_T}{l_{el} + t'_{n-p} \cdot \beta_M \cdot V_T} \quad (3.28)$$

Підставляємо чисельні значення

$$U1_{\text{год}} = \frac{27 \cdot 0,89 \cdot 0,5 \cdot 75}{1154 + 2,52 \cdot 0,5 \cdot 75} = 0,722 \text{ т/год.}$$

Таким чином, здійснено один оберт при перевезенні вантажів з м. Краматорська (Новокраматорський машинобудівний завод) в м. Тернопіль на гуртовий склад, де виконано розвантаження. На зворотному шляху виконано завантаження на центральному пункті збору металобрухту, що у м. Тернополі, та доставлено його у м. Краматорськ на Новокраматорський машинобудівний завод. Холостих переїздів при виконанні даної транспортної операції не було (холостими переїздами в межах міста нехтуємо).

3.4. Обґрунтування роботи рухомого складу на маршруті

Маршрути руху діляться на кільцеві та маятникові, останні в свою чергу бувають трьох видів:

- з зворотнім ненавантаженим пробігом;
- з зворотнім не повністю вантажним пробігом;
- з навантаженим пробігом у двох напрямках.

Кільцевими маршрутами називається шлях руху АТЗ по замкнутому контуру, що з'єднує кілька пунктів навантаження – розвантаження.

Розроблюваний маршрут можна віднести до маятникового з навантаженим пробігом у двох напрямках

При здійсненні перевезень, коли водій 4,5 год безперервного керував автотранспортним засобом повинна бути коротка зупинка для відпочинку. Її тривалість не менше 45 хв. Потім повинна бути зупинка протягом 11 год, яка настає не пізніше ніж через 9 год при щоденному кермуванні. Крім того, має бути регулярний щотижневий відпочинок тривалістю 45 год та щотижневий відпочинок, який починається після 5-6 двадцяти чотирьох годинних періодів [16].

Визначимо час оберт у даному маршруті та з врахування того, що транспортним засобом DAF XF 105.460 керують двоє водіїв.

$$T_{об} = \frac{l_m}{v_m} + \Sigma t_{н-р} + \Sigma t'_{від} + \Sigma t''_{від}, \quad (3.29)$$

тут l_m – сумарний шлях одного оберт у Тернопіль-Краматорськ, $l_m = 2308$ км;

$t_{н-р}$ – загальний час навантаження – розвантаження, що враховує час на навантаження – розвантаження в пунктах А,В,А $t_{н-р} = 7,77$ год;

$t'_{від}$ – тривалість часу малого відпочинку, $t'_{від} = 3$ год;

$t''_{від}$ – тривалість часу великого відпочинку, $t''_{від} = 14$ год;

Підставляємо значення у (3.29)

$$T_{об} = \frac{2308}{75} + 7,77 + 3 + 14 = 55,54 \text{ год.}$$

Визначимо число днів оберт

$$D_{об} = \frac{T_{об}}{24}, \quad (3.30)$$

підставляємо числові значення

$$D_{об} = \frac{55,54}{24} = 2,31 \text{ дн.}$$

Визначимо вантажний пробіг автомобіля протягом дня

$$L_{г} = \frac{\Sigma l_{г}}{D_{об}}, \quad (3.31)$$

де $l_{г}$ – відстань, що пройдена автомобілем з вантажем, $l_{г} = 2308$ км,

$$L_{г} = \frac{2308}{2,31} = 999,1 \text{ км.}$$

Визначимо коефіцієнт використання пробігу автомобіля

$$\beta = \frac{l_{г}}{L_{з}}, \quad (3.32)$$

тоді

$$\beta = \frac{2308}{2308} = 1.$$

3.5. Визначення середніх техніко-експлуатаційних показників рухомого складу

Визначимо середній час знаходження автомобіля DAF XF 105.460 в наряді [17-19]

$$T_{н.с.} = \frac{A_e \times T_n}{A_e}, \quad (3.33)$$

де A_e – автомобіль DAF XF 105.460, що знаходиться у експлуатації на маршруті Тернопіль-Краматорськ, $A_e=1$;

T_n – час у наряді,

$$T_n = \frac{1 \times 12}{1} = 12 \text{ год.}$$

Визначимо середню відстань перевезення на маршруті

$$l_{вс} = \frac{A_e \times l_e}{A_e} \quad (3.34)$$

де l_e – вантажний пробіг автомобіля DAF XF 105.460, $l_e=2308$ км.

$$l_{вс} = \frac{1 \cdot 2308}{1} = 2308 \text{ км.}$$

Визначимо середню кількість пробігів автомобіля з вантажем

$$n_{об.с} = \frac{A_e \cdot n_{об}}{A_e} \quad (3.35)$$

де $n_{об}$ – кількість обертів автомобіля за добу,

$$n_{об} = \frac{T_M}{T_{об}} \quad (3.36)$$

тоді

$$n_{об} = \frac{24}{55,54} = 0,432.$$

Тоді середня кількість пробігів автомобіля з вантажем

$$n_{об.с} = \frac{1 \times 0,432}{1} = 0,432.$$

Визначимо середню продуктивність одного автомобіля DAF XF 105.460 за робочий день.

- при перевезенні продукції машинобудівного зводу

$$U_D = \frac{T_H \cdot q_H \cdot \gamma_c \cdot \beta_M \cdot V_T}{l_B + t'_{H-p} \cdot \beta_M \cdot V_T} \quad (3.37)$$

підставляємо значення

$$U_D = \frac{12 \cdot 27 \cdot 0,94 \cdot 0,5 \cdot 75}{1154 + 4,14 \cdot 0,5 \cdot 75} = 8,72 \text{ т};$$

- при перевезенні брикетів брухту чавуну

$$U_{1д} = \frac{T_H \cdot q_H \cdot \gamma_{с1} \cdot \beta_M \cdot V_T}{l_{B1} + t_{1H-p} \cdot \beta_M \cdot V_T} \quad (3.37)$$

Тоді

$$U_{1год} = \frac{12 \cdot 27 \cdot 0,89 \cdot 0,5 \cdot 75}{1154 + 2,52 \cdot 0,5 \cdot 75} = 8,66 \text{ т}.$$

Середня продуктивність одного автомобіля DAF XF 105.460 за робочий день, т

$$U_{\partial.c.} = \frac{A_e \cdot \frac{U_D + U_{1D}}{3}}{A_e} \quad (3.38)$$

Підставляємо значення

$$U_{\partial.c.} = \frac{1 \cdot \frac{8,72 + 8,66}{2}}{1} = 8,69 \text{ т.}$$

- в тонно-кілометрах

$$W_{\partial.c.} = \frac{A_e \cdot W_D}{A_e} \quad (3.39)$$

$$W_D = U_{\partial.c.} \cdot l_B \quad (3.40)$$

Виразуємо

$$W_D = 8,69 \cdot 2308 = 20056,5 \text{ ткм.}$$

Отже, продуктивність DAF XF 105.460

$$W_{\partial.c.} = \frac{1 \cdot 20056,5}{1} = 20056,5 \text{ ткм.}$$

Тоді середній коефіцієнт використання пробігу DAF XF 105.460

$$\beta_c = \frac{L_{с.с}}{L_{\partial.c.}} \quad (3.41)$$

Добовий пробіг автомобіля DAF XF 105.460 за робочий день

$$L_D = \frac{(\Sigma l_B + l_x) + (\Sigma l_H - l_x)}{D_{об}}, \quad (3.42)$$

де $l_{\text{в}}$ – відстань, що пройдена з вантажем, $l_{\text{в}} = 2308$ км;

$l_{\text{х}}$ – відстань так званих холостих переїздів, $l_{\text{х}} = 30$ км (переїзди в межах міста);

$\Sigma l_{\text{н}}$ – відстань пройдена до початкового пункту завантаження, $l_{\text{н}} = 2$ км,

тоді

$$L_{\text{д}} = \frac{(2308+30)+(2-30)}{2,31} = 1000 \text{ км.}$$

Визначаємо середній коефіцієнт використання пробігу

$$\beta_{\text{с}} = \frac{2308}{\frac{2,31}{1000}} = 0,99.$$

Тоді середня вантажність автомобіля

$$q_{\text{н.с}} = \frac{A_{\text{е}} \cdot q_{\text{н}}}{A_{\text{е}}}, \quad (3.43)$$

$$q_{\text{н.с}} = \frac{1 \cdot 27}{1} = 27 \text{ т.}$$

Визначаємо середній час простою автомобіля DAF XF 105.460 під навантажувально-розвантажувальними операціями

$$t_{\text{н-р.с}} = \frac{A_{\text{е}} \cdot t_{\text{з-р}} \cdot n_{\text{об}}}{A_{\text{е}} \cdot n_{\text{об}}}, \quad (3.44)$$

Тоді

$$t_{\text{н-р.с}} = \frac{1 \cdot 7,77 \cdot 0,48}{1 \cdot 0,48} = 7,77 \text{ год.}$$

3.6. Розрахунок показника технічної готовності та випуску автотранспорту

Розрахунок пробігу автомобіля DAF XF 105.460 до капітального ремонту

$$L_{кр} = L_{нкр} \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3, \quad (3.45)$$

де $L_{нкр}$ – нормативний пробіг для автомобілів DAF XF 105.460 до капремонту, $L_{нкр}=900000$ км;

k_1 – коефіцієнт, який визначає існуючі умови експлуатації, $k_1=1$;

k_2 – коефіцієнт, який відповідає за модифікацію рухомого складу, $k_2=0,94$;

k_3 – коефіцієнт, який вносить корективи із-за природно-кліматичних умов, $k_3=0,96$,

$$L_{кр} = 900000 \cdot 1 \cdot 0,94 \cdot 0,96 = 812160 \text{ км.}$$

Розрахунок числа днів, при яких автомобілі є в технічно – справному стані

$$D_{ец} = \frac{L_{кр}}{l_{сд}}, \quad (3.46)$$

де $l_{сд}$ – середньодобовий пробіг автомобіля DAF XF 105.460, км.

Визначимо середньодобовий пробіг одного автомобіля DAF XF 105.460

$$l_{сд} = \frac{T_n \cdot V_m \cdot l_{заз}}{l_{заз} \cdot V_m \cdot t_{зп-р} \cdot \beta_c}, \quad (3.47)$$

Виразуємо

$$l_{c\partial} = \frac{12 \cdot 75 \cdot 2308}{2308 + 75 \cdot 7,77 \cdot 0,99} = 720 \text{ км,}$$

$$D_{ey} = \frac{812160}{720} = 1128 \text{ дн.}$$

Визначимо число днів під час простою ТЗ на сервісному обслуговуванні та поточному ремонті за цикл

$$D_{moipr} = \frac{L_{kp}}{1000} \cdot d_{moipr} + (D_{kp} + D_{\partial}), \quad (3.48)$$

де $d_{то і пр}$ – нормативний час простою автомобіля в ТО і ПР на 1000 км пробігу, $d_{тоіпр}=0,5$;

$D_{кр}$ – дні простою при капітальному ремонті, $D_{кр}=10$ дн.;

$D_{д}$ – дні транспортування ТЗ до місця капремонту та після капремонту в АТП,

$D_{д}=2$ дн.,

$$D_{moipr} = \frac{812160}{1000} \cdot 0,5 + (10 + 2) = 418,1 \text{ дн.}$$

Розрахунок днів описаного циклу

$$D_{y} = D_{ey} + D_{moipr} \quad (3.49)$$

$$D_{y} = 1128 + 418,1 = 1546,1 \text{ дн.}$$

Визначення для АТЗ коефіцієнту технічної готовності

$$\alpha = \frac{D_{ey}}{D_{y}}, \quad (3.50)$$

$$\alpha = \frac{1128}{1546,1} = 0,73.$$

Визначаємо кількість вихідних днів за цикл

$$D_{\text{вц}} = \frac{D_{\text{ч}} \cdot 60}{D_{\text{р}}}, \quad (3.51)$$

де $D_{\text{р}}$ – дні роботи автомобіля DAF XF 105.460 за рік, $D_{\text{р}}=365$,

$$D_{\text{вц}} = \frac{1546,1 \cdot 60}{365} = 254,1 \text{ дн.}$$

Визначення числа календарних днів за цикл

$$D_{\text{к.ц.}} = D_{\text{ч.}} + D_{\text{в.ц.}} \quad (3.52)$$

$$D_{\text{к.ц.}} = 1546,1 + 254,1 = 1800,2 \text{ дн.}$$

Визначення коефіцієнта випуску ТЗ на лінію

$$\alpha_{\text{в}} = \frac{D_{\text{вц}}}{D_{\text{кц}}}, \quad (3.53)$$

$$\alpha_{\text{в}} = \frac{1128}{1800,2} = 0,63.$$

Розрахуємо показники виробничої програми перевезень.

Визначимо автомобіле-дні в експлуатації

$$AD_{\text{е}} = A_{\text{е}} \cdot D_{\text{р}}, \quad (3.54)$$

$$AD_{\text{е}} = 1 \cdot 365 = 365 \text{ авт.дн.}$$

Визначимо автомобіле-години у наряді

$$AG_n = AD_e \cdot T_n \quad (3.55)$$

$$AG_n = 365 \cdot 12 = 4380 \text{ авт-год.}$$

Визначимо автомобіле-години у русі

$$AG_{\text{рух}} = AG_n - AG_{\text{н-р}}, \quad (3.56)$$

$AG_{\text{н-р}}$ – значення автомобіле-години простою під навантажо-розвантажувальними операціями, $AG_{\text{н-р}} = 209,8$ авт.-год,

$$AG_{\text{рух}} = 4380 - 209,8 = 4170,2 \text{ авт-год.}$$

Розрахунки техніко-експлуатаційних показників зводимо в таблицю 3.5.

Таблиця 3.5 – Зведена таблиця техніко-експлуатаційних показників

Показники	Умовні позначення	Одиниці виміру	Маршрути руху	Середні показники
1	2	3	4	5
1. Виробнича база				
Кількість автомобілів за списком	A_c	од.	1	1
Експлуатаційна кількість автомобілів DAF XF 105.460	A_e	од.	1	1
Автомобіле - днів в експлуатації	AD_e	авт/дні	1	365
Дні роботи автомобіля	D_p	од.	1	365
Автомобіле - години в наряді	AG_n	авт/год.	1	4380

Продовження таблиці 3.5

Автомобіле - години простою під вантажно-розвантажувальними операціями	$AG_{н-р}$	авт/год.	1	209,8
Автомобіле - години руху	$AG_{рух}$	авт/год.	1	4170,2
2. Техніко-експлуатаційні показники				
1	2	3	4	5
Час в наряді втомобіля	T_n	год.	1	12
Довжина вантажної їздки	l_e	км	1	2308
Вантажність автомобіля	q_n	т	1	27
Коефіцієнт використання вантажностіавтомобіля	γ	-	1	0,915
Коефіцієнт використання пробігу автомобіля	β	-	1	0,99
Коефіцієнт випуску автомобіл.	α_v	-	1	0,63
Технічна швидкість ТЗ	V_T	км/год	1	75
Час простою під вантажно-розвантажувальними операціями за пробіг ТЗ	$t_{н-р}$	год	1	7,77
3. Продуктивність автомобіля за день				
Кількість пробігів	n_o	-	1	1
Продуктивність:			1	
а) в тоннах	$U_{д.с}$	т		8,69
б) в тонно-кілометрах	$W_{д.с}$	ткм		20056,5

Отримані техніко-експлуатаційні показники за розробленим проектом вантажних перевезень у міжміському сполучення Краматорськ-Тернопіль-Краматорськ мають досить високі значення і вони будуть вихідними даними для оцінки економічного ефекту від виконання такої транспортної операції.

СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА
РОЗДІЛ 4
СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ НА АВТОМОБІЛЬНОМУ ТРАНСПОРТІ

4.1. Побудова лінійного тренда для прогнозування прибутку перевезень

За звітами господарської діяльності Краматорського АТП 11410 встановлено рівень його прибутковості. Крім того, аналіз такої діяльності за минулі періоди дає нам можливість спрогнозувати рівень прибутковості даного АТП на наступні два роки, звичайно, при збереженні даної тенденції розвитку.

Вихідні дані для розрахунку, що вибрані зі звіту [2], занесено до табл. 4.1.

Таблиця 4.1 – Відомий матеріальний потік за 6 років

Об'єм в рік, тис.грн						
Роки	2013	2014	2015	2016	2017	2018
t	1	2	3	4	5	6
y	48053	50110	73905	85250	109484	112721

Обчислити середнє квадратичне відхилення для кожного з трендів і вибрати якнайкращий з них і за ним зробити точкові (з вірогідністю 0,95) прогнози на 7-й і 8-й роки.

Загальні поняття. Метод екстраполяції тренда. Суть методу полягає в тому, що виявляється закономірність, яка діє усередині даного тимчасового ряду, і дана закономірність екстраполюється (тобто розповсюджується) на період прогнозу. При цьому, на відміну від раніше розглянутих методів прогнозування, з'являється можливість робити прогноз не тільки на один, але і

на два або більше кроків. Проте слід пам'ятати, що співвідношення довжини передпрогнозного періоду і періоду прогнозу повинне бути не менше чим 3:1.

Побудова тренда. Закономірність, що діє усередині тимчасового ряду, шукається у вигляді формули $y = f(t)$, яка називається емпіричною формулою або трендом. Завдання побудови тренда складається з двох етапів [20]:

1. Структурна ідентифікація формули (визначення конкретного виду тренда).

2. Параметрична ідентифікація формули (визначення чисельних значень параметрів, що входять у формулу).

Далі послідовно розглядаються обидва етапи.

2. На цьому етапі побудови тренда визначають, в класі яких функцій слід шукати наближення. З цією метою на координатній площині змінних t , y зображають крапки з координатами $(1, y_1)$, $(2, y_2)$, ..., (k, y_k) . Порівняння точкового графіка з різними кривими, графіки яких відомі, дає вказівку на можливий вигляд тренда.

3. Друга частина завдання про побудову тренда – визначення чисельних значень, які входять у формулу параметрів. Зазвичай для цього використовують метод найменших квадратів. Він полягає в такому виборі коефіцієнтів емпіричної функції, при якому сума квадратів всіх відхилень значень функції від дійсних даних мінімальна.

Хай тренд задається формулою

$$y = f(t, a_0, \dots, a_m), \quad m < k, \quad (4.1)$$

де m – кількість параметрів емпіричної формули (тренда), k – кількість відомих значень тимчасового ряду. Величини

$$\varepsilon_i = f(i, a_0, a_1, \dots, a_m) - y_i, \quad i = 1, 2, \dots, k \quad (4.2)$$

задають відхилення тренда від даних тимчасового ряду. Найкращими параметрами тренда приймаються ті, для яких сума

$$S(a_0, a_1, \dots, a_m) = \sum_{i=1}^k \varepsilon_i^2 = \sum_{i=1}^k [f(i, a_0, \dots, a_m) - y_i]^2 \quad (4.3)$$

буде найменшою. Для того щоб визначити мінімум функції $S(a_0, \dots, a_m)$, слід знайти її часткові похідні по параметрах a_0, \dots, a_m і прирівняти їх до нуля. З цієї умови виходить система рівнянь

$$\begin{cases} \frac{\partial S}{\partial a_0} = 2 \sum_{i=1}^k [f(i, a_0, \dots, a_m) - y_i] \cdot \frac{\partial f}{\partial a_0} = 0, \\ \frac{\partial S}{\partial a_m} = 2 \sum_{i=1}^k [f(i, a_0, \dots, a_m) - y_i] \cdot \frac{\partial f}{\partial a_m} = 0. \end{cases} \quad (4.4)$$

Для лінійного тренду $y = a_0 + a_1 t$ дана система має вигляд [21]

$$\begin{cases} a_0 k + a_1 \frac{k(k+1)}{2} = \sum_{i=1}^k y_i, \\ a_0 \frac{k(k+1)}{2} + a_1 \frac{k(k+1)(2k+1)}{6} = \sum_{i=1}^k i y_i. \end{cases} \quad (4.5)$$

Це система лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР) відносно невідомих a_0 і a_1 . Визначник її завжди буде відмінний від нуля, тому коефіцієнти a_0 і a_1 визначаються однозначно.

Підставляємо числові значення в (4.5), отримуємо систему рівнянь

$$\begin{cases} 6a_0 + 21a_1 = 479500, \\ 21a_0 + 91a_1 = 1935000. \end{cases} \quad (4.6)$$

Розв'язок системи проводимо в системі Mathcad матричним методом або спеціальними вбудованими функціями.

Результатом розв'язку є віднаходження невідомих коефіцієнтів:

$$a_1 = 14671,43, a_0 = 28566,67,$$

Тоді рівняння лінійного тренду матиме вигляд

$$y = 14671,43t + 28566,67. \quad (4.7)$$

Дослідження проводимо, застосовуючи отриману залежність для 7-го року. Результат покажемо у вигляді графіка, рис. 4.1.

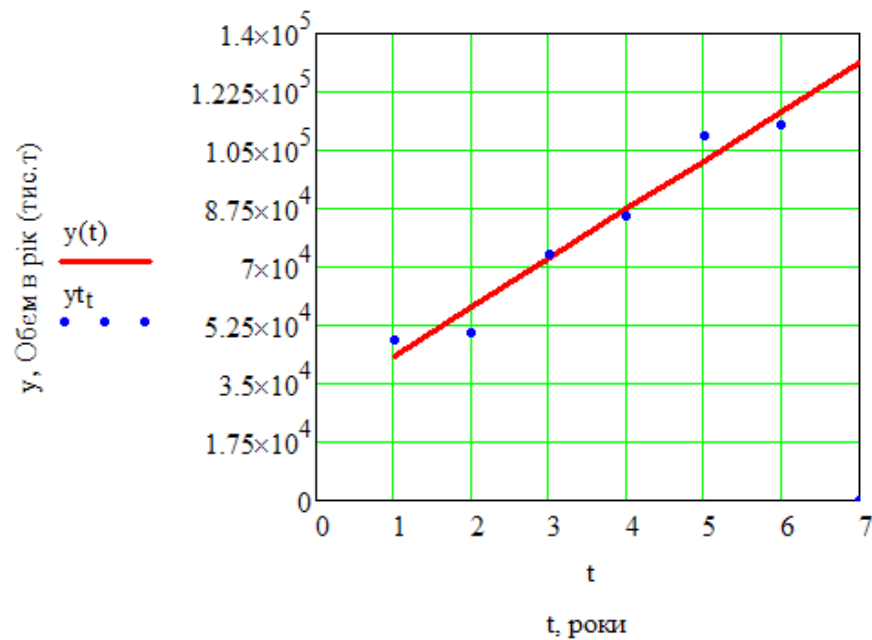


Рисунок 4.1 – Лінійний тренд

Фактичне прогнозоване значення матеріального потоку на 7-й рік становитиме $y_7 = 131300$ тис.грн.

4.2. Побудова квадратичного тренда

Для квадратичного тренда $y = a_0 + a_1t + a_2t^2$ система для надходження параметрів a_0, a_1, a_2 має вигляд [21, 22]

$$\begin{cases} a_0 k + a_1 \sum_{i=1}^k i + a_2 \sum_{i=1}^k i^2 = \sum_{i=1}^k y_i, \\ a_0 \sum_{i=1}^k i + a_1 \sum_{i=1}^k i^2 + a_2 \sum_{i=1}^k i^3 = \sum_{i=1}^k i y_i, \\ a_0 \sum_{i=1}^k i^2 + a_1 \sum_{i=1}^k i^3 + a_2 \sum_{i=1}^k i^4 = \sum_{i=1}^k i^2 y_i. \end{cases} \quad (4.8)$$

Це також СЛАР щодо невідомих a_0 , a_1 , a_2 з визначником, відмінним від нуля.

Коефіцієнти a_0 , a_1 , a_2 визначаються однозначно.

Рівняння квадратичного тренда $y = a_2 t^2 + a_1 t + a_0$. Коефіцієнти a_2 , a_1 , a_0 визначаються при вирішенні системи (4.8).

Підставляємо числові значення, отримаємо систему рівнянь

$$\begin{cases} 6a_0 + 21a_1 + 91a_2 = 479500, \\ 21a_0 + 91a_1 + 441a_2 = 1935000, \\ 91a_0 + 441a_1 + 2275a_2 = 9073000. \end{cases} \quad (4.9)$$

Розв'язок системи проводимо в системі Mathcad матричним методом або спеціальними вбудованими функціями.

Результатом розв'язку є віднаходження невідомих коефіцієнтів:

$$\begin{cases} a_2 = 89,286, \\ a_1 = 14046,43, \\ a_0 = 29400. \end{cases}$$

Рівняння тренда

$$y = 89,286t^2 + 14046,43t - 29400. \quad (4.10)$$

Дослідження проводимо, застосовуючи отриману залежність для 7-го року. Результат покажемо у вигляді графіка, рис. 4.2.

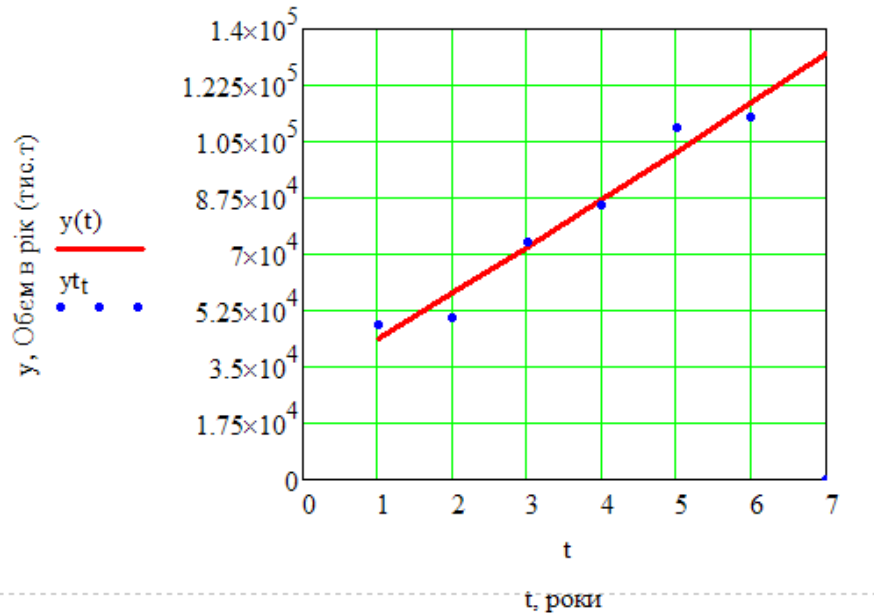


Рисунок 4.2 – Квадратичний тренд

Фактичне прогнозоване значення матеріального потоку на 7-й рік становитиме $y_7 = 132100$ тис.грн.

4.3. Побудова експоненціального тренда

Експоненціальний тренд – $y = ae^{bt}$. При логарифмуванні тренда виходить рівність $\ln y = \ln a + bt$. Вводяться позначення $w = \ln y$, $a_0 = \ln a$. В результаті виходить лінійна залежність $w = a_0 + bt$. Складається таблиця значень змінних $w_i = \ln y_i$, далі за методом найменших квадратів при вирішенні системи [22]

$$\begin{cases} a_0 k + b \frac{k(k+1)}{2} = \sum_{i=1}^k w_i, \\ a_0 \frac{k(k+1)}{2} + b \frac{k(k+1)(2k+1)}{6} = \sum_{i=1}^k i w_i. \end{cases} \quad (4.11)$$

знаходяться коефіцієнти a_0 , b . Значення a знаходяться за формулою $a = e^{a_0}$.

Рівняння експоненціального тренда $y = ae^{bt}$. Нехай $w = \ln y$, $a_0 = \ln a$.
Тоді вихідний часовий ряд запишемо у вигляді

Таблиця 4.2 – Вихідний часовий ряд експоненціального тренда

t	1	2	3	4	5	6
w	10,78	10,822	11,211	11,353	11,604	11,633

Коефіцієнти a_0 , b визначаються при вирішенні системи

$$\begin{cases} 6a_0 + 21b = 67,402, \\ 21a_0 + 91b = 239,283. \end{cases} \quad (4.12)$$

Розв'язок системи проводимо в системі Mathcad матричним методом або спеціальними вбудованими функціями.

Результатом розв'язку є віднаходження невідомих коефіцієнтів:

$$a_0 = 10,558, \quad b = 0,193.$$

Звідси $a = e^{a_0} = e^{10,558} = 38500$.

Рівняння тренда матиме вигляд

$$y = 38500e^{0,193t}. \quad (4.13)$$

Графічна інтерпретація даного тренда зображена на рис. 4.3.

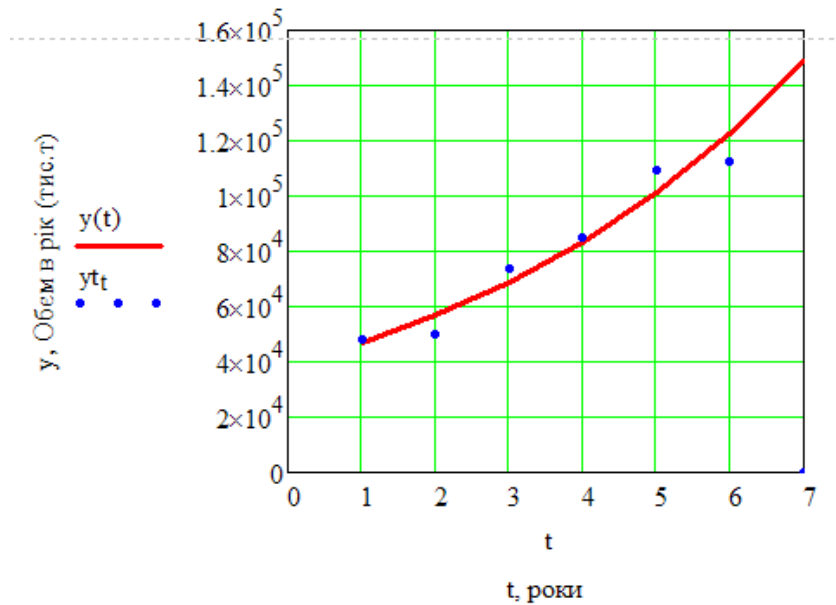


Рисунок 4.3 – Експоненціальний тренд

Фактичне прогнозоване значення матеріального потоку на 7-й рік становитиме $y_7 = 148600$ тис.грн.

4.4. Побудова гіперболічного тренда

Гіперболічні тренди [20]

$$1. \quad y = a_0 + \frac{a_1}{t}. \quad (4.14)$$

Якщо зробити заміну змінною $x = \frac{1}{t}$, то вийде лінійна функція $y = a_0 + a_1x$. Складається таблиця значень для змінних x і y в яких значення x_i визначається за формулою $x_i = \frac{1}{i}$, а значення y_i залишаються попередніми. Невідомі параметри a_0 , a_1 визначають, застосовуючи до знайденої лінійної

залежності метод найменших квадратів. При цьому вирішується наступна система

$$\begin{cases} a_0 k + a_1 \sum_{i=1}^k x_i = \sum_{i=1}^k y_i, \\ a_0 \sum_{i=1}^k x_i + a_1 \sum_{i=1}^k x_i^2 = \sum_{i=1}^k x_i y_i. \end{cases} \quad (4.15)$$

$$2. \quad y = \frac{c}{at + b}. \quad (4.16)$$

Якщо обернути даний дріб, то вийде рівність $\frac{1}{y} = \frac{at + b}{c} = \frac{a}{c}t + \frac{b}{c}$. Після заміни змінних $z = \frac{1}{y}$, $a_1 = \frac{a}{c}$, $a_0 = \frac{b}{c}$ виходить лінійна функція $z = a_0 + a_1 t$.

Після цього складається таблиця значень для змінних t і z , в якій $t_i = i$, а значення z_i визначають за формулою $z_i = \frac{1}{y_i}$. Коефіцієнти лінійної залежності

$z = a_0 + a_1 t$ визначаються за методом найменших квадратів при вирішенні системи

$$\begin{cases} a_0 k + a_1 \frac{k(k+1)}{2} = \sum_{i=1}^k z_i, \\ a_0 \frac{k(k+1)}{2} + a_1 \frac{k(k+1)(2k+1)}{6} = \sum_{i=1}^k i z_i. \end{cases} \quad (4.17)$$

Коефіцієнти гіперболи визначаються за формулами $a = a_1 c$, $b = a_0 c$, де число c може бути вибрано довільно. Якщо, наприклад, a_0 і a_1 являються звичайними дробами, то в якості c можна взяти їх найменший спільний знаменник і тоді всі коефіцієнти гіперболи будуть цілими числами.

Отже, рівняння гіперболічного тренда $y = a_0 + \frac{a_1}{t}$. Нехай $x = \frac{1}{t}$. Тоді вихідний часовий ряд запишемо у вигляді

Таблиця 4.3 – Вихідний часовий ряд гіперболічного тренда

x	1	0,5	0,3333	0,25	0,2	0,1667
y	48053	50110	73905	85250	109484	112721

і вийде лінійна функція $y = a_0 + a_1x$.

Коефіцієнти a_0 , a_1 визначаються при вирішенні системи

$$\begin{cases} 6a_0 + 2,45a_1 = 479500, \\ 2,45a_0 + 1,491a_1 = 159700. \end{cases} \quad (4.18)$$

Розв'язок системи проводимо в системі Mathcad матричним методом або спеціальними вбудованими функціями.

Результатом розв'язку є віднаходження невідомих коефіцієнтів:

$$a_0 = 109960,76, \quad a_1 = -73577,37.$$

Рівняння гіперболічного тренда

$$y = 109960,76 - \frac{73577,37}{t}. \quad (4.19)$$

Графічна інтерпретація даного тренда зображена на рис. 4.3.

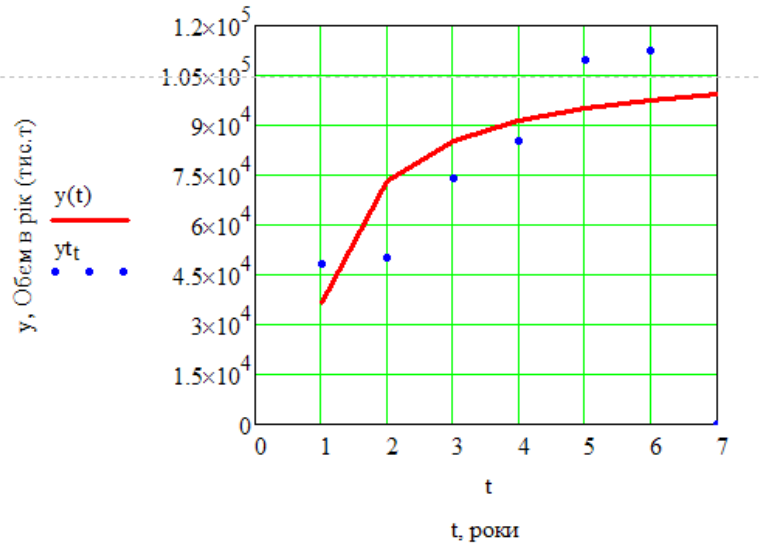


Рисунок 4.4 – Гіперболічний тренд

Фактичне прогнозоване значення матеріального потоку на 7-й рік становитиме $y_7 = 99450$ тис.грн.

4.5. Порівняльна оцінка якості трендів

Для оцінки якості тренда використовують середньоквадратичне відхилення. Ця величина визначається виразом [22]

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{1}{k - m + 1} \sum_{i=1}^k \varepsilon_i^2}, \quad (4.20)$$

де ε_i , як сказано вище, задають відхилення тренда від даних тимчасового ряду, m – кількість параметрів емпіричної формули (тренда), k – кількість відомих значень тимчасового ряду. Середньоквадратичне відхилення показує середню величину відхилення досліджуваного тренда від відомих даних тимчасового ряду.

Величину ε використовують при цьому для визначення придатності тренда. Якщо число параметрів формули значно менше, ніж крапок в таблиці, а

значення ε приблизно дорівнює точності даних, то тренд можна використовувати для прогнозування. Якщо ж величина середньоквадратичного відхилення ε набагато більша, ніж точність табличних значень, то слід шукати інший, більш вдалий тренд.

В даному випадку для оцінки точності тренда використовується формула

$$\varepsilon_y = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^6 \varepsilon_i^2}{7-m}}, \quad (4.21)$$

де $\varepsilon_i = y_i - y_i^*$ – відхилення тренда від даних тимчасового ряду; m кількість параметрів, від яких залежить тренд: $m = 2$ для лінійного, експоненціального і гіперболічного трендів і $m = 3$ для параболічного тренда.

Для лінійного тренда:

$$\begin{aligned} \varepsilon_1 &= y_1 - y_1^* = 48050 - 43240 = 4815, \\ \varepsilon_2 &= y_2 - y_2^* = 50110 - 57910 = -7800, \\ \varepsilon_3 &= y_3 - y_3^* = 73910 - 72580 = 1324, \\ \varepsilon_4 &= y_4 - y_4^* = 85250 - 87250 = -2002, \\ \varepsilon_5 &= y_5 - y_5^* = 109500 - 101900 = 7560, \\ \varepsilon_6 &= y_6 - y_6^* = 112700 - 116600 = -3874. \end{aligned}$$

Тоді середньоквадратичне відхилення для лінійного тренда становитиме

$$\varepsilon_y = \sqrt{\frac{4815^2 + 7800^2 + 1324^2 + 2002^2 + 7560^2 + 3874^2}{5}} = 5691.$$

Для квадратичного тренда:

$$\varepsilon_1 = y_1 - y_1^* = 4517,$$

$$\varepsilon_2 = y_2 - y_2^* = -7740,$$

$$\varepsilon_3 = y_3 - y_3^* = 1562,$$

$$\varepsilon_4 = y_4 - y_4^* = -1764,$$

$$\varepsilon_5 = y_5 - y_5^* = 7620,$$

$$\varepsilon_6 = y_6 - y_6^* = -4172.$$

Тоді середньоквадратичне відхилення для квадратичного тренда становитиме

$$\varepsilon_y = \sqrt{\frac{4517^2 + 7740^2 + 1562^2 + 1764^2 + 7620^2 + 4172^2}{4}} = 6351.$$

Для експоненціального тренда:

$$\varepsilon_1 = y_1 - y_1^* = 1359,$$

$$\varepsilon_2 = y_2 - y_2^* = -6520,$$

$$\varepsilon_3 = y_3 - y_3^* = 5225,$$

$$\varepsilon_4 = y_4 - y_4^* = 1957,$$

$$\varepsilon_5 = y_5 - y_5^* = 8468,$$

$$\varepsilon_6 = y_6 - y_6^* = 9790.$$

Тоді середньоквадратичне відхилення для експоненціального тренда становитиме

$$\varepsilon_y = \sqrt{\frac{1359^2 + 6520^2 + 5225^2 + 1957^2 + 8468^2 + 9790^2}{5}} = 6972.$$

Для гіперболічного тренда:

$$\varepsilon_1 = y_1 - y_1^* = 11670,$$

$$\varepsilon_2 = y_2 - y_2^* = -23060,$$

$$\varepsilon_3 = y_3 - y_3^* = -11530,$$

$$\varepsilon_4 = y_4 - y_4^* = -6316,$$

$$\varepsilon_5 = y_5 - y_5^* = 14240,$$

$$\varepsilon_6 = y_6 - y_6^* = 15020.$$

Тоді середньоквадратичне відхилення для гіперболічного тренда становитиме

$$\varepsilon_y = \sqrt{\frac{11670^2 + 23060^2 + 11530^2 + 6316^2 + 14240^2 + 15020^2}{5}} = 15930.$$

Звідси видно, що найкращим є лінійний тренд, який і приймається до прогнозування.

Оскільки найкращим є лінійний тренд, який і приймається до прогнозування, тоді для 7-го року та 8-го року

$$y = 14671,43t + 28566,67.$$

то, продовжуючи ці тенденції на два наступні роки, матимемо

$$y_7^* = 131300 \text{ тис.грн};$$

$$y_8^* = 145900 \text{ тис.грн.}$$

Отже, враховуючи тенденцію зміни прибутковості даного підприємства встановлено, що цей розмір може становити: на 2019 рік – 131300 тис.грн, а на 2020 рік – 145900 тис.грн.

РОЗДІЛ 5

ОБҐРУНТУВАННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ

5.1. Розрахунок загального річного фонду заробітної плати з відрахуванням на соціальне страхування

Розрахунки проводимо, керуючись методиками, що наведені в [23-26].

Таблиця 5.1 – Вихідні дані для розрахунку вартості автомобільних перевезень

№ з/п	Назва показника	Умовне позначення	Розмірна величина	Значення
1.	Середньоспискова кількість автомобілів	A_c	шт.	1
2.	Чисельність водіїв	N_B	чол.	2
3.	Вантажопідйомність автомобіля	q	т	27
4.	Коефіцієнт використання вантажопідйомності	γ_c	-	0,915
5.	Загальна кількість автомобіле-днів експлуатації автомобілів	A_{D_c}	авто-днів	365
6.	Загальна кількість автомобіле-годин в наряді	$A_{Г_H}$	авто-год	4380
7.	Коефіцієнт використання пробігу	β	-	0,99
8.	Час простою під навантажувально-розвантажувальними роботами	$t_{н-р}$	год	7,77
9.	Середня технічна швидкість автомобіля	V_T	км/год	75
10.	Загальний пробіг автомобіля	$L_{заг}^p$	км	2308

Продовження таблиці 5.1

11.	Загальний об'єм перевезень вантажів за період	Q_p	т	3171,9
12.	Загальний вантажообіг за період	P_p	ткм	7320745,2

5.1.1. Розрахунок відрядної заробітної плати водіям

При розрахунку величини заробітної плати використовуються відрядна і погодинна форма оплати праці.

Загальний фонд заробітної плати водіїв складається із фонду основної зарплати і фонду додаткової зарплати [24].

Фонд основної зарплати складається із:

- оплати за перевезення тони вантажу;
- оплати за виконані тонно - кілометри;
- надбавки за класність;
- доплат за супроводження, суміщення професій і ін.;
- премій.

Основною тарифною ставкою водіїв вантажних автомобілів є ставка водіїв III класу. Водіям більш високої кваліфікації встановлена щомісячна надбавка.

Розцінку за 1т вантажу визначаю за формулою

$$C_m = \frac{C_z \cdot t_{н-р}}{q \cdot \gamma_c}, \quad (5.1)$$

де C_r – годинна ставка водія, $C_r=72$ грн.

$$C_m = \frac{72 \cdot 7,77}{27 \cdot 0,915} = 23 \text{ грн.}$$

Розцінка за 1ткм вантажу визначаємо за формулою

$$C_{ткм} = \frac{C_2 \cdot (t_p + t_{пз})}{V_m \cdot \gamma \cdot \beta \cdot q}, \quad (5.2)$$

де t_p – час в русі, рівний 1 год.;

$t_{пз}$ – підготовчо-заготівельний час, який на одну годину руху становить 0,3 год.;

$$C_{ткм} = \frac{72 \cdot (1 + 0,3)}{75 \cdot 0,915 \cdot 0,99 \cdot 27} = 0,051 \text{ грн/ткм.}$$

Розрахунок відрядної заробітної плати визначаємо за формулою

$$З_{нв} = Q_p \cdot C_m + P_p \cdot C_{ткм}, \quad (5.3)$$

тоді

$$З_{нв} = 3171,9 \cdot 23 + 7320745,2 \cdot 0,051 = 446300 \text{ грн.}$$

5.1.2. Визначення надбавки до заробітної плати за професійність

Суму річної надбавки до заробітної плати водіям за професійність визначаємо за формулою

$$ДП_{пр} = \frac{C_2 \cdot \Phi_\epsilon \cdot N_B \cdot 25}{100}, \quad (5.4)$$

де N_B – число водіїв.

Число водіїв для виконання перевезення вантажів

$$N_B = \frac{A \Gamma_{\kappa}}{\Phi_\epsilon \cdot \alpha_\epsilon}, \quad (5.5)$$

де Φ_B – річний фонд робочого часу водія, згідно норм тривалості робочого часу в 2019 році – $\Phi_B=2002$ год.;

a_B – коефіцієнт, який враховує виконання норм виробітки водіями, приймаємо умовно $a_B=1,09$.

$$N_B = \frac{4380}{2002 \times 1,09} = 2 \text{ чол.}$$

$$ДП_{np} = \frac{72 \cdot 2002 \cdot 2 \cdot 25}{100} = 72072 \text{ грн.}$$

5.1.3. Визначення доплати за супроводження вантажів

Сума річної доплати за супроводження вантажів, якщо водій виконує обов'язки експедитора [25]

$$ДП_{сп} = \frac{N_e \cdot C_r \cdot \Phi_B \cdot P_{сп}}{100}, \quad (5.6)$$

де N_e – чисельність водіїв, які виконують обов'язки експедитора, приймаю $N_e=1$ чол;

$P_{сп}$ – процент доплати за супроводження вантажів, приймаємо $P_{сп}=20\%$,

$$ДП_{сп} = \frac{1 \cdot 72 \cdot 2002 \cdot 20}{100} = 28830 \text{ грн.}$$

5.1.4. Розрахунок премій за виконання планових завдань

Сума річної премії водіям за виконання планових завдань із фонду заробітної плати

$$П_г = \frac{N_g \cdot C_z \cdot \Phi_B \cdot P_n}{100}, \quad (5.7)$$

де P_n – середній процент премії за виконання водіями виробничих завдань, приймаємо 15%, $P_n=15\%$.

$$P_{\varepsilon} = \frac{2 \cdot 72 \cdot 2002 \cdot 15}{100} = 43240 \text{ грн.}$$

5.1.5. Розрахунок річного фонду основної заробітної плати водіїв

Сума річного фонду заробітної плати водіїв буде складати

$$ЗПО_{\varepsilon} = З_{nv} + ДП_{np} + ДП_{cn} + P_{\varepsilon}, \quad (5.8)$$

$$ЗПО_{\varepsilon} = 446300 + 72072 + 28830 + 43240 = 590442 \text{ грн.}$$

5.1.6. Розрахунок додаткової заробітної плати водіїв

Сума річної додаткової заробітної плати водіям визначаємо за формулою

$$ЗПД_{\varepsilon} = \frac{ЗПО_{\varepsilon} \cdot (D_o + D_d)}{D_k - (D_{\varepsilon} + D_c + D_o + D_d)}, \quad (5.9)$$

де D_o – кількість днів основної відпустки;

D_o – кількість днів основної відпустки;

D_d – кількість днів додаткової відпустки;

D_k – кількість календарних днів;

D_b – кількість вихідних днів;

D_c – кількість святкових днів;

$$ЗПД_{\text{г}} = \frac{590442 \cdot (24+3)}{365 - (100+12+24+3)} = 70540 \text{ грн.}$$

5.1.7. Розрахунок загального річного фонду зарплати водіїв

Загальний річний фонд заробітної плати водіїв визначаємо за формулою

$$\Phi ЗП_{\text{г}} = ЗПО_{\text{г}} + ЗПД_{\text{г}} \quad (5.10)$$

$$\Phi ЗП_{\text{г}} = 590442 + 70540 = 660982 \text{ грн.}$$

5.1.8. Розрахунок середньомісячної заробітної плати водіїв

Середньомісячну заробітну плату водіїв визначаємо за формулою

$$ЗП_{\text{Вср}} = \frac{\Phi ЗП_{\text{г}}}{n_{\text{м}} \times N_{\text{г}}}, \quad (5.11)$$

де $n_{\text{м}}$ – кількість місяців в році.

$$ЗП_{\text{Вср}} = \frac{660982}{12 \cdot 2} = 27540 \text{ грн.}$$

5.1.9. Розрахунок заробітної плати ремонтним робітникам

Загальний фонд заробітної плати ремонтним робітникам визначаємо за формулою

$$\Phi ЗП_{pp} = \frac{H_{ЗПp} \cdot L_{заг} \cdot k_1 \cdot k_2}{1000}, \quad (5.12)$$

де $H_{ЗПp}$ – норматив затрат на заробітну плату ремонтним робітникам на 1000 км пробігу, приймаємо $H_{ЗПp}=50$ грн/1000км.

k_1 – коефіцієнт, що враховує категорію умов експлуатації, $k_1=1$;

k_2 – коефіцієнт, що враховує роботу з напівпричепом, $k_2=1,1$;

$$\Phi ЗП_{pp} = \frac{50 \cdot 262800 \cdot 1 \cdot 1,1}{1000} = 14454 \text{ грн.}$$

5.1.10. Розрахунок загальних витрат на оплату праці

Витрати на оплату праці

$$\Phi ОП = (\Phi ЗП_{г} + \Phi ЗП_{pp}) \cdot k_{кс} \cdot k_{фмз}, \quad (5.13)$$

де $k_{кс}$ – коефіцієнт, що враховує зарплату керівних робітників і службовці, приймаю $k_{кс}=1,2$;

$k_{фмз}$ – коефіцієнт, що враховує виплати з фонду матеріального заохочення, приймаю $k_{фмз}=1,3$.

$$\Phi ОП = (660982 + 14454) \cdot 1,2 \cdot 1,3 = 1053680,16 \text{ грн.}$$

5.1.11. Розрахунок річних відрахувань єдиного соціального внеску

Сума річних відрахувань єдиного соціального внеску розраховуємо за формулою

$$ССВ = \frac{P_{ССВ} \cdot ФОП}{100}, \quad (5.14)$$

де $P_{ССВ}$ – відрахування єдиного соціального внеску, приймаю 33-тій клас професійного ризику, $P_{ССВ}=37,66\%$.

$$ССВ = \frac{37,66 \cdot 1053680,16}{100} = 396815,95 \text{ грн.}$$

Результати розрахунків по обчисленню фонду заробітної плати водіїв з відрахуванням на соціальне страхування зводимо в таблицю 5.2.

Таблиця 5.2 – Результати розрахунку загального фонду заробітної плати водіїв

№ з/п	Показник	Значення показника
1	Сума річного фонду основної заробітної плати водія , грн.:	590442
	- заробітна плата водія при відрядній формі оплати праці,грн;	446300
	- доплата за професійність, грн;	72072
	- доплата за супроводження вантажів, грн;	28830
	- премія за виконання планових завдань, грн.	43240
2	Сума річної додаткової заробітної плати, грн.	70540
3	Загальний річний фонд заробітної плати, грн.	660982
4	Середньомісячна заробітна плата, грн.	27540
5	Фонд заробітної плати ремонтних робітників, грн.	14454
6	Витрати на оплату праці, грн.	1053680,16
7	Сума річних відрахувань на соціальне страхування, грн.	396815,95

5.2. Розрахунок матеріальних витрат

5.2.1. Розрахунок витрат на паливо

Потреба в рідкому паливі визначається по марках автомобілів з врахуванням виду перевезення. В даний час нормування витрати палива для автомобілів складається з двох елементів: [26].

- норми на 100 км пробігу;
- норми на кожні 100 ткм транспортної роботи.

Для бортових автомобілів, що працюють з причепом витрати на паливо визначаю за формулою

$$Q_{\Pi} = \left(\frac{L_{\text{заг}} \cdot (H_{\text{км}} + Q_{\text{пр}} \cdot H_{\text{ткм}})}{100} + \frac{P \cdot H_{\text{ткм}}}{100} \right) \cdot K_{\text{вз}} \cdot K_{\text{зн}} \cdot K_{\text{дк}}, \quad (5.15)$$

де $Q_{\text{пр}}$ – власна маса причепа, згідно тех. характеристик $Q_{\text{пр}}=5,800\text{т.}$;

$K_{\text{вз}}$ – коефіцієнт, що враховує внутрішньогаражні витрати палива приймаємо $K_{\text{вз}}=1,03$;

$K_{\text{зн}}$ – коефіцієнт, що враховує збільшення витрати палива в зимовий період, приймаємо $K_{\text{зн}}=1,10$;

$K_{\text{дк}}$ – коефіцієнт, що враховує дорожньо-експлуатаційні і природно-кліматичні умови, $K_{\text{дк}}=1,1$.

$H_{\text{км}}$ – лінійна норма витрати палива, згідно технічної характеристики, $H_{\text{км}}=30\text{л}/100\text{ км}$;

$H_{\text{ткм}}$ – додаткова надбавка за виконання транспортної роботи, приймаємо $H_{\text{ткм}}=1,3\text{ л}/100\text{ткм}$.

Тоді

$$Q_{\Pi} = \left(\frac{262800 \cdot (30 + 5,800 \cdot 1,3)}{100} + \frac{7320745,2 \cdot 1,3}{100} \right) \cdot 1,03 \cdot 1,1 \cdot 1,1 = 241600\text{л.}$$

Витрати на паливо у вартісному виразі

$$C_n = Q_n \cdot \Pi_n, \quad (5.16)$$

де Π_n – оптова вартість палива, приймаю $\Pi_n=26,0$ грн

$$C_n = 241600 \cdot 26,0 = 6281600 \text{ грн.}$$

5.2.2. Розрахунок витрат на мастильні матеріали

Витрати на мастильні матеріали у вартісному виразі визначаємо за формулою

$$C_{MM} = C_n \cdot K_{MM}, \quad (5.17)$$

де K_{MM} – коефіцієнт, що враховує витрати на мастильні матеріали, $K_{MM}=0,10$.

$$C_{MM} = 6281600 \cdot 0,10 = 628160 \text{ грн.}$$

5.2.3. Розрахунок витрат на запасні частини і ремонтні матеріали

Витрати на запасні частини і ремонтні матеріали у вартісному виразі визначаємо за формулою

$$C_{зч.р} = \frac{(H_{зч} + H_{рм}) \cdot L_{заг} \cdot K_{пр}}{1000}, \quad (5.18)$$

де $H_{зч}$ – норма на запасні частини на 1000 км, приймаємо $H_{зч}=50$ грн/100км;

$H_{рм}$ – норма на ремонтні матеріали на 1000 км, приймаємо

$H_{рм}=35$ грн/100км.;

K_{np} – коефіцієнт, що враховує роботу автомобіля з причепом, $K_{np}=1,05$

$$C_{зч.р} = \frac{(50+35) \cdot 262800 \cdot 1,05}{1000} = 23450 \text{ грн.}$$

5.2.4. Розрахунок витрат на придбання і ремонт автомобільних шин

Витрати на ремонт автомобільних шин визначаємо за формулою

$$C_{ш} = \frac{L_{заг} \cdot n_{ш}}{H_{ш} \cdot K_{зн}} \cdot C_{ш} \cdot K_{рем}, \quad (5.19)$$

де $C_{ш}$ – вартість шини, $C_{ш}=7200$ грн;

$K_{рем}$ – коригуючий коефіцієнт вартості шини, що враховує затрати на їх ремонт,

$K_{рем}=1$;

$K_{зн}$ – коефіцієнт зношення, що залежить від ряду факторів і визначається в залежності від коригуючих коефіцієнтів

$$K_{зн} = k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot k_4 \cdot k_5 \cdot k_6, \quad (5.20)$$

k_1 – коефіцієнт корегування норм залежно від дорожньо-кліматичних умов експлуатації;

$$k_1 = k_{1.1} \cdot k_{1.2} \cdot k_{1.3} \quad (5.21)$$

$k_{1.1}$ – коефіцієнт корегування норм за типом дорожнього покриття, $k_{1.1}=1$;

$k_{1.2}$ – коефіцієнт корегування за поздовжнім нахилом дороги, $k_{1.2}=1$;

$k_{1.3}$ – коефіцієнт корегування норм за ступенем хімічного забруднення, $k_{1.3}=0,96$;

$$k_1 = 1 \cdot 1 \cdot 0,96 = 0,96,$$

k_2 – коефіцієнт корегування норм в залежності від інтенсивності експлуатації пневматичних шин, $k_2=1$;

k_3 – коефіцієнт корегування норм залежно від тривалості експлуатації пневматичних шин, $k_3=1$;

k_4 – коефіцієнт корегування в залежності від коефіцієнта використання вантажопідйомності, $k_4=0,97$;

k_5 – коефіцієнт корегування норм для тягачів з причепом, $k_5=1$;

k_6 – коефіцієнт корегування залежно від відношення пробігу в місті до пробігу за межами міста, $k_6=1,04$.

$n_{ш}$ – кількість шин на ТЗ;

$N_{ш}$ – нормативний пробіг шин (норма середнього ресурсу), $N_{ш}=160000\text{км}$,

$$K_{зн} = 0,96 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,97 \cdot 1 \cdot 1,04 = 0,97,$$

$$C_{ш} = \frac{262800 \cdot 12}{160000 \cdot 0,97} \cdot 7200 \cdot 1 = 146300 \text{ грн.}$$

5.2.5. Розрахунок загальної суми матеріальних витрат

Загальна сума матеріальних затрат по встановленій номенклатурі рухомого складу визначаємо за формулою

$$C_{MP} = C_{П} + C_{MM} + C_{зч.рм} + C_{ш} \quad (5.22)$$

$$C_{MP} = 6281600 + 628160 + 23450 + 146300 = 7079510 \text{ грн.}$$

Результати по розрахунку матеріальних витрат заносимо в таблицю 5.3

Таблиця 5.3 – Матеріальні витрати на перевезення вантажів

№ з/п	Показник	Значення показника, грн
1.	Витрати на паливо, грн.	6281600
2.	Витрати на мастильні матеріали, грн.	628160
3.	Витрати на запасні частини і ремонтні матеріали, грн.	23450
4.	Витрати на придбання і ремонт автомобільних шин, грн.	146300
Разом:		7079510

5.3. Розрахунок амортизаційних відрахувань на відновлення рухомого складу

Амортизаційні відрахування на відновлення рухомого складу визначаємо в залежності від вартості транспортних засобів встановленої номенклатури та кількості за формулою, грн.

$$C_{AB} = \frac{A_c \cdot (C_a + C_n) \cdot H_{ав}}{100}, \quad (5.23)$$

де A_c – середньоспискова кількість автомобілів, $A_c=1$;

C_a – вартість автомобіля, $C_a=850000$ грн;

C_n – вартість причепа (напівпричепа), $C_n=120000$ грн;

$H_{ав}$ – норма амортизаційних відрахувань, $H_{ав}=20\%$.

Згідно пп. 8.6.1 Закону України «Про оподаткування прибутку підприємств» норма амортизації для автомобільного транспорту встановлюється в процентах від балансової вартості для другої групи основних фондів на початок звітного періоду та розраховується щоквартально в розмірі 20%.

$$C_{AB} = \frac{1 \cdot (850000 + 120000) \cdot 20}{100} = 194000 \text{ грн.}$$

5.4. Калькуляція собівартості перевезень

Собівартість перевезень – один із важливих економічних показників, який характеризує якість роботи транспортних засобів. Він представляє собою грошове відображення всіх витрат підприємства на виконання певного об'єму перевезень. Затрати на перевезення групують по статтях в залежності від їх значення.

Таблиця 5.4 – Дані для розрахунку собівартості перевезення

№ з/п	Показник	Умовне позначення	Значення показника
1.	Витрати на оплату праці з відрахуванням ЄСВ	ФОП+ ЄСВ	396815,95
2.	Матеріальні витрати, в тому числі: - паливо для автомобілів - мастильні і інші матеріали технічне обслуговування і поточний ремонт автомобілів - витрати на автомобільні шини	C_{MP} $C_{п}$ C_{MM} $C_{зч.рм}$ $C_{ш}$	7079510 6281600 628160 23450 146300
3.	Амортизація рухомого складу	C_{AB}	194000
4.	Інші витрати	$C_{ін}$	45371
5.	Разом собівартість перевезення	$C_{заг}$	7715696,95

ї

Собівартість перевезень на 10ткм визначаємо за формулою

$$C_{10ткм} = \frac{C_{заг} \cdot 10}{P_{заг}^p}, \quad (5.24)$$

$$C_{10ткм} = \frac{7715696,95 \cdot 10}{7320745,2} = 10,54 \text{ грн.}$$

Визначення собівартості з розрахунку на 10ткм по всіх статтях собівартості зводимо у таблицю 5.5.

Питому вагу затрат в загальній структурі собівартості визначаємо за формулою

$$ПВ = \frac{П_{св}}{C_{заг}} \cdot 100\%, \quad (5.25)$$

де $П_{св}$ – значення показника із загальної структури собівартості перевезень, грн.

Визначення собівартості по змінних витратах проводимо, виходячи із матеріальних витрат за формулою

$$C_{км} = \frac{C_{мф}}{L_{заг}^p} \quad (5.26)$$

$$C_{км} = \frac{7079510}{262800} = 26,94 \text{ грн/км.}$$

Визначення собівартості по постійних витратах проводимо, виходячи із витрат на оплату праці, відрахувань на соціальне страхування та амортизаційні і інших відрахувань

$$C_{ПОС}^{ФОП} = \frac{ФОП}{АГ_n}, \quad (5.27)$$

$$C_{ПОС}^{ФОП} = \frac{1053680,16}{4380} = 240,57 \text{ грн/год.}$$

$$C_{ПОС}^{ЕСВ} = \frac{ЕСВ}{АГ_н}, \quad (5.28)$$

$$C_{ПОС}^{ЕСВ} = \frac{396815,95}{4380} = 90,60 \text{ грн/год.}$$

$$C_{ПОС}^{АВ} = \frac{С_{АВ}}{АГ_н}, \quad (5.29)$$

$$C_{ПОС}^{АВ} = \frac{194000}{4380} = 44,29 \text{ грн/год.}$$

$$C_{ПОС}^{інш} = \frac{С_{ін}}{АГ_н}, \quad (5.30)$$

$$C_{ПОС}^{інш} = \frac{45371}{4380} = 10,36 \text{ грн/год.}$$

Процент зниження собівартості перевезення визначаємо за формулою

$$\Delta C = \frac{C_{пер}^{АТП} - C_{пер}^{\Pi}}{C_{пер}^{АТП}} \cdot 100\%, \quad (5.31)$$

де $C_{пер}^{\Pi}$, $C_{пер}^{АТП}$ – відповідно собівартість по базовому і проектуваному варіантах, грн.

$$\Delta C = \frac{9128500 - 7715696,95}{9128500} \cdot 100\% = 15\%$$

Результати розрахунків по величинах постійних і змінних витрат заносимо в таблицю 5.5.

5.5. Розрахунок фінансових та техніко-економічних показників проекту

Валові доходи по підприємству визначаємо сумуванням доходів, отриманих від всіх видів його діяльності (роботи по перевезенню, транспортно-експедиційних операцій, навантажувально-розвантажувальних робіт і інших послуг).

$$D = D_{пер} \quad (5.32)$$

При визначенні доходів в основному використовують метод прямого розрахунку. Доходи від вантажних перевезень при відрядній оплаті праці водіїв визначають множенням відрядного тарифу на об'єм виконаної транспортної роботи в тонах. При погодинній оплаті доходи визначають множенням встановленого тарифу на кількість відпрацьованих годин і суми додаткової оплати за кожний кілометр пробігу. При по кілометровій оплаті доходи рівні добутку встановленого тарифу на загальний пробіг. Доходи від інших видів діяльності визначають множенням встановленого тарифу на відповідний об'єм робіт [28].

Величину доходів від автоперевезень визначаємо за формулою

$$D_{пер} = P_{заг}^p \cdot T_{пер} \quad (5.33)$$

де $T_{пер}$ – тариф за один тонно-кілометр, приймаю $T_{пер}=3,0$ грн [29].

$$D_{пер} = 7320745,2 \cdot 3,0 = 21962235,6 \text{ грн.}$$

Валовий прибуток визначаємо за формулою

$$П_в = D_{пер} - C_{заг} - ПДВ \quad (5.34)$$

де ПДВ – податок на додану вартість, становить 20%.

$$\Pi_{\epsilon} = 21962235,6 - 7715696,95 - 1543139,39 = 12703399,3 \text{ грн.}$$

Величину відрахувань в бюджет від прибутку визначаємо

$$B_{\delta m} = \Pi_{\epsilon} \cdot H_{\delta}, \quad (5.35)$$

де H_{δ} – норматив відрахувань в бюджет, приймаю $H_{\delta}=19\%$.

$$B_{\delta m} = 12703399,3 \cdot 0,19 = 2413645,87 \text{ грн.}$$

Прибуток, що залишився у розпорядженні підприємства, розраховуємо за формулою

$$\text{ЧП} = \Pi_{\epsilon} - B_{\delta m}, \quad (5.36)$$

$$\text{ЧП} = 12703399,3 - 2413645,87 = 10289753,4 \text{ грн.}$$

Продуктивність праці – це економічна категорія, яка характеризує ефективність, результативність затрат праці.

Продуктивність праці за вартісним методом визначаємо за формулою

$$\text{ПП} = \frac{D_{\text{пер}}}{N_{\text{в}}}, \quad (5.37)$$

$$\text{ПП} = \frac{21962235,6}{2} = 10981117,8 \text{ грн/люд.}$$

Процент зростання продуктивності праці визначаємо за формулою

$$\Delta \text{ПП} = \frac{\text{ПП}_{\text{п}} - \text{ПП}_{\text{АТП}}}{\text{ПП}_{\text{АТП}}} \cdot 100\%, \quad (5.38)$$

де $ПП_p$, $ПП_{АТП}$ – продуктивність праці відповідно проектного і базового варіантів.

$$\Delta ПП = \frac{10981117,8 - 9553852}{9553852} \cdot 100\% = 15\%.$$

До показників використання основних виробничих фондів відносяться:

- фондівдача;
- фондомісткість;
- фондоозброєність.

Фондовіддача – важливий показник ефективності перевезень, який відноситься до узагальнюючих показників і характеризує дохід від перевезень в розрахунку на одиницю основних виробничих фондів. Фондомісткість є оберненим показником до фондівдачі, а фондоозброєність – це показник кількості виробничих фондів, який приходить на одного, зайнятого у процесі перевезення, водія.

Фондовіддачу основних виробничих фондів

$$\Phi_v = \frac{Д_{пер}}{В_{оф}}, \quad (5.39)$$

де $В_{оф}$ - вартість основних виробничих фондів, грн.

Вартість основних виробничих фондів

$$В_{оф} = \frac{A_c \cdot (C_a + C_n)}{P_{врс}}, \quad (5.40)$$

де $P_{врс}$ – питома вага рухомого складу в загальній вартості основних виробничих фондів, приймаємо $P_{врс} = 0,7$.

Тоді

$$В_{оф} = \frac{1 \cdot (850000 + 120000)}{0,7} = 1385714,29 \text{ грн.}$$

$$\Phi_B = \frac{21962235,6}{1385714,29} = 15,85.$$

Фондомісткість основних виробничих фондів визначаємо за формулою

$$\Phi_M = \frac{1}{\Phi_B} = \frac{B_{оф}}{D_{пер}}, \quad (5.41)$$

$$\Phi_M = \frac{1}{\Phi_B} = \frac{1}{15,85} = 0,0631.$$

Фондоозброєність персоналу визначаємо за формулою

$$\Phi_{озб} = \frac{B_{оф}}{N_B}, \quad (5.42)$$

$$\Phi_{озб} = \frac{1385714,29}{2} = 692857,15 \text{ грн/чол.}$$

Рентабельність підприємства визначаємо за формулою

$$R = \frac{\Pi_B}{C_{заг}} \times 100\%, \quad (5.43)$$

$$R = \frac{12703399,3}{7715696,95} \cdot 100\% = 164,6 \%$$

Величину чистої теперішньої вартості проекту визначаємо за формулою

$$NPV = -B_{оф} + \sum_{i=1}^n \frac{\Gamma_n}{(1+E)^t}, \quad (5.44)$$

$ден$ – тривалість проекту, $n=2$ роки;

Γ_n – грошовий потік за n -ий рік

($\Gamma_n = \Pi_B + C_{AB} = 12703399,3 + 194000 = 12897399,3$ грн.)

E – величина дисконтної ставки (плата за кредит, що влаштовує інвестора), можна прийняти 18-20%

$$NPV = -1385714,29 + \frac{12897399,3}{(1+0,2)^1} + \frac{12897399,3}{(1+0,2)^2} = 18320000 \text{ грн.}$$

Отже, $ЧТВ \geq 0$, значить проект може бути рекомендований до впровадження.

Період окупності капітальних витрат визначаємо із співвідношення

$$T_{OK} = T_{пв} + \frac{H_B}{\Gamma_n}, \quad (5.45)$$

де $T_{пв}$ – період повного відшкодування витрат, $T_{пв}=1$;

H_B – невідшкодовані витрати на початок року, $H_B=5698741$ грн;

$$T_{OK} = 1 + \frac{5698741}{12897399,3} = 1,44 \text{ р.}$$

Аналізуючи техніко-економічні показники розробленого проекту перевезень, бачимо його високу ефективність та короткий термін окупності.

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

6.1. Пільги та компенсації за важкі та шкідливі умови праці

Усі підприємства, установи та організації повинні дбати про безпеку праці і піклуватися про здоров'я своїх працівників. До обов'язків роботодавця входить розробка комплексних заходів по охороні праці, які б гарантували безпечні і здорові умови праці на робочому місці. На жаль, сучасний стан організації праці при відсутності наукових та проектно-конструкторських розробок нових технологій, наявності недосконалого обладнання і управлінських рішень щодо безпечних умов праці, не гарантує стовідсоткової безпеки працівникам. Тому на підприємствах для відшкодування впливу небезпечних і шкідливих чинників виробництва на організм людини застосовується система пільг і компенсацій. Так, робітники, які працюють в умовах, що не відповідають нормам безпеки і санітарним нормам, користуються пільгами та отримують компенсацію. Сюди належать електро- та газозварювальники, кочегари парових і водонагрівальних котлів, машиністи компресорних станцій та ін. Перелік шкідливих виробництв, професій і посад із шкідливими умовами праці, які мають право на отримання пільг, затверджений Кабінетом Міністрів України, Держкомпраці України і профспілками.

Система пільг і компенсацій доповнює весь комплекс заходів по охороні праці, по забезпеченню безпечних і здорових умов праці на підприємстві. Ця система включає додаткові відпустки, скорочений робочий час і робочі дні, пільгове пенсійне забезпечення, лікувально-профілактичне харчування, певні доплати до заробітної плати. Додаткова відпустка від 6 до 36 днів сприяє зняттю втоми організму внаслідок напруженої розумової і фізичної праці, сприяє виведенню з організму токсичних і шкідливих речовин, відновленню порушених функцій, а також ліквідації несприятливих фізіологічних змін в органах людини.

Скорочення робочого дня всього на одну годину скорочує на один місяць фонд робочого часу на рік, а також тривалість періоду дії несприятливих, шкідливих і небезпечних факторів на робітника, підвищує його годинний заробіток на 16% [30].

Пільгове пенсійне забезпечення гарантується робітникам, які працюють у шкідливих умовах і гарячих цехах, а також зайняті на роботах з важкими умовами праці. Воно передбачає надання пенсії до досягнення пенсійного віку і в більших розмірах.

Зниження пенсійного віку і стажу роботи скорочує тривалість дії на робітника шкідливих виробничих факторів, забезпечує раннє виведення з організму накопичених шкідливих речовин, швидке відновлення нормальної діяльності всіх систем життєзабезпечення людини.

Лікувально-профілактичне харчування надається безкоштовно і є засобом підвищення опірності організму людини до впливу шкідливих виробничих факторів, зниження захворюваності і запобігання передчасного стомлення людини. Ця пільга надається працівникам, зайнятим на роботах з особливо важкими умовами праці. Доплата до заробітної плати визначається за специфічними умовами праці на робочих місцях і становить 4-24% тарифної ставки. Вона використовується для зміцнення організму робітника і підвищення його опору дії шкідливих виробничих факторів за рахунок поліпшення харчування та побутових умов. Це сприяє підвищенню опірності організму робітника дії токсичних речовин, які можуть викликати порушення функції печінки, білкового і мінерального обміну, подразнення слизових оболонок верхніх дихальних шляхів. Молоко нормалізує обмінні процеси і функції організму людини, сприяє більш швидкому відновленню нормальної діяльності всіх систем життєзабезпечення людини. Відповідно до рекомендацій Міністерства охорони здоров'я України проводиться безкоштовна видача молока.

Основним завданням охорони праці на підприємствах є поліпшення умов праці. При створенні умов, що відповідають нормам безпеки і виробничої санітарії, зникає необхідність в витратах на пільги та компенсацію,

підвищується продуктивність праці, що покращує психологічний клімат у колективі і матеріальне становище підприємства.

6.2. Розробка інструкції з охорони праці для водія вантажного автомобіля

Інструкція з охорони праці для водія вантажного автомобіля розроблено на основі опрацювання літературних джерел [31,32]:

1. Загальні вимоги безпеки/

1.1. До самостійної роботи на вантажному автомобілі допускаються особи, які пройшли:

вступний інструктаж;

інструктаж з пожежної безпеки;

первинний інструктаж на робочому місці;

інструктаж з електробезпеки на робочому місці.

Для виконання обов'язків водія вантажного автомобіля допускаються особи, які мають посвідчення на право управління даною категорією транспорту, що не мають медичних протипоказань для даної професії, які досягли 18 річного віку.

1.2. Водій повинен проходити:

повторний інструктаж з безпеки праці на робочому місці не рідше, ніж через кожні три місяці;

позаплановий інструктаж: при зміні технологічного процесу або правил з охорони праці, заміні або модернізації вантажного автомобіля, пристосувань і інструменту, зміні умов і організації праці, при порушеннях інструкцій з охорони праці, перервах у роботі більш ніж на 60 календарних днів (для робіт, до яких пред'являються підвищені вимоги безпеки — 30 календарних днів);

диспансерний медичний огляд — щорічно.

1.3. Водій зобов'язаний:

дотримуватися правил внутрішнього трудового розпорядку, встановлені на підприємстві;

дотримуватися вимог цієї інструкції, інструкції про заходи пожежної безпеки, інструкції з електробезпеки;

дотримувати вимоги до експлуатації автомобіля;

використовувати за призначенням і дбайливо ставитися до виданих засобів індивідуального захисту.

1.4. При оформленні водія на роботу за ним повинен бути закріплений певний вантажний автомобіль наказом по підприємству.

1.5. Після зарахування на роботу водій зобов'язаний прийняти транспортний засіб за актом і виконувати тільки ту роботу, яка доручена адміністрацією транспортного відділу.

1.6. Водій повинен:

вміти надавати першу (долікарську) допомогу потерпілому при нещасному випадку;

мати на машині медичну аптечку надання першої (долікарської) допомоги, первинні засоби пожежогасіння;;

виконувати тільки доручену роботу і не передавати її іншим без дозволу начальника АГВ;

під час роботи бути уважним, не відволікатися і не відволікати інших, не допускати на робоче місце осіб, що не мають відношення до роботи;

утримувати робоче місце в чистоті і порядку.

1.7. Водій повинен знати і дотримуватися правил особистої гігієни. Приймати їжу, курити, відпочивати тільки в спеціально відведених для цього приміщеннях і місцях. Пити воду тільки зі спеціально призначених для цього установок.

1.8. При виявленні несправностей автомобіля, пристосувань, інструментів та інших недоліках або небезпеки на робочому місці негайно зупинити автомобіль. Тільки після усунення помічених недоліків продовжити роботу на автомобілі.

1.9. При виявленні займання або в разі пожежі:

зупинити автомобіль, вимкнути запалювання, перекрити крани бензопроводу і паливно-мастильних матеріалів;

приступити до гасіння пожежі наявними первинними засобами пожежогасіння відповідно до інструкції з пожежної безпеки. При загрозі життю – покинути приміщення.

1.10. При нещасному випадку надати потерпілому першу (долікарську) допомогу, негайно повідомити про те, що трапилося майстру або начальнику цеху, вжити заходів до збереження обстановки події (аварії), якщо це не створює небезпеки для оточуючих.

1.11. За невиконання вимог безпеки, викладених в цій інструкції, робітник несе відповідальність згідно з чинним законодавством.

1.12. У відповідності з «Типовими галузевими нормами безплатної видачі робітникам і службовцям спеціального одягу, спеціального взуття та інших засобів індивідуального захисту» водій вантажного автомобіля повинен бути забезпечений комбінезоном бавовняним (термін носіння-12 місяців), рукавицями (термін носіння – 6 місяців)

1.13. Основними небезпечними і шкідливими виробничими факторами є:
рухомі і обертові деталі і вузли автомобіля;
гарячі поверхні двигуна, системи охолодження, глушника і т. п.
відпрацьовані гази в результаті згоряння паливно-мастильних матеріалів;
зіткнення з іншим транспортним засобом або наїзд на людей;
падіння вантажу при вантажно-розвантажувальних роботах і транспортуванні його.

2. Вимоги безпеки перед початком роботи

2.1. Переконайтеся в справності і надягні справну спеціальний одяг, застібнувши його на всі гудзики, волосся прибрати під головний убір.

2.2. Зовнішнім оглядом переконайтеся у повній справності автомобіля і перевірити:

технічний стан автомобіля і причепа, звернувши особливу увагу на справність шин, гальмівної системи, рульового управління, зчіпних пристроїв автопоїзда, приладів освітлення і сигналізації, склоочисників, на правильне

встановлення дзеркала заднього виду, чистоту і видимість номерних знаків і дублюючих їх написів;

відсутність підтікання палива, масла і води, а у газобалонних автомобілів-на герметичність газової апаратури і магістралей;

тиск повітря в шинах відповідно до норм;

наявність справного інструмента і пристосувань;

заправку автомобіля паливом, маслом, водою, гальмовою рідиною, рівень електроліту в акумуляторній батареї.

2.3. Пуск непрогрітого двигуна проводити за допомогою пускової рукоятки при нейтральному положенні важеля коробки передач. Брати рукоятку в обхват або застосовувати будь-які важелі, що діють на неї, не допускається.

2.4. Після запуску або прогріву двигуна необхідно перевірити на ходу роботу рульового управління і гальм, роботу «СТОП » сигналу, поворотів, освітлення, а також звуковий сигнал.

2.5. У разі виявлення несправностей на лінію не виїжджати до повного їх усунення та повідомити про це адміністрації автотранспортного відділу.

2.6. Заправку автомобіля паливом проводити після зупинки двигуна.

2.7. При роботі автомобіля на бензині дотримувати наступні правила:

операції з приймання, заправці автомобіля і перекачуванні етильованого бензину проводити механізованим способом, перебуваючи з навітряної сторони автомобіля;

продувку бензосистеми проводити насосом;

при попаданні етильованого бензину на руки обмити їх гасом, а потім теплою водою з милом;

у випадку попадання етильованого бензину в очі негайно звернутися за медичною допомогою.

2.8. Відкривати кришку радіатора слід після охолодження двигуна, оберігати руки та обличчя від опіків.

2.9. З метою підвищення безпеки з'єднання автомобіля з причепом має бути шляхом жорсткого дишла, закріпленого на рамі автомобіля шкворня з

гайкою. Шкворінь з'єднувати з дишлом так, щоб він міг вільно повертатися; вісь дишла причепа при горизонтальному його положенні має бути на одному рівні зі шворнем.

3. Вимога безпеки під час роботи.

3.1. Перш ніж почати рух з місця зупинки (стоянки) або виїхати з гаража, переконатися, що це безпечно для робітників та інших сторонніх осіб, подати попереджувальний сигнал.

3.2. Бути уважним і обережним при русі заднім ходом. При недостатній оглядовості або видимості слід скористуватися допомогою іншої особи.

3.3. Швидкість руху вибирати з урахуванням дорожніх умов, видимості і оглядовості, інтенсивності і характеру руху транспортних засобів і пішоходів, особливостей і стану автомобіля та вантажу.

3.4. Виконувати вимоги безпеки руху і вказівки регулювальників дорожнього руху згідно з «Правилами дорожнього руху».

3.5. Залишати автомобіль дозволяється тільки після вживання заходів, що виключають можливість його руху під час відсутності водія.

3.6. При ремонті автомобіля на лінії дотримуватися запобіжних заходів: з'їхати на узбіччя дороги, ввімкнути задній світло при поганій видимості, зупинити автомобіль за допомогою стояночної гальмової системи, ввімкнути першу передачу, підкласти під колеса упори. При роботі на узбіччі під автомобілем перебувати з протилежного боку проїжджої частини. Не допускати до ремонту автомобіля осіб, які не мають на це право (вантажників, супроводжуючих, пасажирів тощо).

3.7. Перед вантажно-розвантажувальних робіт автомобіль слід поставити на гальмо за допомогою стояночної гальмової системи і ввімкнути першу передачу або задній хід на весь період виконання робіт.

3.8. Під час укладання вантажів у кузов автомобіля або причепа дотримуватися правил безпеки викладені в інструкції з охорони праці для вантажників.

3.9. При механізованому навантаженні на автомобіль великогабаритних вантажів або вантаження екскаватором знаходитися в кузові чи кабіні автомобіля не дозволяється.

3.10. Подавати автомобіль на вантажно-розвантажувальну естакаду, якщо на ній є огороження або відбійний брус.

3.11. При розчепленні причепів підкладати під колеса дерев'яні башмаки, а під дишель упорну штангу. У разі якщо водій або особи, які супроводжують автомобіль при тих чи інших обставинах роботи ставляться в умови, небезпечні для життя і здоров'я, негайно зупинити роботу, повідомити про це адміністрації транспортного відділу.

3.12. Водієві не дозволяється управляти автомобілем у стані алкогольного сп'яніння або під впливом наркотичних засобів;

виїжджати в рейс у хворобливому стані або при такому ступені втоми яка може вплинути на безпеку руху;

при стоянці автомобіля спати і відпочивати в кабіні при працюючому двигуні або заводити двигун для обігрівання кабінки; передавати управління автомобілем стороннім особам;

проводити технічне обслуговування і ремонт автомобіля під час навантажування і розвантажування;

перевозити пасажирів на автомобілі, не обладнаному для перевезення людей, а також проїзд в кабіні людей понад встановлену норму для даного типу автомобіля;

виконувати буксирування автомобіля з метою пуску двигуна;

підігрівати двигун відкритим полум'ям, а так само при визначенні і усуненні несправностей механізмів;

протирати двигун ганчіркою змоченою бензином і палити в безпосередній близькості від системи живлення двигуна і паливних баків.

3.13. При постановці автомобіля на пост технічного обслуговування, не має примусового переміщення, або на ремонт затягнути важіль стояночної гальмової системи і ввімкнути першу передачу. Повісити на рульове колесо табличку «Двигун не пускати! Працюють люди!»

3.14. При ремонті автомобіля утримувати робоче місце в чистоті і не захаращувати сторонніми предметами. Зливати масло і воду тільки в спеціальну тару.

3.15. При виконанні ремонтних робіт на автомобілі-самоскиді з піднятим кузовом попередньо зміцнити кузов штангою.

3.16. Підйом автомобіля домкратом виробляти без перекосів (домкрат має стояти вертикально, спиратися на ґрунт всією площиною підошви, головка домкрата повинна упиратися всією площиною у вісь або в спеціально фіксоване місце, при м'якому ґрунті під домкрат підкласти дошку, під решту коліс підкласти башмаки).

3.17. Для зняття та постановки важких вузлів і агрегатів користуватися підйомно-транспортними засобами, не перевищуючи максимальну вантажопідйомність цих засобів.

3.18. На разборочно-складальних роботах застосовувати справні пристосування і інструмент. Важко відкручуванні гайки змочити гасом, а потім відвернути ключем.

3.19. Перевіряти збіг отвори вушка ресори і серги тільки за допомогою борідка.

3.20. Підтягувати ремінь вентилятора, перевіряти кріплення водяного насоса і підтягувати сальники тільки після повної зупинки двигуна.

3.21. Роботи пов'язані з заміною і перестановкою шин, ресор, виконувати тільки після того, як автомобіль буде встановлений на козелки.

3.22. Демонтаж шини з диска колеса здійснювати за допомогою знімача, накачувати шини в запобіжному пристрої. При накачуванні шин на лінії колесо вкладати замковим кільцем до землі.

4. Вимоги безпеки в аварійних ситуаціях.

4.1. Водій, причетний до дорожньо-транспортної пригоди, що спричинив нещасний випадок (наїзд на людей або зіткнення з іншим транспортним засобом), повинен негайно повідомити в органи поліції, начальника АГВ або диспетчеру; надати потерпілому першу (долікарську) допомогу, вжити заходів

до збереження обстановки події (аварії) до прибуття поліції, якщо це не створює небезпеки для оточуючих.

4.2. Несправну машину брати на буксир за допомогою спеціальних пристосувань можна після дозволу інспектора ДАІ.

5. Вимоги безпеки по закінченні роботи.

5.1. Після повернення з лінії спільно з механіком транспортного відділу перевірити автомобіль. У разі необхідності скласти заявку на поточний ремонт з переліком несправностей, які підлягають усуненню.

5.2. Автомобіль та причіп очистити від бруду і пилу, поставити їх у встановлене місце, переконатися в тому, що немає можливості виникнення пожежі і затягнути важіль стояночної гальмової системи.

5.3. Здати подорожній лист диспетчеру або відповідальній особі.

5.4. Зняти і прибрати спеціальний одяг в шафу, вимити руки і обличчя з милом, прийняти душ. Застосовувати для миття хімічні речовини забороняється.

6.3. Безпека в надзвичайних ситуаціях. Загрози в сфері транспорту

Транспортний комплекс представляє унікальну, всеохоплюючу систему, від безперебійної та безпечної роботи якої залежать всі сфери і сторони життєдіяльності міста [32].

До загроз у сфері транспорту відноситься ймовірність:

- тривалих перебоїв у роботі наземного транспорту та метрополітену в масштабах міста або на значній частині його території;
- використання транспорту як об'єкта терористичних атак, а також як засоби вчинення терористичних актів, доставки сил і озброєння терористів;
- аварій транспорту на автодорогах, аварій поїздів, річкових суден, авіакатастроф, аварій на магістральних трубопроводах, у тому числі з утворенням великих площ зараження, забруднення і загоряння;

- незаконного втручання в систему управління транспортним комплексом міста.

Основними передумовами, що збільшують проблеми транспортного комплексу, є:

- зростання кількості та збільшення щільності населення міст, особливо Москви;
- переважання зростання кількості транспортних засобів над можливостями розвитку транспортної мережі міста;
- посилення нерівномірності завантаженості транспортних магістралей міста в різний час доби і в різні дні тижня;
- відсутність необхідної кількості паркувальних місць автотранспорту;
- залежність руху наземного транспорту від стану дорожнього покриття;
- низький рівень взаємоповаги та загальної дисципліни водіїв автотранспорту;
- зношеність магістральних трубопроводів;
- зношеність залізничного парку приміських електропоїздів;
- недосконалість законодавства у транспортній сфері.

Реалізація загроз у транспортній сфері може призвести:

- до великих матеріальних втрат і людських жертв;
- підвищеного травматизму водіїв і пасажирів;
- порушення нормальної життєдіяльності міста.

Техногенні загрози [31].

Наявність великої кількості вибухо-, хімічно-, радіаційно- і пожежонебезпечних підприємств, величезною транспортної мережі, обширною техносфери в місті обумовлює високий рівень ризику техногенних аварій і катастроф.

До основних техногенним загрозам відносяться ймовірність виникнення:

- пожеж у будівлях, на комунікаціях та технологічному обладнанні промислових об'єктів, на транспорті, у житлових будівлях, вибухів боєприпасів;
- обвалення елементів транспортних комунікацій, виробничих і невиробничих будівель і споруд;

- проривів гідротехнічних споруд, що є гідродинамічно небезпечними об'єктами (гребель, загат, дамб, шлюзів, перемичок та ін.) з утворенням хвиль прориву і катастрофічних затоплень;

- аварій з викидом хімічно небезпечних речовин і утворенням зон хімічного зараження;

- аварій з викидом радіоактивних речовин з утворенням великих зон забруднення;

- аварій з розливом нафтопродуктів;

- аварій на електростанціях і мережах з довготривалим перервою електропостачання основних споживачів;

- аварій на системах життєзабезпечення та очисних спорудах.

Основними передумовами, збільшують виникнення техногенних загроз, є:

- підвищена концентрація потенційно небезпечних об'єктів, продукція і технологічні процеси яких передбачають використання високих тисків, вибухових, легкозаймистих, а також хімічно агресивних, токсичних, біологічно активних та радіаційно небезпечних речовин і матеріалів;

- старіння основних виробничих фондів;

- скорочення внаслідок забудови санітарно-захисних зон навколо потенційно небезпечних об'єктів;

- падіння виробничої дисципліни і збільшення у зв'язку з цим числа відхилень від встановлених технологічних режимів роботи;

- поява великої кількості дрібних виробників, що ускладнює здійснення наглядової діяльності;

- недостатність заходів захисту та профілактики на залізничному та автомобільному транспорті, що перевозить небезпечні речовини в межах міста;

- недостатня оснащеність потенційно небезпечних об'єктів автоматизованими системами автоматичного контролю аварійних викидів та дистанційного моніторингу, оповіщення населення, що проживає поблизу небезпечних об'єктів;

- існування на території міста місць поховання відходів токсичних і радіоактивних речовин.

Реалізація техногенних загроз може призвести:

- до загибелі та втрати здоров'я персоналу потенційно небезпечних об'єктів та населення, що проживає поблизу цих об'єктів;

- зростання травматизму на виробництві;

- знищення значних матеріальних цінностей, великому економічному збитку;

- руйнування середовища існування людини з посиленням соціально-політичних і економічних загроз.

РОЗДІЛ 7

ЕКОЛОГІЯ

7.1. Забруднення довкілля при роботі автотранспорту

Транспортно-дорожній комплекс – одне з найпотужніших джерел забруднення навколишнього середовища. Крім того, транспорт – основне джерело шуму у містах, а також джерело теплового забруднення.

Гази, які виділяються внаслідок спалювання палива у двигунах внутрішнього згорання, містять більше 200 найменувань шкідливих речовин, у тому числі канцерогени. Нафтопродукти, залишки від стертих шин та гальмівних колодок, сипкі і пилові вантажі, хлориди, які використовують для посипання доріг взимку, забруднюють придорожні смуги та водні об'єкти.

У наш час автотранспорт є основним джерелом забруднення повітря у великих містах. Шкідливі речовини, під час експлуатації автотранспорту, потрапляють у повітря з вихлопними газами, випарами з паливних систем, а також під час заправки автомобіля паливом. На викиди оксидів вуглецю (вуглекислий газ і чадний газ) впливає також рельєф дороги та режим і швидкість руху автомобіля. Наприклад, якщо збільшувати швидкість авто і різко зменшувати її під час гальмування, то у вихлопних газах кількість оксидів вуглецю збільшується у 8 разів [33]. Мінімальна кількість оксидів вуглецю виділяється при рівномірній швидкості автомобіля 60 км/год. Таким чином, вміст шкідливих речовин у вихлопних газах залежить від ряду умов: режиму руху автотранспорту, рельєфу дороги, технічного стану авто та ін. Вважалося, що дизельний двигун вважається екологічно чистішим, ніж карбюраторний. Але дизельні двигуни викидають дуже багато сажі, яка утворюється як продукт згорання палива. Ця сажа містить у собі канцерогенні речовини та мікроелементи, викид яких у атмосферу просто недопустимий. А тепер уявіть скільки цих речовин потрапляє у нашу атмосферу, якщо більшість наших потягів оснащені саме такими двигунами. Вихлопні гази накопичуються у нижніх шарах атмосфери, тобто шкідливі речовини знаходяться в зоні дихання

людини. Тому автомобільний транспорт варто віднести до категорії найнебезпечніших джерел забруднення повітря поблизу автомагістралей.

Забруднення поверхні землі транспортними і дорожніми викидами накопичується поступово, в залежності від кількості автотранспорту, що проїжджає через трасу, дорогу, магістраль і зберігається дуже довго навіть після ліквідації дорожнього полотна (закриття дороги, траси, магістралі або повна ліквідація шляху та асфальтного покриття). Для майбутнього покоління, яке найімовірніше відмовиться від автомобілів у їх сучасному вигляді, транспортне забруднення ґрунтів стане найболючішим і найважчим наслідком минулого. Можливо, що навіть під час ліквідації побудованих нашим поколінням доріг, забруднений неокислюючими металами та канцерогенами ґрунт доведеться просто прибирати з поверхні [34].

Різні хімічні елементи, особливо метали, що накопичуються у ґрунтах, засвоюють рослини і через них по харчовому ланцюгу переходять в організм тварин і людини. Частина з них розчиняється і виноситься ґрунтовими водами, потім потрапляє в ріки, водойми і вже через питну воду може потрапити у людський організм.

Найбільш поширеним і найтоксичнішим із транспортних викидів є свинець. Санітарна норма вмісту свинцю у ґрунті – 32 мг/кг. За даними екологів вміст свинцю на поверхні ґрунту біля траси Київ-Одеса в Україні наближається до 1000 мг/кг, але в місті, де дуже інтенсивний рух транспорту, цей показник може бути більшим у 5 разів. Більшість рослин легко переносять підвищення вмісту важких металів у ґрунті, лише при вмісті свинцю більше 3000 мг/кг починається пригнічення рослинного світу навколо дороги. Для тварин небезпечним є вміст 150 мг/кг свинцю у їжі.

7.2. Заходи зі зниження рівня негативного впливу транспорту на навколишнє середовище та його попередження

Система заходів охорони довкілля від забруднення транспортом завдяки

багатоплановості його негативних впливів, цілому спектру газоподібних, твердих та рідких відходів, які утворюються в процесі його експлуатації, фізичних та електромагнітних впливів, є складною та багатогранною. На нашу думку у заходах попередження негативного впливу транспорту на навколишнє середовище можна виділити такі основні напрямки, які дозволяють найбільш суттєво знизити небезпеку забруднення довкілля [34, 35]:

1. Розроблення системи заходів щодо мінімізації негативного впливу від спалювання палива. В найбільшій мірі заходи слід застосовувати до автомобільного транспорту, як до найбільшого забрудника довкілля.

2. Утилізація найбільш небезпечних відходів та забрудників.

Система заходів мінімізації негативного впливу від спалювання палива.

Аналіз робіт щодо зниження токсичності відпрацьованих газів дозволяє виділити такі основні напрямки:

- впровадження нових конструкцій двигунів (адіабатних дизелів, двигунів Стірлінга і Ванкеля), використання нових типів силового устаткування;
- заміна конструкції, робочих процесів, технології виробництва автомобілів з метою зниження токсичності відпрацьованих газів;
- застосування пристроїв очищення або нейтралізації відпрацьованих газів (для автомобілів з бензиновими двигунами – ефективних каталітичних нейтралізаторів потрійної дії, які окислюють вуглець та вуглеводні і відновлюють оксиди азоту), для автомобілів з дизельними двигунами – фільтрів, які очищають відпрацьовані гази від сажі);
- законодавче обмеження викиду шкідливих речовин автомобілів, нових та тих, що експлуатуються, а також проведення податкової політики, що стимулює зниження викиду шкідливих речовин;
- розроблення нормативів, процедур контролю, а також технологій, що забезпечують підтримання технічного стану автомобілів на рівні, який гарантує викид шкідливих речовин, не вищий за нормативний;
- вдосконалення процесів керування автомобілем і транспортними потоками, поліпшення дорожніх умов, а також вдосконалення технологічних схем перевезення вантажів;

- зниження міського шуму, в першу чергу за рахунок зменшення шумності транспортних засобів, збільшення відстані між джерелом шуму та об'єктом впливу. Використання спеціальних шумозахисних смуг озеленення, різних прийомів планування і раціонального розміщення мікрорайонів. Ефективним засобом зниження транспортного шуму є прокладання доріг у виїмці – зниження рівня шуму може досягти до 15 дБ.

Раціональна експлуатація автомобілів.

Зменшення забруднення довкілля шляхом раціональної експлуатації автомобілів включає багато складових. До основних з них відносяться:

- підтримка автомобілів в технічно справному стані за оптимальних регулювань їх систем та агрегатів;
- оптимальне управління автомобілем в експлуатаційних умовах;
- оптимізація дорожніх умов руху автомобілів;
- раціональне використання автомобілів під час виконання транспортних робіт.

Кількість шкідливих викидів автомобілів в значній мірі залежить від технічного стану його агрегатів, механізмів і систем. В першу чергу це стосується двигуна автомобіля. Зменшення пропускної здатності повітряних жиклерів головної системи на 7% призводить до погіршення економічності на 2% і підвищення викидів оксиду вуглецю на 5%. На економічність та токсичність двигуна особливо впливає несправність клапана економайзера. Заїдання клапана у відкритому стані погіршує економічність на 34% і збільшує викиди вуглеводнів в 2 рази, а оксиду вуглецю – в 5,4 рази. Несправність вакуумного регулятора внаслідок порушення герметичності підвідної трубки погіршує економічність на 16% і спричиняє збільшення викиду оксиду вуглецю майже на 14%. Зменшення зазорів між електродами свічок є причиною погіршення економічності на 15% і збільшення викидів оксиду вуглецю майже на 18%, а вуглеводнів – у 4 рази.

Тому в процесі технічного обслуговування та огляду необхідно приділяти особливу увагу забезпеченню оптимальних регулювань та своєчасному виявленню та усуненню несправностей систем автомобільного двигуна.

Першочергово це стосується тих систем, які потрібно періодично перевіряти і регулювати в режимах, що широко використовуються в експлуатаційних умовах і легко імітуються без спеціального обладнання в умовах підприємств [35].

Основні задачі удосконалення бензинових двигунів – це поліпшення паливної економічності і зменшення токсичності. На сьогодні вирішення цих задач полягає, переважно, у досягненні стійкого горіння збіднених паливо-повітряних сумішей в усіх експлуатаційних режимах роботи двигуна та забезпеченні більш гнучкого управління робочим процесом. Для зменшення викидів шкідливих речовин останнього часу розроблено та доведено до серійного виробництва ДВЗ, які працюють на бідних сумішах (відношення повітря/паливо приблизно 20/1), що дозволяє збільшити ступінь стискання до 13. Такі двигуни мають хорошу паливну економічність, на 20% кращу, ніж у звичайних ДВЗ.

Параметром, який суттєво впливає на концентрацію шкідливих речовин в вихлопних газах (ВГ) двигунів з іскровим запалюванням, є відношення повітря/паливо. Із збагаченням суміші вміст CO та СтНп у ВГ різко збільшується, а із збідненням суміші – значно зменшується. Тенденції до збільшення СтНп в зоні бідних сумішей (відношення повітря/паливо більше, ніж 18/1) пояснюється поступовим зменшенням швидкості згорання та можливими пропусками займання суміші. Двигуни, які працюють на бідних сумішах, значно менше викидають CO і NOx. Проте, через існування межі збіднення важко підтримувати стабільну роботу двигуна. Пояснюється це неможливістю забезпечення повного і якісного займання однорідної бідної суміші. Це є недоліком традиційних систем запалювання, в яких запалювання слабе та одноточкове. Для багатоциліндрових двигунів цей недолік підсилюється неоднорідністю складу суміші та нерівномірним розподілом по циліндрах. Забезпечення стабільного згорання надто збіднених сумішей досягається закручуванням потоку суміші з метою його турбулізації, (за допомогою заслінки, яка встановлена у впускному трубопроводі, або за допомогою спеціальних визискувачів). Надійне підпалювання збіднених

повітряних сумішей забезпечується установленням у циліндрі двох свічок запалювання та застосування багатоелектродних свічок і свічок з підвищеною енергією і тривалістю розряду, а також свічок запалювання зі збільшеним іскровим проміжком.

Нейтралізація та уловлювання шкідливих речовин із відхідних газів спалювання палива

Зменшення вмісту шкідливих речовин у відпрацьованих газах оптимізацією процесу згоряння є найперспективнішим заходом, тому що продуктів неповного згоряння CO і C_mH_n легше позбутися на стадії їх утворення. Проте повністю виключити вміст шкідливих речовин у відпрацьованих газах неможливо. Тому шкідливі компоненти відпрацьованих газів у випускній системі двигуна нейтралізують спеціальними пристроями – нейтралізаторами.

Для нейтралізації шкідливих речовин у ВГ необхідно забезпечити умови для окислювальних реакцій і окиснення продуктів неповного згоряння палива (особливо CO та C_mH_n) до продуктів повного згоряння CO_2 та H_2O , а також і відновлювальних реакцій для розкладання оксидів азоту NO_x до O_2 та N_2 . Для очищення відпрацьованих газів дизеля від сажі застосовують спеціальні пристрої-уловлювачі. Для прискорення перебігу окислювальних та відновлювальних реакцій в нейтралізаторах застосовують різні каталізатори (прискорювачі реакцій). Залежно від здатності активізувати ті або інші реакції каталізатори поділяють на [34]:

- окислювальні, які прискорюють перебіг реакції окиснення оксиду вуглецю та вуглеводнів;
- відновлювальні – для відновлювання оксидів азоту;
- двохфункціональні, які одночасно активізують окислювальні і відновлювальні реакції.

Широкого поширення в практиці очищення автомобільних відпрацьованих газів отримали каталізатори на основі благородних металів – паладію (Pd) та платини (Pt). Вони мають високу селективність, низьку температуру початку ефективної роботи і досить довговічні. Каталізаторами в

реакціях відновлення NO_x можуть виступати також родій (Rh) і рутеній (Ru). Широкого використання ці нейтралізатори не набули через їх високу вартість. В окислювальних і відновлювальних реакціях можна використовувати відносно дешеві окислювальні нейтралізатори на основі міді, марганцю, нікелю, хрому (CuO, MnO₂, NiO, Cr₂O₃, Fe₂O₃ та ZnO). Але ці каталізатори недовговічні, їх ефективність значно менша за платино-палладієві. Тому незважаючи на високу вартість останніх, їх застосовують частіше.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Аналізуючи аналіз господарської діяльності транспортної компанії Краматорське АТП 11410, видно що це потужна транспортна компанія з великим потенціалом. За аналізом звіту господарської діяльності встановлено:

за результатом 2018 року доходи від перевезень пасажирів складають – 11 640,6 тис. грн., або якщо в натуральних показниках, то це становить 9 801,92 тис. пасажирів, сюди входить і перевезення пасажирів на безоплатній основі – 3378,96 тис.; на пільгових умовах – 32,4 тис. пасажирів.

Крім того, дане автопідприємство має парк вантажних автомобілів різних модифікацій, які здатні надавати транспортні послуги.

Тому для підвищення ефективності функціонування даного підприємства в даній роботі розроблено проект вантажних перевезень у міжміському сполученні. Вантажні перевезення вибрано з тої умови, що пасажирські перевезення даним АТП є рентабельними і прибуток від них відносно сталим, а збільшити прибутковість підприємства можна за рахунок більш ефективного використання всього автопарку.

Аналізуючи ринок транспортних послуг в м. Краматорську та відповідно до запиту гуртового складу в м. Тернополі, є необхідність транспортувати продукцію із Новокраматорського машинобудівного заводу (м. Краматорськ) до м. Тернополя, а на зворотному шляху з м. Тернополя можна завантажити чавунний спресований оброблений брухт для подальшої переробки на Новокраматорському машинобудівному заводі.

Такий проект повинен бути рентабельним, оскільки він практично не має холостих переїздів.

Вихідні дані до розробки проекту були наступні

Назва маршруту	Назва пункту		Назва вантажу	$Q_{пл}, t$	$l_{заг}, км$	$V_T, км/год$	$D_p, дні$	γ
	відправлення	призначення						
Краматорськ -Тернопіль	Краматорськ	Тернопіль	Продукція заводу: редуктори, зубчасті передачі, муфти	25,4	1154	75	365	0,94
Тернопіль - Краматорськ	Тернопіль	Краматорськ	брухт чавуну спресований	24	1154	75	365	0,89

Отже, напівпричепами Wielton, які експлуатуються в зчепці з автотягачами DAF XF 105.460, можна буде перевозити 18 ящиків продукції заводу та один крупногабаритний редуктор. Тому на кузові вантажівки може бути на більше 19 одиниць сформованого вантажу.

На зворотному шляху при перевезенні підготовленого та спресованого чавунного металобрухту матимемо призматичні шматки металу розміром 900x700x400мм, маса такого елемента приблизно 2000 кг і їх буде не більше 12 шт. таких заготовок.

В результаті розрахунку техніко експлуатаційних та техніко-економічних показників було встановлено наступне.

Для рейсу Краматорськ – Тернопіль:

загальний час на завантаження автопричепа – 4,14 год;

годинна продуктивність в тонно-кілометрах для тягача DAF XF 105.460 – 838,9 т км/год;

продуктивність у тонах – 0,688 т/год;

Для рейсу Тернопіль – Краматорськ:

загальний час на завантаження автопричепа – 2,52 год;

годинна продуктивність в тонно-кілометрах для тягача DAF XF 105.460 – 875,8 км/год;

продуктивність у тонах – 0,722т/год.

Середній коефіцієнт використання пробігу автомобіля – 0,99.

Середня продуктивність одного автомобіля DAF XF 105.460 за робочий день: при перевезенні продукції машинобудівного зводу – 8,72т; при перевезенні брикетів бруксту чавуну – 8,66 т.

Середня вантажність автомобіля – 27 т.

Коефіцієнт технічної готовності – 0,73.

Коефіцієнт випуску ТЗ на лінію – 0,63.

Рентабельність проекту – 164,6 %, термін окупності – 1,44 роки.

За результатами фінансового звіту за попередні роки було виконано прогноз щодо величини прибутку на 2019р. – 131300тис. грн. та 2020 р. – 145900 тис. грн.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Краматорське АТП 11410 : [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://atp11410.com.ua/>
2. Годовой отчет : [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://atp11410.com.ua/godovoj-otchet/uncategorised/godovoj-otchet>
3. Пассажирские перевозки : [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://atp11410.com.ua/passazhirskie-perevozki>
4. Грузовые перевозки : [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://atp11410.com.ua/gruzperevozki/sample-data-articles/gruzperevozki>
5. DAF XF : [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://grifon-kamaz.ru/traktora/tehnicheskie-harakteristiki-daf-105.html>
6. ДАФ XF : [Електронний ресурс] – Режим доступу: Джерело: <http://www.gruzovikpress.ru/article/9147-magistralniy-tyagach-daf-xf105-460-euro-5-vozmojny-varianty/>
7. Полуприцепы Wielton. Инструкция по эксплуатации : [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.wielton-rus.ru>
8. Руководство по эксплуатации. DAF XF 105. – 377 с.
9. НОВОКРАМАТОРСКИЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ЗАВОД : [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://nkmz.com/contacts/>
10. Транспортная характеристика грузов. Раздаточный материал. – Харьков: ХАДИ, 1992. – 85 с.
11. Падня В.А. Погрузочно-разгрузочные машины. Справочник. – М.: Транспорт, 1981. – 448 с.
12. 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.
13. Иванченко Ф.К. Підйомно-транспортні машини / Ф.К.Іванченко.-К.: Вища школа, 1993. – 413с.

14. Kalmar : [Електронний ресурс] – Режим доступу:<https://forx.ua/index.php?route=product/category&path=61&manufacturer=8>

15. Інтехно Плюс : [Електронний ресурс] – Режим доступу:
<https://xgma.ub.ua/ua/goods/view/406393/all/vilochniy-elektronavantajuvach-chl-cpd30/>

16. 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.

17. Осипов В.Т. Маршрутизація перевозок грузов / Осипов В.Т. – М.: Транспорт, 1973. – 200 с.

18. 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.

19. Колодізева Т.О. Управління ланцюгами поставок: навчальний посібник / Т.О. Колодізева. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2016. – 164 с.

20. Модели и методы теории логистики / под ред. В.С. Лукинського. СПб.: Питер, 2007. 448 с.

21. Хэндфилд Р.Б., Эрнест Л. Реорганизация цепей поставок: Создание интегрированных систем формирования ценностей. М.: Вильямс, 2003.

22. Чайківський Ю. Аналіз точкових прогнозів вантажних перевезень / Чайківський Ю., Баран В. // Матеріали II Міжнародної студентської науково-технічної конференції „Природничі та гуманітарні науки. Актуальні питання“, 25-26 квітня 2019. – Т. : ТНТУ, 2019. – С. 90–91. – (Машини та обладнання сільського виробництва).

23. Гончаров М. Ю. Системний факторний аналіз економічних процесів на транспорті / Інститут (Центр) комплексних транспортних проблем. – К.: Логос, 1999. – 423 с.

24. Арутюнова Г. И. Введение в экономику транспорта / Московский автодорожный ин-т (Технический ун-т). – М., 1995. – 100 с.
25. 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.
26. 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.
27. Здерева Т. О., Иванова 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.
28. 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.
29. Ціни на перевезення : [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://della.com.ua/price/158/>.
30. Безпека життєдіяльності. Навчальний посібник / За редакцією Я.І. Бедрія. – Львів: Видавнича фірма «Афіша», 1999. - 275 с.
31. 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.
32. Желібо Є.П., Заверуха Н. М., Зацарний В. В. Безпека життєдіяльності: Навч. посіб. / За ред. Є П. Желібо. 5-е вид. – К.: Каравела, 2007. – 344 с.
33. Андрусевич А. Конвенція ЕСПО: транскордонна оцінка впливу на навколишнє середовище [Текст] : практичний посібник для громадян та НУО / Андрій Андрусевич. - К. : 2010.

34. Грицик В. Екологія довкілля. Охорона природи : навчальний посібник для студентів вузів / В. Грицик, Ю. Канарський, Я. Бедрій. - К. : Кондор, 2011.

35. Губарець В В. Світ, який не повинен загинути. Людина і довкілля: сучасний аспект / Василь Губарець, Іван Падалка. - К. : Техніка, 2009.