

інженерії машин, споруд та технологій

(повна назва факультету)

автомобілів

(повна назва кафедри)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня

Бакалавр

(назва освітнього ступеня)

на тему: Аналіз маршруту перевезень спеціального вантажу

Виконав: студент 4 курсу, групи МНс

спеціальності _____

275 Транспортні технології (на автомобільному транспорті)

(шифр і назва спеціальності)

Бойчук Н.О.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник _____

Гевко Б.Р.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль _____

Дзюра В.О.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Завідувач кафедри _____

Цьонь О.П.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Рецензент _____

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Факультет інженерії машин, споруд та технологій
(повна назва факультету)
Кафедра автомобілів
(повна назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Цьонь О.П.
(прізвище та ініціали)
« » 20__ р.
(підпис)

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

на здобуття освітнього ступеня **бакалавр**
(назва освітнього ступеня)
за спеціальністю **275 Транспортні технології (на автомобільному транспорті)**
(шифр і назва спеціальності)
студенту **Бойчуку Назарію Олеговичу**
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи **Аналіз маршруту перевезень спеціального вантажу**

Керівник роботи **Гевко Богдан Романович, к.т.н.**
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом ректора від «**29**» **01** 2024 року № **4/7-72**

2. Термін подання студентом завершеної роботи

3. Вихідні дані до роботи

*Класифікація вантажів; технічні характеристики транспортних засобів;
вантажність автомобіля; довжина маршруту; час в наряді; технічна швидкість руху.*

4. Зміст роботи (перелік питань, які потрібно розробити)

Реферат. Вступ. 1. Аналіз об'єкту дослідження (вибір рухомого складу; характеристика механізмів для вантажно-розвантажувальних робіт; організація вантажно-розвантажувальних робіт при перевезенні вантажів; визначення маршрутів перевезення вантажів).

2. Заходи із вдосконалення транспортного процесу (способи перевезення вантажів; графіки роботи автомобілів та водіїв на маршруті).

3. Безпека життєдіяльності, основи охорони праці. Загальні висновки.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень, слайдів)

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Безпека життєдіяльності, основи охорони праці			

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	<i>Аналіз об'єкту дослідження</i>	<i>До 09.02.24</i>	
2.	<i>Заходи із вдосконалення транспортного процесу</i>	<i>До 13.06.24</i>	
3.	<i>Безпека життєдіяльності, основи охорони праці</i>	<i>До 18.06.24</i>	
	<i>Загальні висновки, презентація</i>	<i>До 21.06.24</i>	

Студент _____
(підпис)

Бойчук Н.О. _____
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____
(підпис)

Гевко Б.Р. _____
(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

У кваліфікаційній роботі досліджено процес перевезення фасованого ґрунту автомобільним транспортом, який є важливим елементом у багатьох інженерних, будівельних та сільськогосподарських проектах. Основна мета дослідження полягає у визначенні оптимальних підходів до транспортування ґрунту, що забезпечують ефективність, безпеку та екологічність.

Робота розглядає основні характеристики та класифікацію вантажів, підкреслюючи важливість індивідуального підходу до кожного типу вантажу для забезпечення належного рівня безпеки та ефективності перевезення. Зокрема, аналізуються фізико-хімічні властивості ґрунту, типи тари та упаковки, умови зберігання та транспортування.

Особливу увагу приділено процесу перевезення фасованого ґрунту, який розфасований у мішки або контейнери. Такий метод забезпечує зручність та практичність для кінцевого споживача, однак вимагає ретельного планування та організації транспортування. Розглядаються етапи процесу перевезення, включаючи підготовку території, вибір відповідної техніки та дотримання техніки безпеки.

Екологічні аспекти перевезення, такі як мінімізація пилоутворення та збереження природних ландшафтів, також є важливими складовими роботи. Підкреслюється необхідність дотримання екологічних стандартів і норм безпеки, що включає правильне кріплення вантажу, охорону праці та врахування впливу на навколишнє середовище.

У підсумку, робота доводить, що перевезення ґрунту є складним процесом, який вимагає використання сучасної техніки та технологій, дотримання екологічних та безпекових стандартів, а також постійного впровадження інновацій. Ефективна логістика, оптимізація маршрутів та координація роботи різних учасників процесу сприяють успішному виконанню перевезень та розвитку відповідних галузей.

Зміст

ВСТУП.....	5
1. АНАЛІЗ ОБ’ЄКТУ ДОСЛІДЖЕННЯ	6
1.1 Характеристика спеціального вантажу	6
1.2 Транспортування та зберігання ґрунту.	13
1.3 Вибір рухомого складу.....	16
1.4 Характеристика механізмів для вантажно-розвантажувальних робіт.....	21
1.5 Організація вантажно-розвантажувальних робіт під час перевезення вантажів	23
1.6 Маршрути перевезення вантажів та організація руху рухомого складу ...	24
2. ЗАХОДИ ІЗ ВДОСКОНАЛЕННЯ ТРАНСПОРТНОГО ПРОЦЕСУ	27
2.1 Розрахунок техніко-експлуатаційних показників маршрутів перевезення вантажу	27
2.2 Графіки роботи автомобілів на маршруті	35
2.3 Графік роботи водіїв на маршруті.....	38
3. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ.....	41
3.1 Конституційні засади охорони праці в Україні. Законодавство України про охорону праці	41
3.2 Розробка заходів підвищення безпеки руху.....	43
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	47
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	48

ВСТУП

У сучасному світі транспорт відіграє ключову роль у забезпеченні ефективної логістики та безперебійного функціонування багатьох галузей економіки. Автомобільний транспорт, який домінує в сфері перевезень, є важливим засобом для доставки різноманітних вантажів на різні відстані, включаючи міжнародні маршрути. Одним із критично важливих аспектів автомобільних перевезень є транспортування спеціальних вантажів, зокрема ґрунту, який використовується в будівництві, сільському господарстві, ландшафтному дизайні та багатьох інших сферах.

Перевезення ґрунту потребує ретельного планування та організації, оскільки цей процес включає численні етапи від аналізу та підготовки до власне транспортування та розвантаження. Врахування фізико-хімічних властивостей ґрунту, умов його зберігання та транспортування є надзвичайно важливими для забезпечення якості та безпеки під час перевезення.

Кваліфікаційна робота присвячена аналізу особливостей транспортування фасованого ґрунту, що є актуальним для багатьох інженерних та будівельних проєктів. Особлива увага приділена технологіям та методам перевезення, вибору відповідної техніки, екологічним аспектам та дотриманню стандартів безпеки. Мета роботи – визначити оптимальні підходи до транспортування ґрунту, які забезпечать ефективність, безпеку та екологічність процесу, а також сприятимуть розвитку відповідних галузей.

1. АНАЛІЗ ОБ'ЄКТУ ДОСЛІДЖЕННЯ

1.1 Характеристика спеціального вантажу

Вантаж – це будь-який об'єкт, що переміщується у просторі за допомогою транспортних засобів, починаючи з моменту прийняття до транспортування і до передачі одержувачу. Тип вантажу визначає вибір відповідного кузова транспортного засобу, а також механізми вантажно-розвантажувальних робіт і технологію перевезень. Важливо враховувати фізичні, хімічні, біологічні та інші характеристики вантажів, оскільки вони впливають на всі етапи транспортного процесу, включаючи навантаження, перевезення та зберігання. Транспортні характеристики вантажу включають його фізико-хімічні властивості, вид тари та упаковки, об'єм, масові характеристики, режими зберігання, а також рівень небезпеки перевезення.

Класифікація вантажів за їх фізичним станом допомагає систематизувати підходи до транспортування. Наприклад, тверді вантажі, як цегла чи вугілля, вимагають міцних кузовів і спеціального кріплення. Пластичні вантажі, такі як сіно або торф, потребують об'ємних кузовів для запобігання ущільненню. Газоподібні вантажі вимагають герметичних контейнерів і спеціальних заходів безпеки, а сипучі вантажі, як зерно чи цемент, транспортуються в закритих або відкритих кузовах залежно від умов перевезення. Рідкі вантажі, такі як вода чи бензин, потребують цистерн з певними властивостями для підтримки їх фізико-хімічних характеристик під час транспортування. Кожен тип вантажу вимагає індивідуального підходу, що забезпечує безпечне і ефективне перевезення.

Вантажі можна розділити на дві основні категорії залежно від наявності тари: тарні, які перевозяться у контейнерах, ящиках або інших

упаковках, і безтарні, які транспортуються без додаткової упаковки.

Залежно від способу завантаження та розвантаження, вантажі поділяються на кілька видів: переносні, які можна легко переміщати вручну або за допомогою механізмів; навалочні сипучі, які вимагають спеціальних умов перевезення через свою сипучість; наливні, які потребують цистерн для транспортування рідин; катні, які зручно транспортувати завдяки їхній формі; та насипні, які перевозяться у насипному стані.

Умови зберігання та перевезення вантажів також визначають їхню класифікацію. Звичайні вантажі не потребують спеціальних умов зберігання. Вантажі з різким запахом вимагають герметичних упаковок, щоб уникнути поширення запаху. Живність потребує спеціальних умов для зберігання і транспортування, які забезпечують життєдіяльність тварин. Скоропсувні вантажі, такі як м'ясо і фрукти, потребують холодильних установок для підтримання низької температури. Антисанітарні вантажі вимагають особливих заходів безпеки для запобігання поширенню інфекцій.

За ступенем небезпеки вантажі класифікуються на малонебезпечні, що не становлять значної загрози; пилові, які можуть створювати небезпечні умови через утворення пилу; гарячі, що вимагають спеціальних умов перевезення через високу температуру; та небезпечні, які потребують особливих заходів безпеки під час транспортування.

Окрему увагу слід приділити ґрунтам, які мають вирішальне значення у процесі розрахунків та проектування фундаментів будівельних об'єктів. Різні типи ґрунтів поведуться по-різному залежно від погодних умов і сезонних змін температур. Фізичні особливості ґрунтів, такі як їхня міцність, стисливість і водопроникність, визначають стійкість та надійність фундаменту. Тому вони обов'язково враховуються під час будівництва для забезпечення довговічності та безпеки будівель.

Перевезення ґрунту є важливою складовою багатьох інженерних і будівельних проектів, від дрібних приватних робіт до масштабних інфраструктурних проектів. Цей процес передбачає переміщення великих

обсягів землі з одного місця на інше і вимагає детального планування, організації та виконання.

Перевезення ґрунту може бути необхідним з різних причин. Наприклад, у будівництві доріг, залізниць, гребель та інших інфраструктурних об'єктів часто потрібне вирівнювання поверхні, створення насипів або вивезення зайвого ґрунту. Крім того, перевезення ґрунту важливе під час створення котлованів для фундаментів будівель, прокладання комунікацій чи благоустрою територій. Також цей процес необхідний у сільському господарстві для покращення якості ґрунту на полях.

Перевезення ґрунту включає кілька етапів, кожен з яких має свої специфічні вимоги. Спочатку необхідно провести геологічні дослідження та аналіз ґрунту, щоб визначити його склад, міцність, вологість та інші властивості. Це дозволяє розробити оптимальний план перевезення і вибрати відповідну техніку. Наприклад, для м'якого і пухкого ґрунту можуть бути потрібні інші машини та методи, ніж для твердого чи кам'янистого.

Після аналізу ґрунту необхідно підготувати територію. Це включає очищення майданчика від рослинності, каменів та інших перешкод, а також створення тимчасових доріг для транспортування ґрунту. Важливо також враховувати вплив на навколишнє середовище та передбачати заходи з мінімізації негативного впливу, такі як контроль за пилоутворенням і збереження природних ландшафтів.

Одним із ключових етапів є вибір техніки для перевезення ґрунту. Серед основних видів техніки можна виділити екскаватори, бульдозери, самоскиди та грейдери. Екскаватори використовуються для виїмки ґрунту, бульдозери – для його переміщення на короткі відстані та вирівнювання, самоскиди – для транспортування на далекі відстані, а грейдери – для розрівнювання поверхні. Вибір техніки залежить від обсягу робіт, типу ґрунту та умов на майданчику.



Рисунок 1.1 – Основні види техніки, що задіяні у транспортному процесі

Перевезення ґрунту має бути організоване таким чином, щоб мінімізувати витрати часу та ресурсів. Це досягається завдяки чіткому плануванню маршрутів, ефективній координації роботи техніки та оптимізації логістичних процесів. Важливим аспектом є також дотримання техніки безпеки, щоб уникнути аварій та травм на будівельному майданчику.

Ще одним важливим аспектом перевезення ґрунту є питання збереження якості ґрунту під час транспортування. Це особливо актуально для сільського господарства та ландшафтного дизайну, де важливо зберегти родючість та структуру ґрунту. Для цього можуть використовуватися

спеціальні методи пакування та захисту ґрунту від ерозії та деградації під час транспортування.

У випадках, коли ґрунт переміщується на великі відстані або у великих обсягах, можуть виникати складнощі з логістикою та інфраструктурою. Це включає необхідність прокладання тимчасових доріг, використання спеціалізованих транспортних засобів та забезпечення безперервного постачання палива та інших ресурсів. У таких випадках важливо також враховувати економічні аспекти, такі як вартість транспортування та амортизація техніки.

Підсумовуючи можна сказати, що перевезення ґрунту є складним і багатогранним процесом, що вимагає ретельного планування, використання сучасної техніки та технологій, а також дотримання екологічних та безпекових стандартів.

Перевезення фасованого ґрунту є важливим аспектом у багатьох галузях, зокрема в садівництві, ландшафтному дизайні та будівництві. Цей процес забезпечує доставку підготовленого ґрунту в зручній для використання формі до кінцевого споживача. Фасований ґрунт, зазвичай розфасований у мішки або великі контейнери, набуває популярності завдяки своїй зручності та практичності. Такий метод перевезення має низку переваг, але також вимагає певних організаційних зусиль і технологічних рішень.



Рисунок 1.2 – Фасування ґрунту для садівництва

Виробництво фасованого ґрунту починається зі збору і підготовки ґрунтової суміші. Це може бути суміш різних видів ґрунту, компосту, піску та інших добавок, що покращують його властивості. Після підготовки ґрунт проходить процес розфасовки. Спеціальні машини фасують ґрунт у мішки або контейнери, які зручні для транспортування та використання. Обсяг мішків може варіюватися від кількох літрів до кількох десятків літрів, залежно від потреб ринку.

Перевезення фасованого ґрунту вимагає ретельного планування та організації. Одним із ключових аспектів є забезпечення збереження якості ґрунту під час транспортування. Для цього необхідно використовувати міцну та надійну упаковку, яка захищає ґрунт від вологи, механічних пошкоджень і забруднень. Зазвичай використовуються поліетиленові або поліпропіленові мішки, які мають високу міцність і водонепроникність. Крім того, важливо правильно організувати навантаження і розвантаження мішків, щоб уникнути їх пошкодження.

Транспортування фасованого ґрунту може здійснюватися різними способами, залежно від обсягів і відстані перевезення. Найпоширенішим способом є автомобільний транспорт. Використання вантажівок дозволяє доставляти великі обсяги ґрунту на значні відстані, забезпечуючи при цьому високу мобільність і гнучкість. Для великих проектів або перевезення на великі відстані можуть використовуватися залізничний або морський транспорт, що дозволяє зменшити витрати та підвищити ефективність логістики.

Один із важливих аспектів перевезення фасованого ґрунту є забезпечення дотримання стандартів і норм безпеки. Це включає як технічні аспекти, такі як правильне кріплення вантажу та дотримання вимог до транспортних засобів, так і питання охорони праці. Працівники, які займаються навантаженням і розвантаженням ґрунту, повинні бути забезпечені необхідними засобами захисту та пройти відповідне навчання.

Також важливо враховувати екологічні аспекти, зокрема мінімізацію пилоутворення та зменшення впливу на навколишнє середовище.

Логістика фасованого ґрунту має бути організована таким чином, щоб забезпечити максимальну ефективність і звести до мінімуму витрати. Це включає оптимізацію маршрутів, планування графіків доставок і координацію роботи різних учасників процесу.

Перевезення фасованого ґрунту має свої особливості залежно від типу споживачів. Для приватних осіб, які купують ґрунт для садівництва чи ландшафтного дизайну, важливими є зручність доставки та можливість придбати невеликі обсяги ґрунту. У таких випадках особливу роль відіграють послуги з доставки до дверей клієнта та можливість замовлення ґрунту через інтернет-магазини. Для великих будівельних або сільськогосподарських підприємств, що потребують значних обсягів ґрунту, важливими є масштабність поставок, надійність та можливість швидкого забезпечення необхідних обсягів.

Одним із важливих напрямків розвитку перевезення фасованого ґрунту є впровадження екологічних технологій та рішень. Це включає використання біорозкладної упаковки, зменшення викидів CO² під час транспортування та впровадження більш ефективних методів логістики. Такі підходи дозволяють зменшити негативний вплив на навколишнє середовище та сприяти сталому розвитку. Крім того, все більше уваги приділяється питанням рециклінгу та повторного використання упаковки, що також сприяє зниженню екологічного навантаження.

Перевезення фасованого ґрунту є складним і багатогранним процесом, що вимагає ретельного планування, організації та використання сучасних технологій. Воно забезпечує доставку якісного ґрунту до кінцевих споживачів, сприяє розвитку будівельних і сільськогосподарських проектів, а також забезпечує благоустрій територій. Успішне виконання цього процесу можливе завдяки ефективній логістиці, дотриманню стандартів і норм безпеки, а також постійному впровадженню інновацій та екологічних рішень.

1.2 Транспортування та зберігання ґрунту

Моноліти ґрунту під час транспортування вразливі до різких температурних змін і механічних впливів.

Моноліти не мерзлих ґрунтів, упаковані у ящики, потребують особливого уваги під час транспортування взимку. Рекомендується використовувати теплоізоляційні матеріали та зберігати їх всередині приміщення. Для мерзлих ґрунтів краще використовувати спеціальні термоси, морозильні камери або термоконтейнери. Улітку можна обмежитися термосами лише на короткі відстані, а для довгих перевезень рекомендується транспорт з морозильною камерою.

Пакувальні зразки ґрунту порушеного додавання і упаковані моноліти, які вимагають збереження природної вологості, слід зберігати в спеціальних приміщеннях або камерах, де забезпечена відносна вологість повітря 70%-80% і температура від плюс 2°C до плюс 10°C.

При зберіганні монолітів необхідно уникати різких динамічних впливів, дотику до інших монолітів і стелажів. Вони повинні бути розміщені на полицях приміщення (камери) таким чином, щоб всі нижні поверхні утворювали один рівень, з етикетками зверху. На монолітах заборонено розміщувати будь які предмети.

Моноліти мерзлого ґрунту в упаковці слід зберігати в морозильних скринях або камерах при температурі, що не перевищує 3°C.

Час зберігання монолітів ґрунту від моменту їх відбору до початку лабораторних випробувань у приміщеннях або камерах повинен бути обмежений наступним чином:

До 1,5 місяців для не мерзлих скельних ґрунтів, пісків, глинистих ґрунтів твердої та напівтвердої конструкції.

До 1 місяця для інших типів ґрунтів, включаючи мерзлі.

Моноліти ґрунту, які мають пошкодження ізоляційного шару або були

збережені за порушеними умовами, можуть бути використані лише як зразки ґрунту порушеної структури, для яких не потрібно визначати природну вологість.



Рисунок 1.3 – Упакування та зберігання ґрунту

Транспортування та зберігання ґрунту є критично важливими етапами в реалізації багатьох будівельних, інженерних та сільськогосподарських проєктів. Ці процеси вимагають ретельного планування та дотримання технологічних стандартів, щоб забезпечити збереження якості ґрунту і його відповідність вимогам кінцевого використання.

Транспортування ґрунту починається з підготовки до перевезення. Важливо провести аналіз ґрунту, щоб визначити його фізичні та хімічні властивості, які можуть вплинути на вибір методу транспортування. Це дозволяє вибрати найбільш підходящу техніку і методи для мінімізації втрат та ушкоджень під час перевезення. Наприклад, для вологого і важкого ґрунту можуть бути потрібні спеціальні транспортні засоби з підвищеною вантажопідйомністю, тоді як сухий і пухкий ґрунт вимагає захисту від пилоутворення.

Під час транспортування ґрунту важливо забезпечити правильне навантаження та кріплення вантажу. Це допомагає уникнути розсипання і втрат ґрунту під час руху, а також забезпечує безпеку на дорозі. Використання спеціальних тентів і накривтів може захистити ґрунт від вітру та дощу, що особливо актуально для тривалих перевезень або перевезень на

великі відстані. Крім того, слід враховувати вимоги до екологічної безпеки, такі як запобігання забрудненню навколишнього середовища та контроль за можливими витоками або розсипанням ґрунту.

Логістика транспортування ґрунту включає планування маршрутів, щоб забезпечити максимальну ефективність і зменшити витрати. Важливо вибирати такі маршрути, які дозволяють уникати перевантажених доріг і зони з поганими дорожніми умовами.

Після транспортування ґрунту важливим етапом є його зберігання. Для цього необхідно підготувати спеціально облаштовані майданчики або склади, де ґрунт буде зберігатися до моменту використання. Основні вимоги до таких майданчиків включають наявність дренажних систем для відведення води, захист від ерозії та забруднень, а також зручність доступу для техніки. Важливо також забезпечити захист ґрунту від несприятливих погодних умов, таких як дощ, сніг та сильний вітер, що можуть вплинути на його якість.

Правильне зберігання ґрунту також передбачає дотримання режиму вологості та вентиляції. Наприклад, для збереження структури ґрунту і запобігання його ущільненню необхідно контролювати рівень вологості. У деяких випадках можуть бути застосовані спеціальні методи пакування або накриття для збереження якості ґрунту. Також важливо періодично перевіряти стан ґрунту і проводити необхідні заходи для підтримання його властивостей, такі як наприклад зволоження.

Зберігання ґрунту може включати сортування та маркування, щоб забезпечити правильне використання різних типів ґрунту відповідно до їх властивостей та призначення. Це особливо актуально для великих будівельних або сільськогосподарських проектів, де використовується кілька видів ґрунту з різними характеристиками. Маркування дозволяє швидко ідентифікувати необхідний ґрунт і зменшити ризики помилок під час його використання.

Екологічні аспекти також відіграють важливу роль у процесах транспортування та зберігання. Важливо забезпечити, щоб ці процеси не

завдавали шкоди навколишньому середовищу і відповідали екологічним стандартам. Це включає контроль за можливими витокami, запобігання забрудненню водних ресурсів і ґрунтів, а також мінімізацію викидів шкідливих речовин під час перевезення. Використання екологічно чистих технологій і матеріалів сприяє збереженню навколишнього середовища і підтриманню сталого розвитку.

У підсумку, транспортування та зберігання ґрунту є важливими етапами, що вимагають високого рівня організації і дотримання технологічних стандартів. Ефективне планування маршрутів, правильне навантаження та кріплення вантажу, використання сучасних технологій для оптимізації логістики, а також забезпечення належних умов зберігання дозволяють зберегти якість ґрунту і забезпечити його відповідність вимогам кінцевого використання. Дотримання екологічних стандартів і впровадження інноваційних рішень сприяють зменшенню негативного впливу на навколишнє середовище і підтриманню сталого розвитку.

1.3 Вибір рухомого складу

Для перевезення ґрунту обрано самоскид КАМАЗ 6520-028-06 з колісною формулою 6x4, що дозволяє йому ефективно працювати навіть на складних ділянках дороги та забезпечує високу прохідність. Цей транспортний засіб має вантажопідйомність 20 тонн, що робить його ідеальним для великих обсягів перевезень. Самоскид обладнаний потужним та економічним дизельним двигуном 740.51-320, який відповідає екологічним стандартам Євро-3 і має потужність 360 кінських сил. Це забезпечує не лише високу продуктивність, але й економічність експлуатації завдяки зниженню витрат на паливо.

Коробка передач ZF 16 додає до цієї моделі ще більше

функціональності, дозволяючи плавно і точно керувати швидкістю та потужністю, що є важливим при роботі на різних типах місцевості. Завдяки цьому самоскид демонструє високу надійність та тривалий термін служби, що особливо важливо для будівельних робіт, де необхідна постійна експлуатація техніки в різних умовах.

Самоскид КАМАЗ 6520-028-06 оснащений зручною системою заднього завантаження, що спрощує процес завантаження та розвантаження ґрунту, зменшуючи тим самим час простою та підвищуючи ефективність роботи. Об'єм кузова становить 12 кубічних метрів, що дозволяє перевозити значні обсяги ґрунту за один рейс, скорочуючи кількість поїздок та підвищуючи загальну продуктивність.

Крім того, цей самоскид відзначається високою маневреністю і стабільністю на дорозі, що забезпечує безпечне та надійне перевезення ґрунту навіть у складних умовах.

Самоскид КАМАЗ 6520-028-06 є оптимальним вибором для перевезення ґрунту завдяки своїм технічним характеристикам, економічності та високій продуктивності. Він поєднує в собі потужність, надійність та зручність в експлуатації, що робить його незамінним у виконанні будівельних та сільськогосподарських робіт.



Рисунок 1.4 – Загальний вигляд самоскида КАМАЗ 6520-028-06

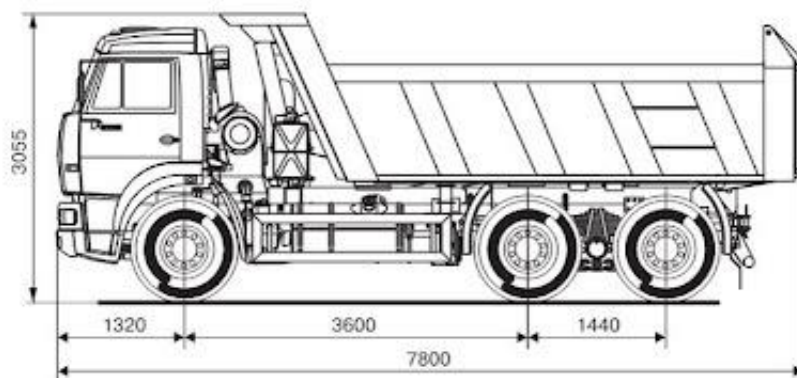


Рисунок 1.5 – Схема транспортного засобу

У таблиці 1.1 наведені технічні характеристики самоскида КАМАЗ 6520-028-06

Таблиця 1.1 – Технічні характеристики транспортного засобу

Вагові параметри та навантаження КАМАЗ 6520-028-06:	
Споряджена маса КАМАЗ 6520-028-06, кг	12950
Споряджена маса КАМАЗ 6520-028-06, навантаж. на передню вісь, кг	5230
Споряджена маса КАМАЗ 6520-028-06, навантаження на задній візок, кг	7720
Вантажопідйомність КАМАЗ 6520-028-06, кг	20000
Повна маса КАМАЗ 6520-028-06, кг	27500 (33100*)
Повна маса КАМАЗ 6520-028-06, навантаження на передню вісь, кг	7500 (7500*)
Повна маса а/м, навантаження на задній візок 6520-028, кг	20000 (25600*)
Двигун КАМАЗ 6520-028-06:	
Модель двигуна КАМАЗ 6520-028-06	740.51-320 (Евро-3)
Номінальна потужність, нетто, кВт(к.с.) / при частоті обертання колінчастого валу двигуна КАМАЗ 6520-028-06, об/хв	220 (300) / 2200
Номінальна потужність, бруто, кВт(к.с.) / при частоті обертання колінчастого валу двигуна КАМАЗ 6520-028-06, об/хв	360 / 2200
Максимальний крутний момент, нетто, Нм(кгсм) / при частоті обертання колінчастого валу двигуна КАМАЗ 6520-028-06, об/хв	1255 (128) / 1300-1500

Продовження таблиці 1.1

Розташування та число циліндрів двигуна КАМАЗ 6520-028-06		V-подібне, 8
Робочий об'єм двигуна КАМАЗ 6520-028-06, л		11,76
Діаметр циліндра та хід поршня двигуна КАМАЗ 6520-028-06, мм		120/130
Ступінь стиску двигуна КАМАЗ 6520-028-06		16,5
Система живлення КАМАЗ 6520-028-06:		
Місткість паливного бака КАМАЗ 6520-028-06, л	350	
Коробка передач КАМАЗ 6520-028-06:		
Модель коробки передач КАМАЗ 6520-028-06	ZF 16S 151	
Тип коробки передач КАМАЗ 6520-028-06	механічна, дванадцятиступінчаста	
Управління коробки передач КАМАЗ 6520-028-06	механічне, дистанційне	
Передавальні числа на передачах коробки КАМАЗ 6520-028-06	1 -13,80 -11,54/ 2 -9,49 -7,93/ 3 -6,53 -5,46/ 4 -4,57 -3,82/ 5 -3,02 -2,53/ 6 -2,08 -1,74/ 7 -1,43 -1,20/ 8 -1,00 -0,84/ 3X -12,92 -10,80	
Колеса та шини КАМАЗ 6520-028-06:		
Тип коліс КАМАЗ 6520-028-06	дискові	
Тип шин КАМАЗ 6520-028-06	пневматичні, камерні	
Розмір обода коліс КАМАЗ 6520-028-06	8.5-20 (216-508)	
Розмір шин КАМАЗ 6520-028-06	12.00 R20	
Самоскидна платформа КАМАЗ 6520-028-06:		
Об'єм платформи КАМАЗ 6520-028-06, куб. м	12	
Кут підйому платформи КАМАЗ 6520-028-06, град	50	
Напрямок розвантаження КАМАЗ 6520-028-06	назад	
Загальні характеристики КАМАЗ 6520-028-06:		
Максимальна швидкість КамАЗ 6520-028-06, не менше, км/год	90	
Кут подолання підйому КАМАЗ 6520-028-06, не менше, %	25	
Зовнішній габаритний радіус повороту КамАЗ 6520-028-06, м	9,3	

Продовження таблиці 1.1.

Примітка	характеристики дані для КАМАЗ 6520-028-06 повною масою 27500 кг	
Електроустаткування КАМАЗ 6520-028-06:		
Напруга електрообладнання КАМАЗ 6520-028-06, В	24	
Акумулятори електроустаткування КАМАЗ 6520-028-06, В/Агод	2x12/190	
Генератор КАМАЗ 6520-028-06, В/Вт	28/2000	
Зчеплення КАМАЗ 6520-028-06		
Тип зчеплення КАМАЗ 6520-028-06	діафрагмові, однодискові	
Привід зчеплення КАМАЗ 6520-028-06	гідравлічний з пневмопідсилювачем	
Головна передача КАМАЗ 6520-028-06:		
Тип головної передачі КамАЗ 6520-028-06	підвійна, з центральною конічною передачею та планетарними колісними передачами	
Передатне відношення КАМАЗ 6520-028-06	6,33	
Кабіна КАМАЗ 6520-028-06:		
Тип кабіни КАМАЗ 6520-028-06	розташована над двигуном, з високим дахом	
Виконання кабіни КАМАЗ 6520-028-06	без спального місця	
Гальма КАМАЗ 6520-028-06:		
Привід гальм КАМАЗ 6520-028-06	пневматичний	
Діаметр барабана гальм КамАЗ 6520-028-06, мм	420	
Ширина гальмівних накладок КАМАЗ 6520-028-06, мм	180	
Сумарна площа гальмівних накладок КАМАЗ 6520-028-06, кв.	7200	
Особливості комплектації КамАЗ 6520-028-06	гідропідйомник, задня розвантаження, МКБ, МОБ, зчеплення MFZ 430, ТНВД BOSCH, сидіння водія PIAT	

1.4 Характеристика механізмів для вантажно-розвантажувальних робіт

Для навантаження ґрунту найкращим вибором є одноковшовий екскаватор EO-2621 на пневмоколісному ході. Цей екскаватор спеціально розроблений для виконання різноманітних земляних та вантажно-розвантажувальних робіт у міському, промисловому, сільському та транспортному будівництві. Завдяки своїй універсальності, він здатний ефективно працювати на різних типах місцевості та в різних умовах.

EO-2621 може розробляти не мерзлі ґрунти, що робить його незамінним інструментом для підготовчих робіт на будівельних майданчиках. У разі необхідності розпушування мерзлих ґрунтів, цей екскаватор демонструє високу продуктивність, дозволяючи проводити роботи навіть у складних кліматичних умовах. Його потужність і міцність також дозволяють руйнувати асфальтобетонні покриття, що робить його корисним у міських умовах під час дорожньо-ремонтних робіт.

Екскаватор EO-2621 здатний виконувати навантаження сипких матеріалів, таких як пісок, гравій, та попередньо розпушених скельних порід у транспортні засоби. Це значно спрощує процес перевезення матеріалів, зменшуючи час, необхідний для завантаження і розвантаження. Окрім цього, він може виконувати планувальні роботи, що дозволяє використовувати його для створення рівних поверхонь і підготовки майданчиків для подальшого будівництва.

Цей екскаватор також відзначається своєю маневреністю завдяки пневмоколісному ході, що забезпечує високу швидкість переміщення по будівельному майданчику і зручність у використанні. Він може легко долати різні перешкоди та працювати в обмежених просторах, що робить його незамінним для міських умов і складних будівельних проектів.

Завдяки своїй надійності та багатофункціональності, EO-2621 є ідеальним вибором для будівельних компаній, що прагнуть підвищити ефективність та продуктивність своєї роботи. Його потужність, універсальність та здатність виконувати широкий спектр завдань роблять цей екскаватор незамінним інструментом у будівництві та землерийних роботах.



Рисунок 1.5 – Загальний вигляд екскаватора EO-2621

Таблиця 1.2 – Технічні характеристики екскаватора

Характеристика екскаватора OE-2621	
Експлуатаційна маса	5,70 т
Потужність двигуна	60 л.с.
Габаритні розміри у транспортному положенні	6,48 м
Ширина з колесами 600 мм	2,2 м
Ширина з колесами 900 мм	2,4 м
Найбільша глибина копання	4,15 м
Найбільший радіус копання	5,3 м
Тривалість робочого циклу, за найменшої глибини копання	18

1.5 Організація вантажно-розвантажувальних робіт під час перевезення вантажів

Для механізованого розвантаження сипких вантажів рекомендується використовувати конвеєри, пневмотранспорт та вантажно-розвантажувальні машини. Під час розвантаження з напіввагонів важливо відкривати люки з використанням спеціальних містків через шланги, а закривати їх можна за допомогою підвісних, що наповнені люкопідйомниками з пневматичним, гідравлічним або електричним приводом, а також за допомогою навісних або переносних лебідок та інших пристроїв. Робочий персонал повинен знаходитися на безпечній відстані від відкритого люка під час цих операцій.

Для ефективного розвантаження сипких вантажів також рекомендується використовувати спеціалізовані контейнери з механізованими системами вантажно-розвантаження, які дозволяють точно регулювати процес. Крім того, важливо забезпечити, щоб усі пристрої та механізми були належно підтримані і безпечні для використання, з мінімізацією ризиків для операторів під час відкриття та закриття люків напіввагонів.

При ліквідації зависання сипких вантажів у ємностях, вежах і бункерах, важливо забезпечити, щоб працівники не перебували безпосередньо під завісою вантажу або на його поверхні. Для безпечного руху працівників по сипкому вантажу з високою плинністю рекомендується встановлювати трапи або настили з поручнями по всьому шляху пересування.

Розвантаження сипких матеріалів з напіввагонів вимагає особливої уваги до безпеки. Люки напіввагонів слід відкривати за допомогою шланга зі спеціальних містків, що дозволяє уникнути прямого контакту з люком і зменшує ризик травмування. Закривання люків здійснюється з використанням підвісних люкопідйомників з пневматичним, гідравлічним

або електричним приводом. Також можуть використовуватися навісні або переносні лебідки та інші пристрої, що забезпечують зручність і безпеку операцій. Працівники під час відкривання та закривання люків повинні знаходитися на безпечній відстані, щоб уникнути небезпеки випадкових травм.

Розвантаження сипких матеріалів з автомобілів-самоскидів також вимагає дотримання певних правил безпеки. Автомобілі-самоскиди повинні бути встановлені на відстані не менше 1 метра від брівки природного укосу, щоб запобігти їхньому зсуву або перевертанню. При роботах у гірських умовах по всій довжині брівки слід мати породне відсипання висотою не менше 0,7 метра і шириною не менше 1,5 метра, що забезпечує додаткову стабільність.

Основні штабелі сипкого матеріалу, вивантажені з вагонів, повинні бути розташовані на відстані не менше 2 метрів від зовнішньої грані головки крайньої рейки залізничної або підкранової колії. Якщо висота штабеля перевищує 1,2 метра, відстань повинна бути збільшена до не менше 2,5 метрів. Це допомагає уникнути можливого зсуву вантажу і забезпечує безпеку працівників, які можуть перебувати поблизу.

Використання цих методів і дотримання правил безпеки не тільки підвищує ефективність навантажувально-розвантажувальних робіт, але й забезпечує захист працівників від потенційних небезпек, пов'язаних з роботою з сипкими матеріалами.

1.6 Маршрути перевезення вантажів та організація руху рухомого складу

Маршрутизація є процесом визначення оптимального шляху руху транспорту між визначеними пунктами відповідно до специфічних умов перевезень. Основна мета маршрутизації полягає у розробці такого

маршруту, який дозволить здійснювати перевезення найкоротшим шляхом, забезпечити максимальне завантаження транспортних засобів у прямому та зворотному напрямках, організувати ефективне перевезення відповідно до заданих параметрів, мінімізувати кількість необхідних транспортних засобів, знизити експлуатаційні витрати та своєчасно виконати запланований обсяг перевезень.

Маятникові маршрути є однією з найбільш поширених форм організації перевезень. На цих маршрутах транспортні засоби повторюють однаковий шлях між двома вантажними пунктами багаторазово. Це дозволяє забезпечити стабільний ритм перевезень та ефективно використовувати рухомий склад.

Маятникові маршрути можуть бути різними залежно від специфіки перевезень. Один з варіантів передбачає зворотний навантажений пробіг, коли транспортний засіб повертається з вантажем. Інший варіант включає навантажений пробіг в обох напрямках, що дозволяє максимально використовувати вантажопідйомність транспорту і знижує порожні пробіги. Є також варіант, коли зворотний пробіг не повністю завантажений, що може бути необхідно в певних умовах, але все одно забезпечує оптимальне використання ресурсів.

На маятниковому маршруті зазвичай працюють кілька транспортних засобів і водіїв, що дозволяє забезпечити безперервність перевезень. Наприклад, три автомобілі та три водії можуть організувати чіткий графік, коли один транспортний засіб знаходиться на завантаженні, інший - на перевезенні, а третій - на розвантаженні, що дозволяє звести до мінімуму час простою і максимально ефективно використовувати транспортні засоби.

Оптимізація маятникових маршрутів включає детальний аналіз дорожніх умов, інтенсивності руху, типу вантажу та інших факторів, що впливають на ефективність перевезень. Це дозволяє створити маршрути, які не тільки відповідають вимогам клієнтів, але й мінімізують витрати на

перевезення, скорочують час доставки та забезпечують високу якість обслуговування.

Таким чином, маршрутизація та використання маятникових маршрутів є важливими елементами логістичної стратегії, що дозволяють забезпечити ефективність та економічність перевезень. Вони сприяють оптимальному використанню транспортних засобів, зниженню витрат та підвищенню конкурентоспроможності компанії на ринку транспортних послуг.

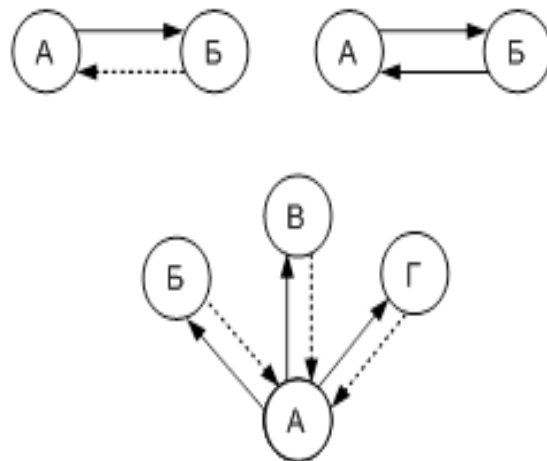


Рисунок 1.6 – Схема маятникових маршрутів

- Рух з вантажем
- - → Рух без вантажу

Одностороннє перевезення означає, що вантаж перевозиться лише в одному напрямку без зворотного руху.

Двостороннє перевезення передбачає, що вантаж доставляється у обидва напрямки, забезпечуючи рух у прямому та зворотному напрямках.

Віялове перевезення є формою маршрутування, де вантажі перевозяться з одного пункту до кількох різних пунктів та навпаки, забезпечуючи комплексну доставку з декількох джерел до одного пункту.

2. ЗАХОДИ ІЗ ВДОСКОНАЛЕННЯ ТРАНСПОРТНОГО ПРОЦЕСУ

2.1 Розрахунок техніко-експлуатаційних показників маршрутів перевезення вантажу

Аналіз техніко-експлуатаційних показників на маршруті є критично важливим елементом для забезпечення ефективного та безпечного транспортування вантажів. Основна мета такого аналізу полягає у визначенні оптимальних маршрутів, технічного стану транспортних засобів та відповідності експлуатаційних умов вимогам безпеки та ефективності. Важливим аспектом є оцінка стану дорожнього покриття, що впливає на швидкість і витрати пального, а також на знос транспортних засобів.

У таблиці 2.1 наведені вихідні дані для розрахунків техніко-експлуатаційних показників розглядуваного першого маршруту.

Таблиця 2.1 – Вихідні дані для першого маршруту

Показники	Вантаж (грунт)
Добовий обсяг перевезень за маршрутом Q	700
Вантажопідйомність автомобіля, q_n	8
Довжина маршруту, L_M	65
Технічна швидкість руху, V_T	45
Час навантаження та вивантаження 1 тонни, t_T	0,14
Час у наряді, T_n	11
Довжина першого нульового пробігу, L_{H1}	5
Довжина другого нульового пробігу, L_{H2}	13
γ	1,0

За залежністю 2.1 розраховуємо загальний час простою під навантаженням та розвантаженням одного автомобіля за один оборот:

$$t_{н-р} = 2 \cdot q_n \cdot \gamma \cdot t_T \quad (2.1)$$

Вантажопідйомність автомобіля q_n , коефіцієнт вантажопідйомності γ і час навантаження/розвантаження однієї тонни t_T - це основні характеристики, що визначають здатність та ефективність автомобіля у вантажних перевезеннях.

$$t_{н-р} = 2 \cdot 8 \cdot 1,0 \cdot 0,14 = 2,2 \text{ год}$$

Визначаємо час руху одного автомобіля за оберт на маршруті

$$t_{пyx} = \frac{2 \cdot L_M}{V_t} \quad (2.2)$$

$$t_{пyx} = \frac{2 \cdot 65}{45} = 2,8 = 3 \text{ год}$$

Знаходимо час оборотного рейсу на маршруті

$$t_{об} = t_{пyx} + t_{н-р} \quad (2.3)$$

$$t_{об} = 3 + 2,2 = 5,2 \text{ год}$$

Визначаємо час, що витрачається на виконання нульових пробігів

$$\sum L_n = \frac{L_{н1} + L_{н2}}{V_t} \quad (2.4)$$

У даній формулі L_{n1} відображає довжину першого нульового пробігу, а L_{n2} - другого.

$$\sum L_n = \frac{5+13}{45} = 5,2 = 0,08 \text{ год}$$

Час роботи на маршруті

$$T_m = T_n - L_n \quad (2.5)$$

де T_n час у наряді

$$T_m = 11 - 0,08 = 10,9 \text{ год}$$

Можлива кількість оборотів одного автомобіля за час роботи на маршруті:

$$Z_m = \frac{T_m}{t_{пyx}} \quad (2.6)$$

$$Z_m = \frac{10,9}{3,0} = 3,6 = 4 \text{ оберти}$$

Обсяг перевезень, що виконується одним автомобілем за час роботи на маршруті

$$Q_{zm} = Z_m \cdot q_n \quad (2.7)$$

$$Q_{zm} = 4 \cdot 8 = 32 \text{ тонни}$$

Потрібна кількість автомобілів для виконання заданого обсягу перевезень

$$A_m = \frac{Q}{Q_{3,м}} \quad (2.8)$$

$$A_m = \frac{700}{32} = 21 \text{ авт.}$$

Інтервал руху автомобілів на маршруті

$$I_a = \frac{t_{об}}{A_m} \quad (2.9)$$

$$I_a = \frac{5,2}{21} = 0,24 \text{ год}$$

Розрахунок потрібного числа постів у кожному з пунктів навантаження та розвантаження

$$X_{II} = \frac{A_m \cdot t_{н-р}}{t_{об}} \quad (2.10)$$

$$X_{II} = \frac{21 \cdot 2,2}{5,2} = 8$$

Загальний завантажений пробіг всіх автомобілів маршруту

$$L_{вн} = Z_m \cdot L_m \cdot A_m \quad (2.11)$$

$$L_{вн} = 4 \cdot 65 \cdot 21 = 5460 \text{ км}$$

Загальний холостий пробіг усіх автомобілів

$$L_{хол} = L_{вн} + (L_{н1} + L_{н2}) \cdot A_m \quad (2.12)$$

$$L_{хол} = 5460 + (5 + 13) \cdot 21 = 5838 \text{ км}$$

Коефіцієнт використання пробігу за зміну

$$\beta_{з.м} = \frac{L_{вн}}{L_{вн} + L_{хол}} \quad (2.13)$$

$$\beta_{з.м} = \frac{5460}{5460 + 5838} = 0,483$$

Виконана за зміну транспортна робота

$$P = Q \cdot L_m \quad (2.14)$$

$$P = 700 \cdot 65 = 45500 \text{ т/км}$$

Середній час у наряді

$$T_n = \frac{t_{об} \cdot Z_m - L_m}{V_t} + \frac{L_{н1} + L_{н2}}{V_t} \quad (2.15)$$

$$T_n = \frac{5,2 \cdot 4 - 65}{45} + \frac{5 + 13}{45} = 1,3 \text{ год}$$

Продуктивність автомобілів W:

$$W = \frac{P}{A_m + T_n} \quad (2.16)$$

$$W = \frac{45500}{21 \cdot 1,3} = 2816 \text{ м / км}$$

Виконані розрахунки зводимо у таблицю 2.2.

Таблиця 2.2 – Розрахункові дані першого маршруту

Найменування	Показники
Загальний час простою під навантаженням та розвантаженням одного автомобіля за один оборот за маршрутом, $t_{н-р}$	2,2
Загальний час руху, $t_{рух}$	3
Час на обороті на маршруті, $t_{об}$	5,2
Час, що витрачається на виконання нульових пробігів, $\Sigma L_{Н}$	0,08
Час роботи на маршруті, $t_{М}$	10,9
Число оборотів за час роботи на маршруті, $Z_{М}$	4
Об'єм перевезень, $Q_{зм}$	32
Кількість автомобілів, $A_{М}$	21
Інтервал руху, $I_{Д}$	0,24
Розрахунок потреби числа простоїв, $X_{П}$	8
Загальний завантажений пробіг, $L_{вн}$	5460
Загальний холостий пробіг, $L_{хол}$	5838
Коефіцієнт використання пробігу за зміну, $\beta_{зм}$	0,483
Транспортна робота, P	45500
Середній час у наряді, $T_{н}$	1,3
Продуктивність автомобілів, W	2816

Аналогічно виконуємо розрахунки техніко-експлуатаційних показників для другого маршруту.

Таблиця 2.3 – Вихідні дані для другого маршруту

Показники	Вантаж (грунт):
Добовий обсяг перевезень за маршрутом Q	650
Вантажопідйомність автомобіля, $q_{н}$	8
Довжина маршруту, $L_{М}$	90
Технічна швидкість руху, $V_{Т}$	45
Час навантаження та вивантаження 1 тонни, $t_{Т}$	0,14
Час у наряді, $T_{н}$	11
Довжина першого нульового пробігу, $L_{Н1}$	16
Довжина другого нульового пробігу, $L_{Н2}$	9
γ	1,0

$$t_{n-p} = 2 \cdot 8 \cdot 1,0 \cdot 0,14 = 2,2 \text{ год}$$

$$t_{pyx} = \frac{2 \cdot 90}{45} = 4 \text{ год}$$

$$t_{об} = 4 + 2,2 = 6,2 \text{ год}$$

$$\sum L_n = \frac{16 + 9}{45} = 5,2 = 0,5 \text{ год}$$

$$T_n = 11 - 5 = 6 \text{ год}$$

$$Z_m = \frac{6}{4} = 1,5 \text{ оборти}$$

$$Q_{з.м} = 1,5 \cdot 8 = 12 \text{ тонни}$$

$$A_m = \frac{650}{12} = 54 \text{ авт.}$$

$$I_a = \frac{6,2}{54} = 0,1 \text{ год}$$

$$X_{II} = \frac{54 \cdot 2,2}{6,2} = 20$$

$$L_{вн} = 1,5 \cdot 90 \cdot 54 = 7290 \text{ км}$$

$$L_{хол} = 7290 + (16 + 9) \cdot 54 = 8640 \text{ км}$$

$$\beta_{з.м} = \frac{7290}{7290 + 8640} = 0,457$$

$$P = 650 \cdot 90 = 58500 \text{ м/км}$$

$$T_{н} = \frac{6,2 \cdot 1,5 - 90}{45} + \frac{16 + 9}{45} = 1 \text{ год}$$

$$W = \frac{58500}{54 \cdot 1} = 1083 \text{ м/км}$$

Таблиця 2.2 – Розрахункові дані першого маршруту

Загальний час простою під навантаженням та розвантаженням одного автомобіля за один оборот за маршрутом, $t_{н-р}$	2,2
Загальний час руху, $t_{рух}$	4
Час обороту на маршруті, $t_{об}$	6,2
Час, що витрачається на виконання нульових пробігів, $\Sigma_{ЛН}$	0,5
Час роботи на маршруті, $t_{м}$	6
Число оборотів за час роботи на маршруті, $Z_{м}$	1,5
Об'єм перевезень, $Q_{з.м}$	12
Число автомобілів, $A_{м}$	54
Інтервал руху, $I_{а}$	0,1
Розрахунок потрібного числа механізмів, $X_{п}$	20
Загальний завантажений пробіг, $L_{вн}$	7290
Загальний холостий пробіг, $L_{хол}$	8640
Коефіцієнт використання пробігу за зміну, $\beta_{з.м}$	0,457
Транспортна робота, P	58500
Середній час у наряді, $T_{н}$	1,0
Продуктивність автомобілів, W	1083

Детальний аналіз маршрутів включає врахування рельєфу місцевості, щільності дорожньої мережі та наявності об'їзних шляхів. Це дозволяє вибрати найбільш підходящі маршрути, які мінімізують витрати часу і ресурсів. Водночас, важливим є моніторинг та технічне обслуговування транспортних засобів, щоб уникнути непередбачених поломок та забезпечити

їхню безперебійну роботу. Регулярні технічні огляди та своєчасний ремонт дозволяють підтримувати транспортні засоби в належному стані, що підвищує їхню надійність і безпечність.

Аналіз техніко-експлуатаційних показників на маршруті є комплексним процесом, що включає оцінку технічного стану транспортних засобів, оптимізацію маршрутів, моніторинг витрат пального, продуктивності та ін. Всі ці фактори разом сприяють підвищенню загальної ефективності та безпеки перевезень, забезпечуючи надійну та екологічно відповідальну логістику.

2.2 Графіки роботи автомобілів на маршруті

Робочий час водія вантажного транспорту складається з різноманітних періодів, які включають різні види діяльності та перерви. Основною частиною робочого дня є час, проведений за кермом автомобіля. Це безпосередньо пов'язано з перевезенням вантажів та вимагає постійної концентрації та уваги. Поряд із цим, водій регулярно робить встановлені перерви на відпочинок, що є необхідною умовою для збереження його працездатності та безпеки дорожнього руху. Такі перерви можуть відбуватися як під час руху, так і на кінцевих пунктах маршруту.

Підготовчі заходи також займають суттєву частину робочого часу водія. Перед виїздом на маршрут водій виконує різні підготовчі роботи, включаючи перевірку технічного стану автомобіля, завантаження вантажу, оформлення необхідних документів та інші заходи. Після завершення рейсу водій також проводить значний час на підготовку автомобіля до наступного виїзду, що включає прибирання, технічне обслуговування та здачу документації до компанії.

Ще одним важливим аспектом є проходження медичного огляду перед виїздом на рейс або виходом на зміну. Це обов'язкова процедура, яка забезпечує безпеку як самого водія, так і інших учасників дорожнього руху. Час, витрачений на медичний огляд, також враховується у загальному робочому графіку водія.

Протягом робочого дня можуть виникати періоди вимушеного простою. Це може статися під час завантаження або розвантаження вантажу, коли водій чекає на виконання цих операцій. Подібні простої можуть також виникати на спеціалізованих ділянках використання авто, наприклад, на митницях або контрольно-пропускних пунктах.

Окрім цього, робочий час водія може включати простої, які виникають не з його вини, такі як затори на дорогах або технічні несправності автомобіля. Водій також витрачає час на усунення різних експлуатаційних несправностей, що виникають під час робочої зміни, таких як дрібний ремонт або заміна запчастин.

Значна частина робочого часу може бути витрачена на організацію охорони вантажу та самого автомобіля під час стоянки, а також на кінцевих та проміжних станціях. Це включає заходи з безпеки, що забезпечують збереження вантажу від крадіжок та пошкоджень.

У випадках далеких рейсів, коли водій працює у змінному режимі, частина робочого часу може не бути пов'язаною безпосередньо з керуванням автомобілем. Це стосується періодів, коли водій знаходиться у стані відпочинку, а керування автомобілем здійснює змінник. Такий підхід дозволяє забезпечити безперервність перевезення вантажів на великі відстані без порушення режиму праці та відпочинку водіїв.

Отже, робочий час водія вантажного транспорту охоплює широкий спектр діяльностей, що включають керування автомобілем, перерви на відпочинок, підготовчі та завершальні роботи, проходження медичних оглядів, вимушені простої, усунення несправностей, організацію охорони вантажу та зміни у випадку далеких рейсів. Усі ці аспекти вимагають

ретельного планування та організації, щоб забезпечити ефективну та безпечну роботу водія і дотримання встановлених нормативів та стандартів.

Час, проведений за кермом, відіграє ключову роль у визначенні робочого графіку водія вантажного транспорту. Якщо перевезення здійснюються у складних умовах, таких як гірська місцевість, або якщо йдеться про великогабаритний транспорт, максимальний час безперервного керування не повинен перевищувати 8 годин. У випадках, коли використовується особливий режим загального обліку робочого часу, цей період може бути збільшений до 10 годин. Перевезення в міських або приміських умовах також передбачають можливість сумарного обліку часу за кермом, що дозволяє враховувати специфіку руху у щільному транспортному потоці.

Режим відпочинку водіїв є невід'ємною частиною їхнього робочого дня і включає кілька складових. По-перше, це перерви на харчування та обідній відпочинок, які мають забезпечити водію можливість відновити сили і знизити рівень стресу. Тривалість таких перерв може варіюватися від 30 хвилин до 2 годин, залежно від загальної тривалості робочого дня. Якщо робочий день перевищує 8 годин, водій може розраховувати на двогодинну обідню перерву, що дозволяє повноцінно відпочити та підготуватися до подальшої роботи.

Крім того, водії мають право на міжзмінний або щоденний відпочинок, який передбачає перерву між двома робочими змінами. Такий відпочинок є обов'язковим і спрямований на відновлення фізичних та психологічних ресурсів водія. Він забезпечує можливість повноцінного сну та відпочинку, що є критично важливим для безпеки дорожнього руху.

Ще одним важливим аспектом є щотижневий безперервний вихідний, який водії мають отримувати для повного відновлення своїх сил. Це дозволяє знизити накопичену втому і забезпечити високу продуктивність праці протягом наступного робочого тижня. Відповідно до законодавчих норм, такі вихідні є обов'язковими і мають надаватися в повному обсязі.

Режим відпочинку і харчування є важливою складовою робочого часу водія, що безпосередньо впливає на його працездатність та безпеку під час керування транспортним засобом. Забезпечення належних умов для відпочинку та харчування сприяє зниженню ризиків виникнення аварійних ситуацій, підвищенню ефективності роботи та збереженню здоров'я водіїв.

Організація робочого часу водія вантажного транспорту має бути ретельно спланована з урахуванням усіх вимог законодавства та специфіки виконуваних завдань. Це включає розрахунок оптимальної тривалості часу за кермом, забезпечення необхідних перерв на відпочинок і харчування, а також дотримання норм щодо міжзмінного та щотижневого відпочинку. Використання сучасних технологій, таких як системи моніторингу та обліку робочого часу, допомагає оптимізувати процеси планування та контролю, забезпечуючи високу ефективність та безпеку перевезень.

Ефективне управління робочим часом водія вантажного транспорту є запорукою успішного виконання перевезень, збереження здоров'я працівників та забезпечення безпеки дорожнього руху. Дотримання всіх встановлених норм та стандартів дозволяє мінімізувати ризики та створити умови для стабільної та ефективної роботи транспортних компаній.

2.3 Графік роботи водіїв на маршруті

Раціональне планування роботи водіїв є ключовим завданням експлуатаційної служби автотранспортного підприємства (АТП), що безпосередньо впливає на ефективність діяльності компанії та якість надання транспортних послуг. Для досягнення цієї мети важливо створити чітку і ефективну систему диспетчерського управління, яка забезпечить належний контроль та координацію роботи всього рухомого складу.

Одним з основних завдань диспетчерської служби є оптимізація використання рухомого складу. Це досягається шляхом ретельного планування маршрутів та графіків, що дозволяє максимізувати продуктивність транспортних засобів і мінімізувати простої. Диспетчери мають стежити за своєчасним випуском транспортних засобів на лінію, контролювати дотримання встановлених графіків та оперативно реагувати на будь-які відхилення від плану. Це включає регулювання руху в разі затримок та відновлення нормального режиму роботи після порушень.

Покращення якості транспортного обслуговування є ще одним важливим завданням диспетчерської служби. Це досягається через контроль за виконанням замовлень, організацію перевезень та забезпечення високого рівня сервісу для клієнтів. Диспетчери мають забезпечити своєчасне та безперебійне виконання перевезень, враховуючи специфіку кожного замовлення та вимоги клієнтів. Особлива увага приділяється організації замовних перевезень вантажів, що вимагає точного планування та координації дій усіх учасників процесу.

Управління роботою транспортних засобів включає постійний моніторинг їхньої діяльності на маршруті. Диспетчери слідкують за своєчасним виходом автомобілів на лінію, проходженням контрольних пунктів та здійсненням завантаження і розвантаження на відповідних станціях. Вони також координують роботу завантажувально-розвантажувальних пунктів, забезпечуючи ефективне виконання цих операцій та дотримання графіків руху кожного транспортного засобу.

Диспетчерська служба складається з чергових диспетчерів, що працюють у центральних та лінійних диспетчерських пунктах, а також лінійних контролерів, які безпосередньо стежать за рухом на маршрутах. Водії, які працюють на лінії, повністю підпорядковуються диспетчерській службі та виконують її вказівки. У деяких випадках функції лінійного диспетчера можуть виконувати старші водії або бригадири, що забезпечує додатковий рівень контролю та координації.

Графік роботи диспетчерів повинен бути тісно узгоджений з режимом роботи рухомого складу. Це дозволяє забезпечити постійний контроль за виконанням перевезень і оперативне реагування на будь-які зміни в ситуації. Диспетчери працюють у тісній співпраці з водіями та іншими працівниками, що забезпечує ефективну комунікацію і своєчасне вирішення всіх виникаючих питань.

Раціональне планування роботи водіїв та ефективне диспетчерське управління є фундаментом для успішної діяльності автотранспортного підприємства. Це забезпечує оптимальне використання ресурсів, підвищує якість надання послуг та сприяє збереженню високого рівня задоволеності клієнтів. Дотримання цих принципів дозволяє досягти стабільного розвитку та конкурентоспроможності на ринку транспортних послуг.

3. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ

3.1 Конституційні засади охорони праці в Україні. Законодавство України про охорону праці

Законодавство про охорону праці ґрунтується на положеннях, які відповідають Конституції України. Окремі статті (43, 45, 46, 49, 50, 53, 56, 64) Конституції України гарантують право громадян України на працю, відпочинок, охорону здоров'я, медичну допомогу та страхування, а також у випадку повної, часткової або тимчасової втрати працездатності, втрати годувальника, у старості та інших випадках.

Законодавчі документи та положення з охорони праці затверджені і видані в різний час Верховною Радою України, Кабінетом Міністрів України.

Загальне законодавство про охорону праці визначається Конституцією України, Законом України "Про охорону праці", "Кодексом законів про працю", Законами України "Про підприємства в Україні" (ст. 25), "Про колективні договори і угоди" (ст.7) та ін. Сюди належать:

- міжгалузеві і галузеві нормативні акти: (Правила побудови та безпечної експлуатації ліфтів, Правила побудови та безпечної експлуатації вантажних кранів, Правила побудови та безпечної експлуатації посудин, які працюють під тиском, Правила побудови та безпечної експлуатації парових і водо нагрівних котлів, Правила пожежної безпеки, Правила охорони праці на підприємствах роздрібно́ї торгівлі тощо);

- міждержавні стандарти, системи стандартів безпеки праці;

- Державні стандарта України (ДСТУ 2156-93, ССБП Безпека промислового підприємства, ДСТУ 2272-93 ССБП Пожарна безпека,

Охорона праці);

– правила, норми, положення, інструкції керівників або вказівки, вимоги, рекомендації, технічні умови безпеки.

Закон України "Про охорону праці" прийнятий 14 жовтня 1992 року Верховною Радою України, розповсюджується на всі підприємства, організації та установи незалежно від форм власності та видів їх діяльності.

Цей Закон визначає основні положення щодо реалізації конституційного права громадян на охорону їх життя і здоров'я в процесі трудової діяльності, регулює за участю відповідних державних органів відносини між власником підприємства, установи і організації або уповноваженим органом (далі – власник) і працівником з питань безпеки, гігієни праці та виробничого середовища і встановлює єдиний порядок організації охорони праці в Україні. У Закон внесені наступні зміни:

- впровадження економічних методів управління охороною праці на зміну адміністративно-командним;
- застосування ряду додаткових штрафних санкцій, а також пільг щодо оподаткування;
- створення чіткої системи органів державного управління в нагляді за охороною праці та системи організації цієї роботи безпосередньо на підприємствах, організаціях і установах незалежно від форм власності;
- суттєве розширення прав і соціальних гарантій працівників, насамперед осіб, які потерпіли від нещасного випадку на виробництві або професійного захворювання, та сімей загиблих;
- визначення місця і ролі колективного договору підприємства у виконанні завдань щодо поліпшення умов і безпеки праці, забезпечення встановлених законом прав і соціальних гарантій працівників, у тому числі на пільги і компенсації;
- визначення правового статусу служб з охорони праці на підприємствах і в органах державного управління всіх рівнів;
- забезпечення навчання населення з питань охорони праці;

- запровадження спеціального курсу "Охорона праці" в усіх навчальних закладах системи освіти України, започаткування підготовки фахівців з охорони праці у вищих технічних навчальних закладах України;
- забезпечення активної участі профспілок та інших громадських формувань, широких кіл трудящих у вирішенні проблем охорони праці;
- створення необхідних передумов для започаткування нових громадських інститутів і можливості обрання комісій з охорони праці підприємства та уповноважених трудового колективу з цих питань тощо.

В Законі враховано основні вимоги конвенцій і рекомендацій Міжнародної Організації Праці щодо безпеки і гігієни праці та виробничого середовища, регулювання відносин охорони праці в передових країнах, досвід охорони праці України в попередні роки.

3.2 Розробка заходів підвищення безпеки руху

Зростання об'ємів руху транспорту на вулицях міст, підвищення динамічних якостей машин, збільшення експлуатаційної швидкості вимагають безперервного зростання забезпечення безпеки руху і попередження дорожньо-транспортних подій.

До дорожньо-транспортних подій прийнято відносити зіткнення транспортних засобів між собою, наїзди їх на перешкоди (інженерні споруди вулиць і доріг, транспортні засоби, що нерухомо стоять), наїзди транспортних засобів на пішоходів, падіння пасажирів з рухомої машини, зокрема при вході або виході з неї на зупинці, в результаті порушення правил посадки, висадки, під'їзду і від'їзду від зупинки.

Правила технічної експлуатації тролейбуса - випробуванні керівним документом, що визначає організацію руху, зміст пристроїв і основного

устаткування, що забезпечують експлуатацію тролейбуса, порядок роботи, має рацію і обов'язки працівників транспортних підприємств. Правила технічної експлуатації встановлюють норми, величини і якісні вимоги при будівництві і змісті транспортних споруд, дорогий, рухомого складу, сигнальних пристроїв, енергопостачання і іншого устаткування.

Вивчення і знання Правил технічної експлуатації, систематична перевірка цих знань, дієвий контроль за їх дотриманням - одна з головних умов безаварійної роботи міського транспорту.

Правила дорожнього руху регламентують порядок руху транспортних засобів по дорозі. Порушення цих правил, зневагу викладеними в них вимогами неминуче приведуть до аварії. За всякі порушення правил дорожнього руху водій транспортного засобу несе персональну відповідальність.

Водій повинен уміти швидко ухвалювати рішення і виконувати їх в складних, а іноді і небезпечних дорожніх умовах. Прояв нерішучості, страху можуть привести до тяжких наслідків. Не менш важлива для водія якість - самовладання, здатність не втрачатися при виникненні небезпеки, не піддаватися паніці. Разом з тим водій тролейбуса під час роботи зобов'язаний проявляти і обережність - дії, обумовлені відсутністю інформації про обстановку, що створилася, і шляхи розвитку події.

Важливе значення для забезпечення безпеки руху має реакція водія. Час реакції залежить від професійного навичку водія, фізичного і нервово-психічного стану, а також від самопочуття його у цей момент. Нормальним часом реакції вважається 0,8 с.

При роботі за кермом тролейбуса нервова система водія постійно випробовує підвищене навантаження. Безперервний контроль і спостереження, фізичне і моральне навантаження позначаються на стані нервової системи водія і викликають стомлення. Стомлений організм реагує ослабленням сприйняття зовнішніх сигналів і реакції на ці сигнали.

У великому місті водій транспорту протягом 1 год потрапляє близько 200 разів в нетипові ситуації, що вимагають від нього ухвалення рішень і їх виконання. Справитися з таким навантаженням водій може тільки за умови, що тролейбус добре керований. Мається на увазі не тільки технічний стан тролейбуса, але і уміння водія управляти машиною, його здатність бачити і передбачати дорожню обстановку, професійні якості водія.

Важливо навчитися користуватися гальмом і пам'ятати, що метою гальмування є зниження швидкості, яке краще всього досягається використанням електричного гальмування, що забезпечує в більшості випадків хорошу стійкість тролейбуса. При різкому пневматичному гальмуванні навантаження переміститься на колеса веденого моста, і якщо почнеться занесення тролейбуса при блокуванні коліс, то керовані колеса почнуть виходити з-під контролю водія. Тому при користуванні пневматичним гальмом рекомендується гальмувати короткими і несильними натисненнями на педаль, що виключає тривале блокування коліс, а шини зберігають повністю зчеплення з дорожнім покриттям. У випадках екстреного гальмування не слід забувати, що, якщо тролейбус починає заносити, потрібно відпустити гальмівну педаль і повертати рульове колесо у бік занесення.

Чинники, що впливають на величину гальмівного шляху: швидкість руху, технічний стан гальмівної системи, стан дорожнього покриття, погодні умови, рельєф місцевості, навантаження і ступінь зносу протектора і тиск в шинах.

Водій тролейбуса повинен не тільки добре знати, але і розуміти правила дорожнього руху і бути пропагандистом цих правил. У комплекс параметрів, що забезпечують високу безпеку руху, входять наступні: багатогранна виховна робота, направлена на вироблення у водіїв високої трудової і транспортної дисципліни; постійне вдосконалення майстерності водіння і поповнення знань водіїв в області забезпечення безпеки руху; вивчення причин дорожньо-транспортних подій; явна оцінка дій водіїв в

конкретних умовах події, громадське обговорення і засудження випадків порушення окремими водіями правил дорожнього руху і трудової дисципліни; глибоке і всебічне вивчення експлуатованого рухомого складу, сезонних особливостей його експлуатації і упроваджених удосконалень; пропаганда передового досвіду окремих водіїв і цілих маршрутів; конкурси з безпеки руху і змагання за роботу без дорожньо-транспортних подій.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Робота аналізує важливі аспекти транспортування спеціального вантажу, зокрема ґрунту, що є критичним для багатьох інженерних, будівельних та сільськогосподарських проектів. Автомобільний транспорт, який домінує в секторі перевезень, забезпечує гнучкі, швидкі та ефективні рішення для доставки вантажів безпосередньо від відправника до одержувача.

Аналіз характеризує різні типи вантажів та їх особливості, підкреслюючи необхідність індивідуального підходу до кожного з них для забезпечення безпечного та ефективного перевезення. Фізико-хімічні властивості вантажів, тип тари та упаковки, умови зберігання та транспортування визначають методи навантажувально-розвантажувальних робіт та технології перевезень.

Перевезення ґрунту, зокрема фасованого, є важливою складовою багатьох проектів, починаючи від будівництва до ландшафтного дизайну. Процес перевезення включає кілька етапів: від аналізу ґрунту та підготовки території до вибору відповідної техніки та дотримання техніки безпеки. Фасований ґрунт, який розфасований у мішки або контейнери, забезпечує зручність та практичність для кінцевого споживача, але вимагає ретельного планування та організації транспортування.

Робота підсумовує, що перевезення ґрунту є складним процесом, який вимагає використання сучасної техніки та технологій, дотримання екологічних та безпекових стандартів, а також постійного впровадження інновацій. Ефективна логістика, оптимізація маршрутів та координація роботи різних учасників процесу сприяють успішному виконанню перевезень та розвитку відповідних галузей.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Северин О.О. Вантажні роботи на автомобільному транспорті: організація і технологія. Підручник для студентів вищих навчальних закладів напрямку „Транспортні технології”. Харків: ХНАДУ, 2017. 384 с.
2. Бабій М.В., Дзюра В.О., Бабій А.В., Рожко Н.Я., Валяшек В.Б. Обґрунтування оптимальної схеми перевезення насипних вантажів при взаємодії різних видів транспорту. Центральноукраїнський науковий вісник. Технічні науки. 2023. Вип. 8(39), ч. II. С. 125-133.
3. Босняк М.Г. «Вантажні автомобільні перевезення». Навчальний посібник, - К.: Видавничий Дім «Слово», 2010.- 408 с.
4. Бабій М.В. Проблеми транспортної логістики в аграрному секторі України / М.В. Бабій // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства. Випуск 184 “Технічний сервіс машин для рослинництва”, Харків, 2017. – с.130–135.
5. Бабій М.В., Легета В.В. Квадратичний тренд як інструмент прогнозування товаропотоку для автоперевезень. Матеріали VI Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів „Актуальні задачі сучасних технологій “. Тернопіль : ТНТУ, 2017. Том 3. С. 20-21.
6. Горяїнов О.М. Вантажні перевезення: Конспект лекцій. (для студентів напряму підготовки – Транспортні технології) / Харків, 2009. – 109с.
7. Бабій М.В., Денисюк В.І. Застосування найпростіших трендів для прогнозування товаропотоку автоперевезень на наступний рік. Матеріали VI Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів „Актуальні задачі сучасних технологій “. Тернопіль : ТНТУ, 2017. Том 3. С. 18-19.
8. Бабій М.В. Обґрунтування раціональної тривалості робочого часу водія при виконанні транспортних операцій / М.В. Бабій, А.В. Бабій, А.Й. Матвіїшин // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства. Випуск 169 “Деревооброблювальні технології та системотехніка лісового комплексу” – Харків, 2016. С. 232–236.

9. Лігум Ю.С. Інформаційні системи на транспорті: Навч. посібник. – К.: УТУ, 2000. – 196 с.
10. Бабій М.В. Дослідження параметрів стрічкового конвеєра для транспортування сипучих матеріалів. Матеріали наукової конференції Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя. Тернопіль, 2019. С. 37-38.
11. Babii A., Babii M.(2019) Impact of oscillation amplitude of boom sprayers load-bearing frame sections. Scientific Journal of TNTU (Tern.), vol. 95, no 3, pp. 97-104.
12. Безпека життєдіяльності. Навчальний посібник / За редакцією Я. І. Бедрія. – Львів: Видавнича фірма «Афіша», 1999. - 275 с.
13. Бабій А., Бабій М. Дослідження міцності елементів конструкції функціонально-транспортуючих мобільних засобів. Науковий журнал «Інженерія природокористування», 2019. №3 (13) С. 87–91.
14. Бабій А.В. Аналіз причин травмування зернового матеріалу при збиранні та транспортуванні / Бабій А.В., Бабій М.В., Кучвара І.М. // Науковий журнал «Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів», Харків. № 11. 2018. С. 27-34.
15. Кашканов А. А., Ребедайло В. М. Економіка підприємств автомобільного транспорту: Навч. посібник для студ. спец. "Автомобілі та автомобільне господарство"/Вінницький держ. техн. ун- т. Вінниця: ВДТУ, 2002. 115с.
16. Бабій М.В. Дослідження ефективності розподілу асигнувань між взаємодіючими видами транспорту. Матеріали Міжнародної науково-технічної конференції „Фундаментальні та прикладні проблеми сучасних технологій “до 60-річчя з дня заснування Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя та 175-річчя з дня народження Івана Пулюя. Тернопіль : ТНТУ, 2020. С. 55.
17. Babii A., Babii M. (2019) Taking impact of oscillation amplitude of bearing frame sections of boom sprayers into account on its resource. Scientific Journal of TNTU (Tern.), vol. 95, no 3, pp. 97-104.

18. Яцківський Л.Ю., Зеркалов Д.В. Загальний курс транспорту. Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. К. : Арістей, 2007. 504с.
19. Oleksandr Andreykiv, Andrii Babii, Iryna Dolinska, Nataliya Yadzhak, Mariia Babii. Residual lifetime prediction of field sprayer booms under the action of manoeuvre loading and corrosive environment. *Procedia Structural Integrity*. Volume 36, 2022, P. 36-42.
20. Бабій М.В. Дослідження раціональної тривалості робочого часу водія. Матеріали V Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів „Актуальні задачі сучасних технологій“. Тернопіль : ТНТУ, 2016. Том 1. С. 105.
21. 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.
22. Бабій М.В., Бісовський Н.М., Балацький С.С. Аналіз проблематики при взаємодії видів транспорту. Матеріали IX Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів „Актуальні задачі сучасних технологій“. Тернопіль : ТНТУ, 2020. Том 1. С. 153.
23. Babii A.; Aulin V.; Babii M.; Levytskyi B. (2022) Investigation of the working capacity of the operating body suspension functional-transporting machine. *Scientific Journal of TNTU (Tern.)*, vol 105, no 1, pp. 5–12.
24. Організація перевезення вантажів у сільському господарстві/О. І. Бурлай, М.Г. Вергун, В.І. Котелянець[та ін.]. Житомир : Вид-во «Полісся», 1993. 162 с.
25. Бабій М.В., Ошуст Р.Р. Аналіз новинок спецтехніки для автомобільних перевезень. Матеріали VII Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів „Актуальні задачі сучасних технологій “. Тернопіль : ТНТУ, 2018. Том 1. С. 189.
26. Бабій М.В. Шляхи вирішення логістичних проблем агропромислового комплексу України. Матеріали XX наукової конференції Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя. Тернопіль, 2017. С. 55.

27. Правила перевезення вантажів автомобільним транспортом в Україні. К.: Державтотрансдідпроект, 1998. – 129 с.
28. Бабій М.В., Владика Х.С., Смірнов М.М. Проблеми контейнерних перевезень в Україні та шляхи їх вирішення. Матеріали VIII Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів „Актуальні задачі сучасних технологій“. Тернопіль : ТНТУ, 2019. Том 1. С. 158.
29. Бабій, А. В., & Бабій, М. В. (2017). Розробка пристрою для непрямого дослідження росту тріщин в несучих системах мобільної техніки. In *Міжнародної науково-технічної конференції «Транспорт: механічна інженерія, експлуатація, матеріалознавство»* (pp. 11-12). Херсонська державна морська академія.
30. Вікович І.А. Теорія руху транспортних засобів: підруч. / І.А. Вікович. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2013. – 672 с.
31. Leshchak, R.L., Babii, A.V., Varna, R.A. et al. Corrosion Resistance of the Coating of the Frame of an Agricultural Sprayer Boom. *Mater Sci* 58, 2022. 268–273.
32. Бабій А.В., Довбуш Т.А., Бабій М.В., Ткаченко О.І., Сташків М.Я. Динаміка машин. Навчальний посібник для студентів денної та заочної форм навчання спеціальностей 133 «Галузеве машинобудування» та 208 «Агроінженерія» для здобуття освітнього ступеня «Магістр». Тернопіль: Вид-во ТНТУ імені Івана Пулюя. 2023. 246 с.
33. Бабій, М. В.; Киричук, В. І.; Гранічка, Р. І. Транспортні проблеми сучасного міста. *ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ*, 2023, 32.
34. Бабій М.В., Олійник В.А., Бабій В.А. Використання цифрових технологій для оптимізації маршрутів при перевезенні пасажирів. Збірник тез доповідей Міжнародної науково-практичної конференції присвяченої 90-річчю від дня народження професора Рибак Тимотія Івановича та 60-річчю кафедри технічної механіки та сільськогосподарських машин „Процеси, машини та обладнання агропромислового виробництва: проблеми теорії та практики“. Видавець – ФОП Паляниця В.А., 2022. С. 181.

