

інженерії машин, споруд та технологій

(повна назва факультету)

автомобілів

(повна назва кафедри)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня

Магістр

(назва освітнього ступеня)

на тему: Підвищення ефективності доставки вантажів змішаними
видами транспорту на прикладі індустріального району

Виконав: студент _____ 6 _____ курсу, групи _____ МНмз
спеціальності _____

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

_____ (підпис)

Чорній Б.П.

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник

_____ (підпис)

Бабій М.В.

_____ (прізвище та ініціали)

Нормоконтроль

_____ (підпис)

Цьонь О.П.

_____ (прізвище та ініціали)

Завідувач кафедри

_____ (підпис)

Ляшук О.Л.

_____ (прізвище та ініціали)

Рецензент

_____ (підпис)

Сенчишин В.С.

_____ (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

_____ Ляшук О.Л.
(підпис) (прізвище та ініціали)
« » 20__ р.

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

на здобуття освітнього ступеня _____ **магістр**
(назва освітнього ступеня)
за спеціальністю _____ 275 Транспортні технології (на автомобільному транспорті)
(шифр і назва спеціальності)
студенту _____ **Чорнію Богдану Петровичу**
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи _____ Підвищення ефективності доставки вантажів змішаними
видами транспорту на прикладі індустриального району

Керівник роботи _____ Бабій Марія Василівна, к.т.н., доцент
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом ректора від « 06 » 09 2021 року № 4/7-742

2. Термін подання студентом завершеної роботи _____

3. Вихідні дані до роботи _____

Статистичні дані індексу промисловості; годинна інтенсивність руху транспортних засобів; плановий обсяг перевезення вантажів; коефіцієнти виконання плану по об'ємах перевезень; добовий об'єм перевалки залізничного транспорту на автомобільний; час подачі вагонів під розвантаження; час подачі автомобілів; вантажопідйомність автомобіля та вагона; продуктивність ПРМ.

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

Реферат. Вступ. 1. Теоретичний розділ (аналіз індустриальної промисловості; огляд діяльності промислових підприємств).

2. Аналітико-дослідницький розділ (аналіз відправлення різних видів вантажів; визначення середньостатистичного навантаження різного роду вантажів).

3. Проектно-рекомендаційний розділ (розробка технічних режимів взаємодіючих видів транспорту; порівняльна оцінка режимів взаємодії видів транспорту).

3. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях. 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
Охорона праці			
Безпека в надзвичайних ситуаціях			

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	<i>Теоретичний розділ</i>	<i>До 25.09.21</i>	
2.	<i>Аналітико-дослідницький</i>	<i>До 20.10.21</i>	
3.	<i>Проектно-рекомендаційний розділ</i>	<i>До 21.11.21</i>	
	<i>Загальні висновки, презентація</i>	<i>До 06.12.21</i>	

Студент _____
(підпис)

Чорній Б.П. _____
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____
(підпис)

Бабій М.В. _____
(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

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

Мета і завдання дослідження.

Метою роботи є розробка технічних режимів взаємодіючих видів транспорту та їх порівняльна оцінка при перевантаженні вантажів.

Для досягнення мети дослідження було поставлено та вирішено такі завдання:

- виконано аналіз індустріальної промисловості;
- проведено огляд діяльності промислових підприємств;
- проаналізовано відправлення по різних видах вантажів;
- визначено середньостатистичне навантаження різного роду вантажів;
- розроблено технічні режими взаємодіючих видів транспорту;

Об'єктом дослідження є процес доставки вантажів змішаними видами транспорту.

Предмет дослідження – ефективність взаємодії змішаних видів транспорту.

Методи дослідження.

При виконанні дипломної роботи магістра використовували ряд методів, що застосовуються в теорії дослідження операцій, методи математичної статистики для обробки отриманих даних.

Ключові слова:

Продуктивність, транспортний засіб, обсяг вантажу, навантаження, режим роботи, питома вага.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
ТЕОРЕТИЧНИЙ РОЗДІЛ.....	6
1.1 Аналіз індустріальної промисловості.....	6
1.2 Огляд діяльності промислових підприємств.....	7
1.3 Формулювання (постановка) завдань кваліфікаційної роботи магістра.....	12
АНАЛІТИКО-ДОСЛІДНИЦЬКИЙ РОЗДІЛ.....	13
2.1 Аналіз відправлення різних видів вантажів.....	13
2.2 Визначення середньостатистичного навантаження різного роду вантажів.....	19
ПРОЕКТНО-РЕКОМЕНДАЦІЙНИЙ РОЗДІЛ.....	43
3.1 Розробка технічних режимів взаємодіючих видів транспорту.....	43
3.2 Порівняльна оцінка режимів взаємодії видів транспорту.....	49
ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....	50
4.1. Оперативний контроль за станом охорони праці на підприємствах галузі.....	50
4.2. Засоби індивідуального і колективного захисту працівників автопідприємства.....	53
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	57
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	59

ВСТУП

Україна є індустріальною країною. Якщо розглядати промисловий комплекс країни, то він має досить потужну та досконалу матеріально-технічну базу. Найбільший відсоток промисловості зосереджений у східних регіонах країн, а саме: Донецької, Луганської Дніпропетровської, Запорізької та інших областей. Важка промисловість відіграє провідну роль у народногосподарському комплексі України. Найбільшу питому вагу в Україні, саме, займає галузь важкої індустрії: вугільна промисловість, машинобудування, чорна металургія та ін.

Важливу роль в індустрії України відіграє промисловий транспорт, який бере участь безпосередньо у виробництві продукції, переміщенні вантажів, а потім взаємодіючи із транспортом загального користування продовжує процес доставки продукції споживачам.

Різні види транспорту, а також їхня взаємодія використовуються у якості промислового транспорту, де основну їхню частину складають залізничний та автомобільний транспорт. Саме на ці види транспорту припадає найбільша частина внутрішньовиробничих перевезень - 80%.

Дуже складною задачею є забезпечення якісного та раціонального обслуговування транспорту промислових підприємств. Для вирішення цієї складної задачі необхідно скоротити час перебування транспортних засобів на підприємстві, їхній пробіг по шляхах загального користування, а також промислових підприємств. При виконанні даної задачі важливе значення має чітка та злагоджена взаємодія роботи залізничного транспорту із внутрішнім транспортом підприємства.

ТЕОРЕТИЧНИЙ РОЗДІЛ

1.1 Аналіз індустріальної промисловості

Промисловість є однією з провідних галузей господарства. Її діяльність пов'язана з науково-технічним прогресом та має значний вплив на розвиток суспільства.

Розглядаючи галузеву структуру промисловості України можна зазначити, що провідне місце тут як правило займає саме важка промисловість. Аналізуючи останні роки у галузях промисловості можна констатувати зменшення виробництва продукції за рахунок зниження попиту. Найбільше це помітно в галузях машинобудування, легкій та хімічній промисловостях.

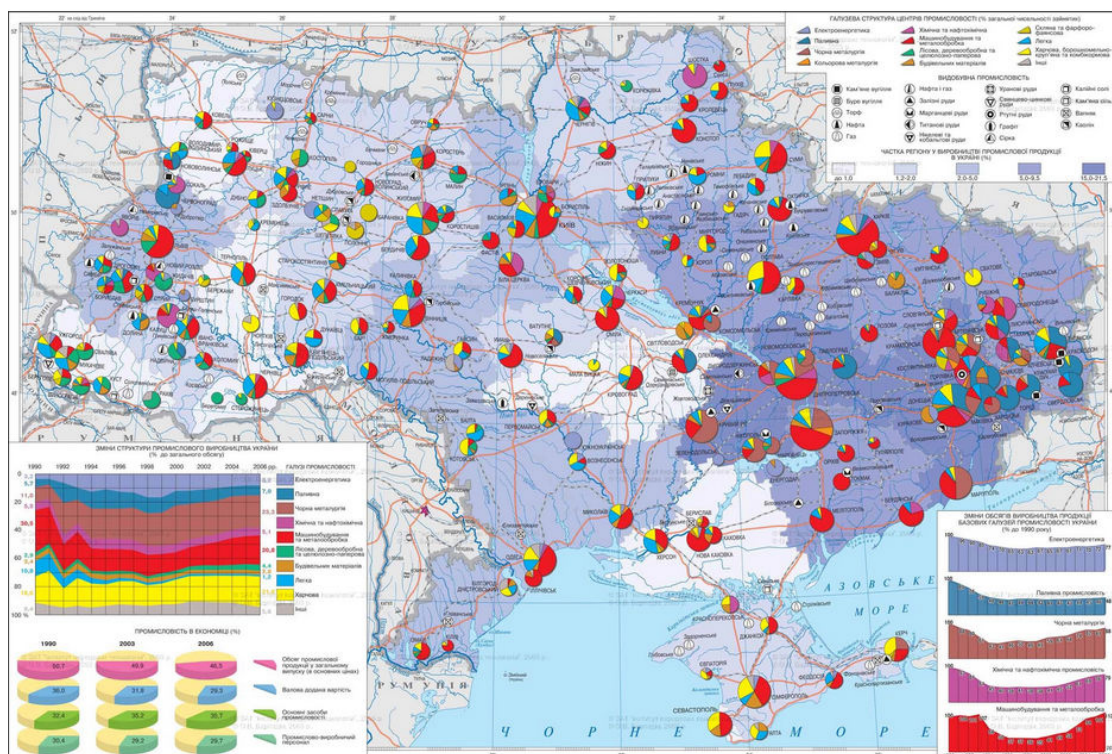


Рисунок 1 – Промисловість України

Основними чинниками, які впливають на розміщення промислових підприємств є: природні, техніко-економічні та демосоціальні.

Якщо проаналізувати рисунок 1 можна побачити, що промислові підприємства по території нашої країни розміщені нерівномірно більша частина промисловості, а саме акцентуючи увагу на важку промисловість розміщена на сході нашої держави.

Розглядаючи розміщення районів промисловості України можна побачити формування чотирьох найбільших з них: Донецького, Придніпровського, Прикарпатського і Прибузького. Донецький район, який спеціалізується на вугільній металургійній машинобудівній промисловості є найбільшим на території нашої держави.

1.2 Огляд діяльності промислових підприємств

Аналізуючи аналітико статистичні дані індексу промислової продукції (ІПП) можна бачити недуже втішну статистику щодо зростання промисловості в Україні. У 2014-15 рр. спостерігається обвал ІПП на 10,1%-12,3%, після чого у 2016-2018рр. відбувається незначне зростання ІПП до 1,1-4%. І далі досить стрімке падіння ІПП, основними чинниками якого є: анексія АР Крим, військові дії на сході нашої країни, падіння попиту в середині країни та ін.

У 2020 році, а саме в I-му його півріччі спостерігається падіння індексу промисловості на 5,1%, пізніше ще зниження на 1,5%. Саме в березні ІПП зазнав найбільшого удару у вигляді світової пандемії covid-19, а також економічної кризи у світовій спільноті.

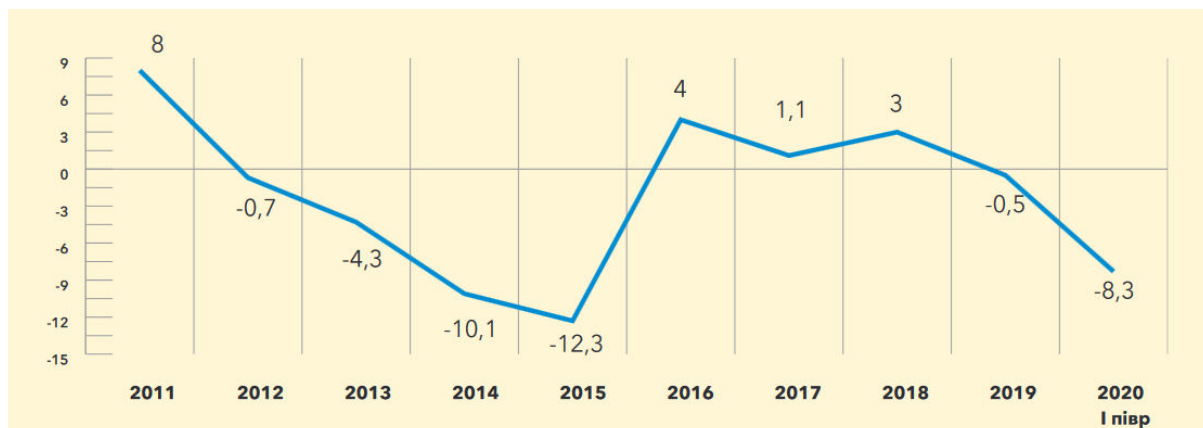


Рисунок 2 – Зміна індексу промислової продукції

Згідно статистичних даних аналізуючи номінальний обсяг реалізованої продукції з 2011 по 2019 рік можна спостерігати її падіння удвічі.

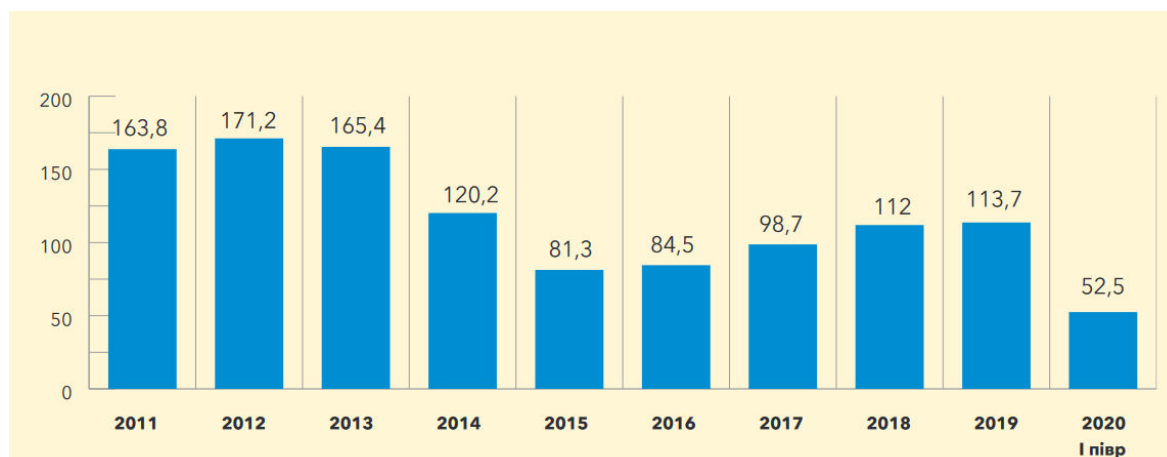


Рисунок 3 – Номінальний обсяг реалізованої продукції, у.о.

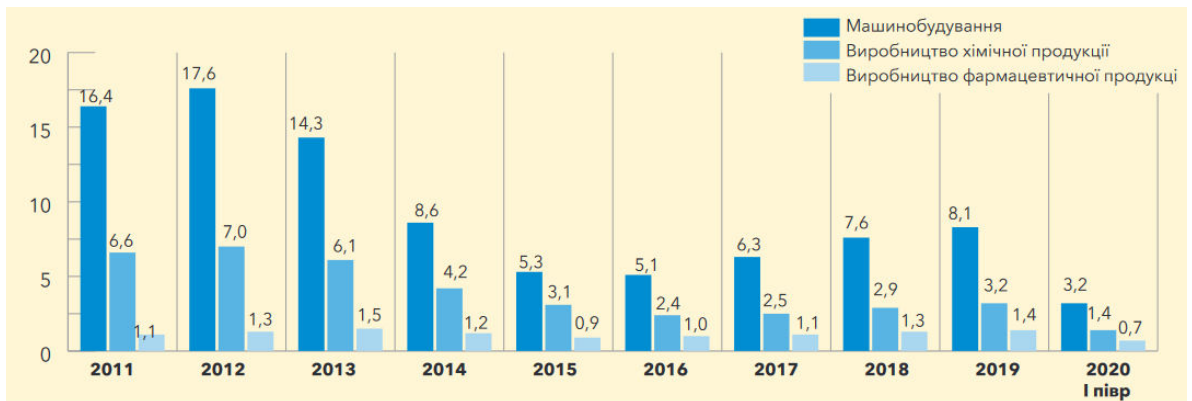


Рисунок 4 – Номінальний обсяг реалізованої продукції в найбільш технологічних секторах промисловості, у.о.

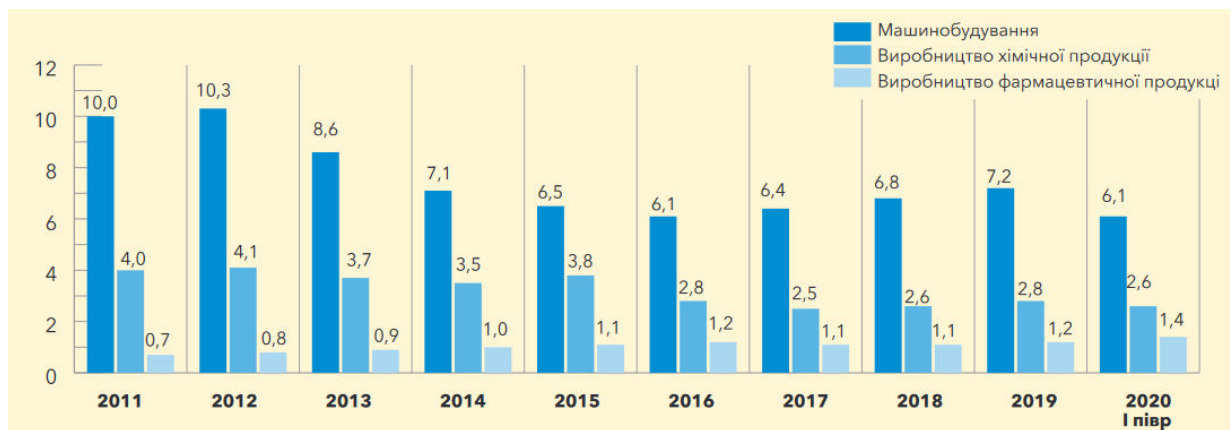


Рисунок 5 – Частка реалізованої продукції найбільш технологічних секторів промисловості у загальному обсязі реалізованої продукції, у.о.

Якщо проаналізувати рисунок 6, то можна помітити, що індикатор ділової впевненості (ІДВ) у промисловому виробництві з 2015 року є досить низьким і жодного разу не перевищив позначку у нуль.

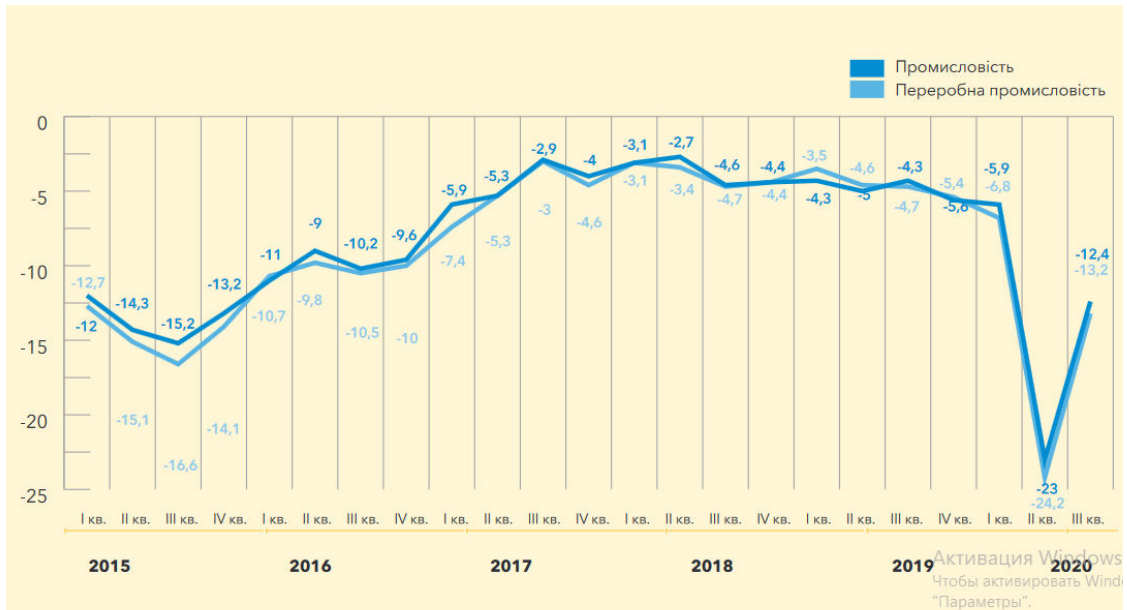


Рисунок 6 – Індикатор ділової впевненості у промисловості

Найбільш обвального характеру зазнав ІПП у добувній промисловості в 2014 - 2015 роках через втрату українських територій Донбасу та продовження воєнних дій на цих територіях. Саме видобуток вугілля в Донецькій області займав найбільшу частину видобувної промисловості і в цей період ІПП по видобутку вугілля знизився майже у 2,5 рази.

У 2017 знову значне падіння ІПП, яке було спричинене припиненням господарських відносин з неконтрольованими територіями. І вже у 2018-2019 рр. промисловість добувної галузі дещо зазнала піднесення, як знову у першому півріччі 20 року дару завдає пандемія covid-19, яка знизила попит та ціни на сировинні товари.

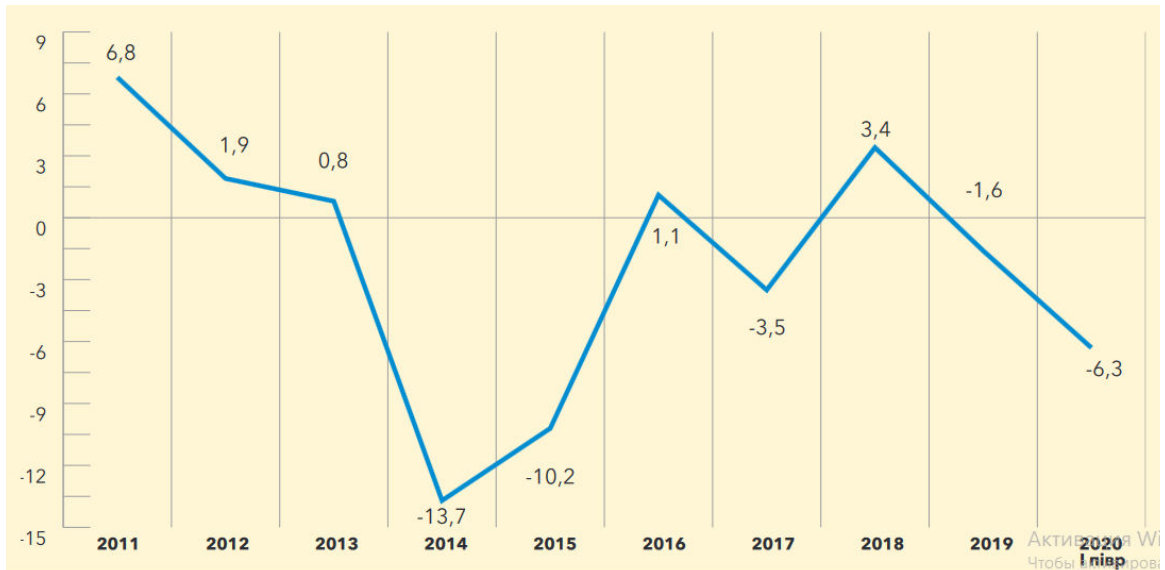


Рисунок 7 – Зміна індексу продукції у добувній промисловості

Індекс промислової продукції переробної промисловості також за останні роки не є стабільним. Спостерігається його падіння протягом останніх років на 27%.

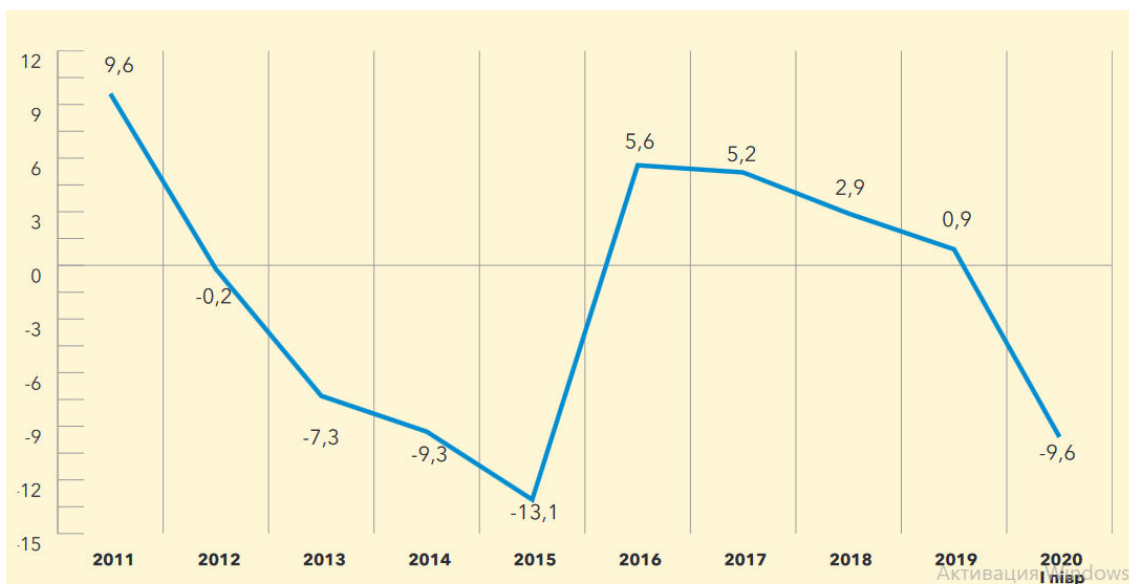


Рисунок 8 – Зміна індексу промислової продукції у переробній промисловості

1.3 Формулювання (постановка) завдань кваліфікаційної роботи магістра

Тема кваліфікаційної роботи магістра «Підвищення ефективності доставки вантажів змішаними видами транспорту на прикладі індустріального району».

Формування індустріальних районів в Україні в значній мірі залежить від концентрації там виробництв та наявності транспортного сполучення. Хоч перший фактор в визначає пріоритетну розбудову транспортного сполучення.

На прикладі розглядуваного індустріального району є наявними залізничне сполучення та автомобільний транспорт. Задача полягає в тому, що потрібно виважено розрахувати найбільш оптимальні варіанти доставки вантажу змішаними видами транспорту.

На першому етапі таких досліджень потрібно проаналізувати типи вантажів, їх об'єми, варіанти доставки та перевалки. А також потрібно вивчити питання технічної оснащеності перевалочних пунктів.

Маючи такі вихідні дані, потрібно розробити можливі варіанти доставки вантажів, а потім з цієї множини вибрати найбільш оптимальні.

Для реалізації поставленої мети потрібно виконати ряд обґрунтувань, побудувати, наприклад, контактні графіки тощо.

АНАЛІТИКО-ДОСЛІДНИЦЬКИЙ РОЗДІЛ

2.1 Аналіз відправлення різних видів вантажів

Відправлення різного роду вантажів може відбуватися будь якими видами транспорту, а також при їх взаємодії. На рисунку 9 зображено промисловий вузол індустріального району вантажної станції.



Рисунок 9 – Промисловий вузол індустріального району

Розраховуючи обсяги відправлення вантажу необхідно враховувати суму всіх відправлень по різних видах вантажів. Нижче наведено формулу 2.1 для визначення обсягу відправлення вантажу:

$$\sum P_n = \sum_{i=1}^n P_{ni}, \quad (2.1)$$

В даному випадку значення P_{ni} відображає об'єм відправлення різного роду вантажів.

Далі переходимо до розрахунку обсягу вантажу окремого виду, яке знаходимо помноживши середньодобове навантаження у вагон певного виду вантажу U_{ni} на статистичне навантаження на вагон i -го виду вантажу P_{cmi} .

$$P_{ni} = U_{ni} \cdot P_{cmi} \cdot 365 \quad (2.2)$$

У таблиці 1 відображено середньодобове навантаження у вагон i -го виду вантажу

Таблиця 1 – Відсоткове виконання плану перевезень

Показники (результативні і факторні)	Одиниця виміру	План	Звіт	Відхилення від плану в абсолютних одиницях	% виконання плану
А	Б	1	2	3	4
1. Середньодобове навантаження вагонів, в т.ч. вантажами:	вагон				
кам'яне вугілля		1013	1040	+27	102,665350
чорні метали		460	470	+10	102,173913
будівельні вантажі		9	12	+3	133,333333
лісові вантажі		37	36	-1	97,297297
борошно		360	365	+5	101,388889
цемент		11	13	+2	118,181818
металобрухт		23	25	+2	108,695652
інші		8	9	+1	112,5
		105	110	+5	104,761904

У таблиці 2 наведено коефіцієнти виконання плану по обсягах перевезень.

Таблиця 2 - Коефіцієнт и виконання плану по об'ємах перевезень

Показники	
1. Експлуатаційні т-км по типах тяги :	
електротяга	1,016
теплотяга	1,015
2. Пробіг пасажирських вагонів по типах тяги :	
електротяга	1,029
мотор-вагонні секції	1,03
теплотяга	1,058

В таблиці 3 під назвою статистичне навантаження і-го виду вантажу відображено базове та фактичне виконання навантаження у вагон окремого виду вантажу.

Таблиця 3 - Статичне навантаження і - го виду вантажу, т/вагон

Вид вантажу	Базис	Фактич.
Кам'яне вугілля	72,3	72,5
Чорні метали	50,13	54,55
Лісові вантажі	46,8	48,64
Цемент	67,9	68,4
Будівельні вантажі	42,51	45,61
Мука	57,37	55,96
Металобрухт	60,32	59,73
Інші вантажі	22,7	21,8

За залежністю 2.3 визначаємо суму обсягу відправлення вантажу враховуючи при цьому кількість вагонів поданих під навантаження U_n і відповідно середньостатистичне навантаження на вагон \bar{P}_{cm} .

$$\sum P_n = U_n \times \bar{P}_{cm}, \quad (2.3)$$

При визначенні середньостатистичного навантаження потрібно врахувати обсяг відправлення вантажу за різними видами та кількість вагонів поданих під навантаження U_n .

$$\bar{P}_{cm} = \frac{\sum P_n}{U_n}, \quad (2.4)$$

Також із залежності 2.5 можна бачити, що середнє статистичне навантаження на вагон залежить від структури самого виду навантаження (Y_i), а також статистичних навантажень враховуючи кожен вид вантажу (P_{cmi})

$$\bar{P}_{cm} = \sum_{i=1}^n Y_i \times P_{cmi}, \quad (2.5)$$

Також знаходимо:

$$Y = \frac{U_{ni}}{U_n} \quad (2.6)$$

Для того щоб знайти об'єм відправлення різних видів вантажів у цілому, спочатку розраховуємо обсяг відправлення кожного окремого виду вантажу за формулою 2.2.

Плановий обсяг відправлення вантажів за рік:

Визначаємо обсяг відправленого кам'яного вугілля

$$P_{n1} = U_{n1} \cdot P_{cm1} \cdot 365$$

Підставляючи значення отримуємо наступний результат

$$P_{n1} = 460 \cdot 72,3 \cdot 365 = 12139170 \text{ т/вагон}$$

Розраховуємо обсяг відправлених чорних металів за рік

$$P_{n2} = U_{n2} \cdot P_{cm2} \cdot 365$$

Після підстановки, результат наступний

$$P_{n2} = 9 \cdot 50,13 \cdot 365 = 164677,05 \text{ т/вагон}$$

Третій розрахунок об'єму відправлених будівельних матеріалів

$$P_{n3} = U_{n3} \cdot P_{cm3} \cdot 365$$

$$P_{n3} = 37 \cdot 42,51 \cdot 365 = 574097,55 \text{ т/вагон}$$

Далі визначаємо обсяг лісових вантажів, які відправлялися протягом року

$$P_{n4} = U_{n4} \cdot P_{cm4} \cdot 365$$

$$P_{n4} = 360 \cdot 46,8 \cdot 365 = 6149520 \text{ т/вагон}$$

Річний об'єм відправлення борошна

$$P_{n5} = U_{n5} \cdot P_{cm5} \cdot 365$$

Після підстановки значень отримаємо

$$P_{n5} = 11 \cdot 57,37 \cdot 365 = 230340,55 \text{ т / вагон}$$

Також наступним розрахунком є відправлення річного об'єму цементу

$$P_{n6} = U_{n6} \cdot P_{cm6} \cdot 365$$

Який становить

$$P_{n6} = 23 \cdot 67,9 \cdot 365 = 570020,5 \text{ т / вагон}$$

Річний об'єм відправлення металобрухту

$$P_{n7} = U_{n7} \cdot P_{cm7} \cdot 365$$

$$P_{n7} = 8 \cdot 60,32 \cdot 365 = 176134,4 \text{ т / вагон}$$

Також визначаємо обсяг річного відправлення інших видів вантажів

$$P_{n8} = U_{n8} \cdot P_{cm8} \cdot 365$$

$$P_{n8} = 105 \cdot 22,7 \cdot 365 = 869977,5 \text{ т / вагон}$$

Після знаходження річного обсягу відправлення кожного з видів вантажів переходимо до розрахунку загального обсягу відправлення по всіх вантажах в цілому

$$\sum P_n = 12139170 + 104677,05 + 574097,55 + 6149520 + 230340,55 + 570020,5 + 176134,4 + 869977,5 = 20873937,55 \text{ т / вагон}$$

2.2 Визначення середньостатистичного навантаження різного роду вантажів

Переходимо до визначення середнього статистичного навантаження на вагон по нижче наведеній формулою

$$\bar{P}_{cm} = \frac{\sum P_n}{U_n} \quad (2.7)$$

Середнє статистичне навантаження на вагон становитиме

$$\bar{P}_{cm} = \frac{20873937,55}{1013} = 20606,05878 \text{ т / вагон за рік}$$

Також P_{cm} можна знайти і за наступною залежністю :

$$\bar{P}_{cm} = \sum_{i=1}^n Y_i \cdot P_{cmi}, \quad \text{де } Y = \frac{U_{ni}}{U_n}$$

Розраховуємо середнє статистичне навантаження на вагон кам'яного вугілля

$$\bar{P}_{cm} = \frac{460}{1013} \cdot 72,3 \cdot 365 = 0,454097 \cdot 72,3 \cdot 365 = 11983,39278 \text{ т / вагон};$$

середнє статистичне навантаження на вагон чорних металів

$$\bar{P}_{cm} = \frac{9}{1013} \cdot 50,13 \cdot 365 = 0,008885 \cdot 50,13 \cdot 365 = 162,572843 \text{ т / вагон};$$

а також лісових вантажів

$$\bar{P}_{cm} = \frac{360}{1013} \cdot 46,8 \cdot 365 = 0,355380 \cdot 46,8 \cdot 365 = 6070,60116 \text{ т / вагон};$$

цементу

$$\bar{P}_{cm} = \frac{23}{1013} \cdot 67,9 \cdot 365 = 0,022705 \cdot 67,9 \cdot 365 = 562,709368 \text{ т / вагон};$$

будівельних вантажів

$$\bar{P}_{cm} = \frac{37}{1013} \cdot 42,51 \cdot 365 = 0,036525 \cdot 42,51 \cdot 365 = 566,727379 \text{ т / вагон};$$

борошна

$$\bar{P}_{cm} = \frac{11}{1013} \cdot 57,37 \cdot 365 = 0,010859 \cdot 57,37 \cdot 365 = 227,388003 \text{ т / вагон};$$

Металобрухту

$$\bar{P}_{cm} = \frac{8}{1013} \cdot 60,32 \cdot 365 = 0,007896 \cdot 60,32 \cdot 365 = 173,844653 \text{ т / вагон};$$

Розраховуємо також середнє статистичне навантаження на вагон інших видів вантажів

$$\bar{P}_{cm} = \frac{105}{1013} \cdot 22,7 \cdot 365 = 0,103653 \cdot 22,7 \cdot 365 = 858,816932 \text{ т / вагон}.$$

Аналогічно здійснюємо розрахунок фактичного об'єму відправлення вантажів за рік:

визначення об'єму річного відправлення кам'яного вугілля

$$P_{n1} = 470 \cdot 72,5 \cdot 365 = 12437375 \text{ т / вагон};$$

річний обсяг відправлення чорних металів

$$P_{n2} = 12 \cdot 54,55 \cdot 365 = 238929 \text{ т / вагон};$$

будівельних вантажів

$$P_{n3} = 36 \cdot 45,61 \cdot 365 = 599315,4 \text{ т/вагон};$$

визначення об'єму річного відправлення лісових вантажів

$$P_{n4} = 365 \cdot 48,64 \cdot 365 = 6480064 \text{ т/вагон};$$

борошна

$$P_{n5} = 13 \cdot 55,96 \cdot 365 = 265530,2 \text{ т/вагон};$$

цементу

$$P_{n6} = 25 \cdot 68,4 \cdot 365 = 624150 \text{ т/вагон};$$

металобрухту

$$P_{n7} = 9 \cdot 59,73 \cdot 365 = 196213,05 \text{ т/вагон};$$

розрахунок фактичного об'єму відправлення інших вантажів за рік

$$P_{n8} = 110 \cdot 21,8 \cdot 365 = 875270 \text{ т/вагон};$$

Після знаходження об'єму річного відправлення по кожному і-му вантажу проводимо розрахунок загального обсягу відправлення вантажів в цілому

$$\sum P_n = 12437375 + 238929 + 599315,4 + 6480064 + 265530,2 + 624150 + 196213,05 + 875270 = 21716846,65 \text{ т / вагон}$$

Аналогічно, як і в попередньому розрахунку визначаємо середнє статистичне навантаження на вагони кожного окремого виду вантажу так і в цілому.

$$\bar{P}_{cm} = \frac{\sum P_n}{U_n}$$

Результат наступний:

$$\bar{P}_{cm} = \frac{21716846,65}{1040} = 20881,58 \text{ т / вагон за рік .}$$

Розрахунок середнього статистичного навантаження на вагон по кожному виду вантажу:

- кам'яного вугілля

$$\bar{P}_{cm} = \frac{470}{1040} \cdot 72,5 \cdot 365 = 0,451923 \cdot 72,5 \cdot 365 = 11959,01238 \text{ т / вагон};$$

- чорних металів

$$\bar{P}_{cm} = \frac{12}{1040} \cdot 54,55 \cdot 365 = 0,011538 \cdot 54,55 \cdot 365 = 229,730234 \text{ т / вагон};$$

- будівельних вантажів

$$\bar{P}_{cm} = \frac{36}{1040} \cdot 45,61 \cdot 365 = 0,034615 \cdot 45,61 \cdot 365 = 576,258405 \text{ т / вагон};$$

- лісових вантажів

$$\bar{P}_{cm} = \frac{365}{1040} \cdot 48,64 \cdot 365 = 0,350962 \cdot 48,64 \cdot 365 = 6230,838963 \text{ т / вагон};$$

- цементу

$$\bar{P}_{cm} = \frac{25}{1040} \cdot 68,4 \cdot 365 = 0,024038 \cdot 68,4 \cdot 365 = 600,132708 \text{ т / вагон};$$

- борошна

$$\bar{P}_{cm} = \frac{13}{1040} \cdot 55,96 \cdot 365 = 0,0125 \cdot 55,96 \cdot 365 = 255,3175 \text{ т / вагон};$$

- металобрухту

$$\bar{P}_{cm} = \frac{9}{1040} \cdot 59,73 \cdot 365 = 0,008654 \cdot 59,73 \cdot 365 = 188,669748 \text{ т / вагон};$$

- іншого вантажу

$$\bar{P}_{cm} = \frac{110}{1040} \cdot 21,8 \cdot 365 = 0,105769 \cdot 21,8 \cdot 365 = 841,603933 \text{ т / вагон}.$$

В цілому розрахунок середнього статистичного навантаження на вагон по всіх видах вантажів є наступним - 20881,56 т/вагон.

На рисунку 10 представлено в графічному вигляді схему взаємодії об'єму навантаження в тоннах з чинниками, що визначають його величину.

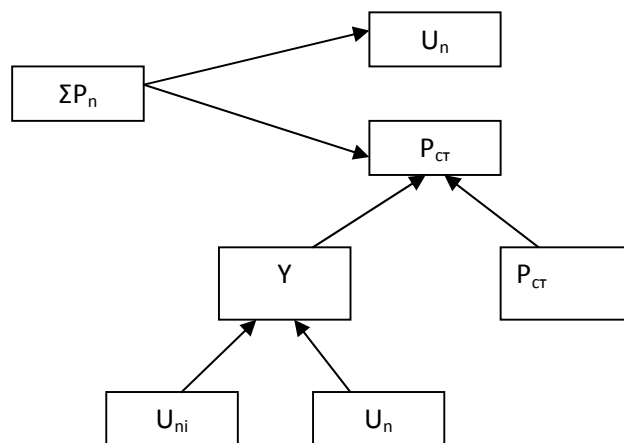


Рисунок 10 – Графічна схема

Розрахунок питомої ваги виконуємо для кожного виду вантажу, результати записуємо у таблицю 4.

Таблиця 4 - Структура навантаження по видах вантажу

Вид вантажу	Навантажено т. тонн		Питома вага в загальному навантаженні		Зміни			
	план	факт	план ((гр1/під- сумок гр1) x 100]	факт ((гр2/під- сумок гр2) x 100	у абсолют. величи- нах (гр2- гр1)	Питома вага (гр4 - гр3)	у % до плану (гр5/г р1) x 100	у % до зміни об'єму наванта- ження (гр5/підс- умок гр5) x 100
1. Кам'яне вугілля	12139,17	12437,3 75	58,15467 24	57,27063 04	298,205	-0,884042	2,4565 518	35,37807 33
2. Чорні метали	164,6770 5	238,929	0,788912 5	1,100201 3	74,25195	0,3112888	45,089 4341	8,809010 3
3. Буді- вельні вантажі	574,0975 5	599,315 4	2,750307 8	2,759679 6	25,21785	0,0093718	4,3926 071	2,991763 8
4. Лісові вантажі	6149,52	6480,06 4	29,46027 78	29,83888 08	330,544	0,3786603	5,3751 187	39,21466 73
5. Боро- шно	230,3405 5	265,530 2	1,103483 9	1,222692 3	35,18965	0,1192084	15,277 2275	4,174785 8
6. Цемен т	570,0205	624,15	2,730776 1	2,874036	54,1295	0,1432599	9,4960 619	6,421748 2
7. Мета- лобрухт	176,1344	196,213 05	0,843800 5	0,903506 3	20,07865	0,0597058	11,399 6187	2,382065 8
8. Інші	869,9775	875,27	4,167769	4,030373 3	5,2925	-0,1373957	0,6083 49	0,627885
Всього	20873,93 755	21716,8 4665	100	100	842,9091	0	4,0380 934	100

Визначаємо структуру навантаження по першому виду вантажу:

- кам'яне вугілля

$$\text{стр.1гр.1} = \frac{72,3 \cdot 460 \cdot 365}{1000} = 12139,17 \text{ тис. тонн}$$

$$\text{стр.1гр.2} = \frac{72,5 \cdot 470 \cdot 365}{1000} = 12437,375 \text{ тис. тонн}$$

$$\text{стр.1гр.3} = \frac{12139,17}{20873,93755} \cdot 100 = 58,1546724\%$$

$$\text{стр.1гр.4} = \frac{12437,375}{21716,84665} \cdot 100 = 57,2706304\%$$

$$\text{стр.1гр.5} = 12437,375 - 12139,17 = 298,205 \text{ тис. тонн}$$

$$\text{стр.1гр.6} = 57,2706304 - 58,1546724 = -0,884042\%$$

$$\text{стр.1гр.7} = \left(\frac{298,205}{12139,17} \right) \times 100 = 2,4565518\%$$

$$\text{стр.1гр.8} = \left(\frac{298,205}{842,9091} \right) \times 100 = 35,3780733\%$$

Аналогічно розраховуються дані по інших видах вантажів:

- чорні метали

$$\text{стр.2гр.1} = \frac{50,13 \cdot 9 \cdot 365}{1000} = 164,67705 \text{ тис. тонн}$$

$$\text{стр.2гр.2} = \frac{54,55 \cdot 12 \cdot 365}{1000} = 238,929 \text{ тис. тонн}$$

$$\text{стр.2гр.3} = \frac{164,67}{20873,93755} \cdot 100 = 0,788878474 \%$$

$$\text{стр.2гр.4} = \frac{238,929}{21716,84665} \cdot 100 = 1,10020117 \%$$

$$\text{стр.2гр.5} = 238,929 - 164,67705 = 74,25195 \text{ тис. тонн}$$

$$\text{стр.2гр.6} = 1,10020117 - 0,788878474 = 0,311322696 \%$$

$$\text{стр.2гр.7} = \left(\frac{74,25195}{164,67705} \right) \times 100 = 45,0894341 \%$$

$$\text{стр.2гр.8} = \left(\frac{74,25195}{842,9091} \right) \times 100 = 8,80901037 \%$$

- будівельні матеріали

$$\text{стр.3гр.1} = \frac{42,51 \cdot 37 \cdot 365}{1000} = 574,09755 \text{ тис. тонн}$$

$$\text{стр.3гр.2} = \frac{45,61 \cdot 36 \cdot 365}{1000} = 599,3154 \text{ тис. тонн}$$

$$\text{стр.3гр.3} = \frac{574,09755}{20873,93755} \cdot 100 = 2,75030788\%$$

$$\text{стр.3гр.4} = \frac{599,3154}{21716,84665} \cdot 100 = 2,75967966\%$$

$$\text{стр.3гр.5} = 599,3154 - 574,09755 = 25,21785 \text{ тис. тонн}$$

$$\text{стр.3гр.6} = 2,75967966 - 2,75030788 = 0,00937178\%$$

$$\text{стр.3гр.7} = \left(\frac{25,21785}{574,09755} \right) \times 100 = 4,39260714\%$$

$$\text{стр.3гр.8} = \left(\frac{25,21785}{842,9091} \right) \times 100 = 2,99176388\%$$

- лісові вантажі

$$\text{стр.4гр.1} = \frac{46,8 \cdot 360 \cdot 365}{1000} = 6149,52 \text{ тис. тонн}$$

$$\text{стр.4гр.2} = \frac{48,64 \cdot 365 \cdot 365}{1000} = 6480,064 \text{ тис. тонн}$$

$$\text{стр.4гр.3} = \frac{6149,52}{20873,93755} \cdot 100 = 29,4602778\%$$

$$\text{стр.4гр.4} = \frac{6480,064}{21716,84665} \cdot 100 = 29,8388809\%$$

$$\text{стр.4гр.5} = 6480,064 - 6149,52 = 330,544 \text{ тис. тонн}$$

$$\text{стр.4гр.6} = 29,8388809 - 29,4602778 = 0,3786031\%$$

$$\text{стр.4гр.7} = \left(\frac{330,544}{6149,52} \right) \times 100 = 5,37511871\%$$

$$\text{стр.4гр.8} = \left(\frac{330,544}{842,9091} \right) \times 100 = 39,2146674\%$$

- борошно

$$\text{стр.5гр.1} = \frac{57,37 \cdot 11 \cdot 365}{1000} = 230,34055 \text{ тис. тонн}$$

$$\text{стр.5гр.2} = \frac{55,96 \cdot 13 \cdot 365}{1000} = 265,5302 \text{ тис. тонн}$$

$$\text{стр.5гр.3} = \frac{230,34055}{20873,93755} \cdot 100 = 1,10348395\%$$

$$\text{стр.5гр.4} = \frac{265,5302}{21716,84665} \cdot 100 = 1,22269225 \%$$

$$\text{стр.5гр.5} = 265,5302 - 230,34055 = 35,18965 \text{ тис. тонн}$$

$$\text{стр.5гр.6} = 1,22269225 - 1,10348395 = 0,1192083 \%$$

$$\text{стр.5гр.7} = \left(\frac{35,18965}{230,34055} \right) \times 100 = 15,2772276 \%$$

$$\text{стр.5гр.8} = \left(\frac{35,18965}{842,9091} \right) \times 100 = 4,17478587 \%$$

- ЦЕМЕНТ

$$\text{стр.6гр.1} = \frac{67,9 \cdot 23 \cdot 365}{1000} = 570,0205 \text{ тис. тонн}$$

$$\text{стр.6гр.2} = \frac{68,4 \cdot 25 \cdot 365}{1000} = 624,15 \text{ тис. тонн}$$

$$\text{стр.6гр.3} = \frac{570,0205}{20873,93755} \cdot 100 = 2,73077611 \%$$

$$\text{стр.6гр.4} = \frac{624,15}{21716,84665} \cdot 100 = 2,87403604 \%$$

$$\text{стр.6гр.5} = 624,15 - 570,0205 = 54,1295 \text{ тис. тонн}$$

$$\text{стр.6гр.6} = 2,87403604 - 2,73077611 = 0,14325993 \%$$

$$\text{стр.6гр7} = \left(\frac{54,1295}{570,0205} \right) \times 100 = 9,49606198\%$$

$$\text{стр.6гр8} = \left(\frac{54,1295}{842,9091} \right) \times 100 = 6,42174821\%$$

- металлобрухт

$$\text{стр.7гр.1} = \frac{60,32 \cdot 8 \cdot 365}{1000} = 176,1344 \text{ тис. тонн}$$

$$\text{стр.7гр.2} = \frac{59,73 \cdot 9 \cdot 365}{1000} = 196,21305 \text{ тис. тонн}$$

$$\text{стр.7гр.3} = \frac{176,1344}{20873,93755} \cdot 100 = 0,843800551\%$$

$$\text{стр.7гр.4} = \frac{196,21305}{21716,84665} \cdot 100 = 0,903506173\%$$

$$\text{стр.7гр.5} = 196,21305 - 176,1344 = 20,07865 \text{ тис. тонн}$$

$$\text{стр.7гр.6} = 0,903506173 - 0,843800551 = 0,059705622 \%$$

$$\text{стр.7гр7} = \left(\frac{20,07865}{176,1344} \right) \times 100 = 11,3996187\%$$

$$\text{стр.7гр8} = \left(\frac{20,07865}{842,9091} \right) \times 100 = 2,38206587\%$$

- Інші вантажі

$$\text{стр.8гр.1} = \frac{22,7 \cdot 105 \cdot 365}{1000} = 869,9775 \text{ тис. тонн}$$

$$\text{стр.8гр.2} = \frac{21,8 \cdot 110 \cdot 365}{1000} = 875,27 \text{ тис. тонн}$$

$$\text{стр.8гр.3} = \frac{869,9775}{20873,93755} \cdot 100 = 4,16776901\%$$

$$\text{стр.8гр.4} = \frac{875,27}{21716,84665} \cdot 100 = 4,03037335\%$$

$$\text{стр.8гр.5} = 875,27 - 869,9775 = 5,2925 \text{ тис. тонн}$$

$$\text{стр.8гр.6} = 4,03037335 - 4,16776901 = -0,13739566\%$$

$$\text{стр.8гр7} = \left(\frac{5,2925}{869,9775} \right) \times 100 = 0,608349066\%$$

$$\text{стр.8гр8} = \left(\frac{5,2925}{842,9091} \right) \times 100 = 0,627885023\%$$

Після виконаних розрахунків отримані результати по кожному виду вантажу відображаємо у вигляді графіків. На рисунках 11 та 12 у вигляді стовпчикових діаграм представлено планове та фактичне навантаження.

Із графічного відображення чітко спостерігається найбільше планове навантаження саме кам'яного вугілля. На другому місці лісові вантажі.



Рисунок 11 – Діаграма планового навантаження різного роду вантажів, тис. т.

Аналізуючи графік фактичного навантаження, можна з впевненістю стверджувати, що майже по всіх видах вантажів фактичне навантаження відповідає плановому.

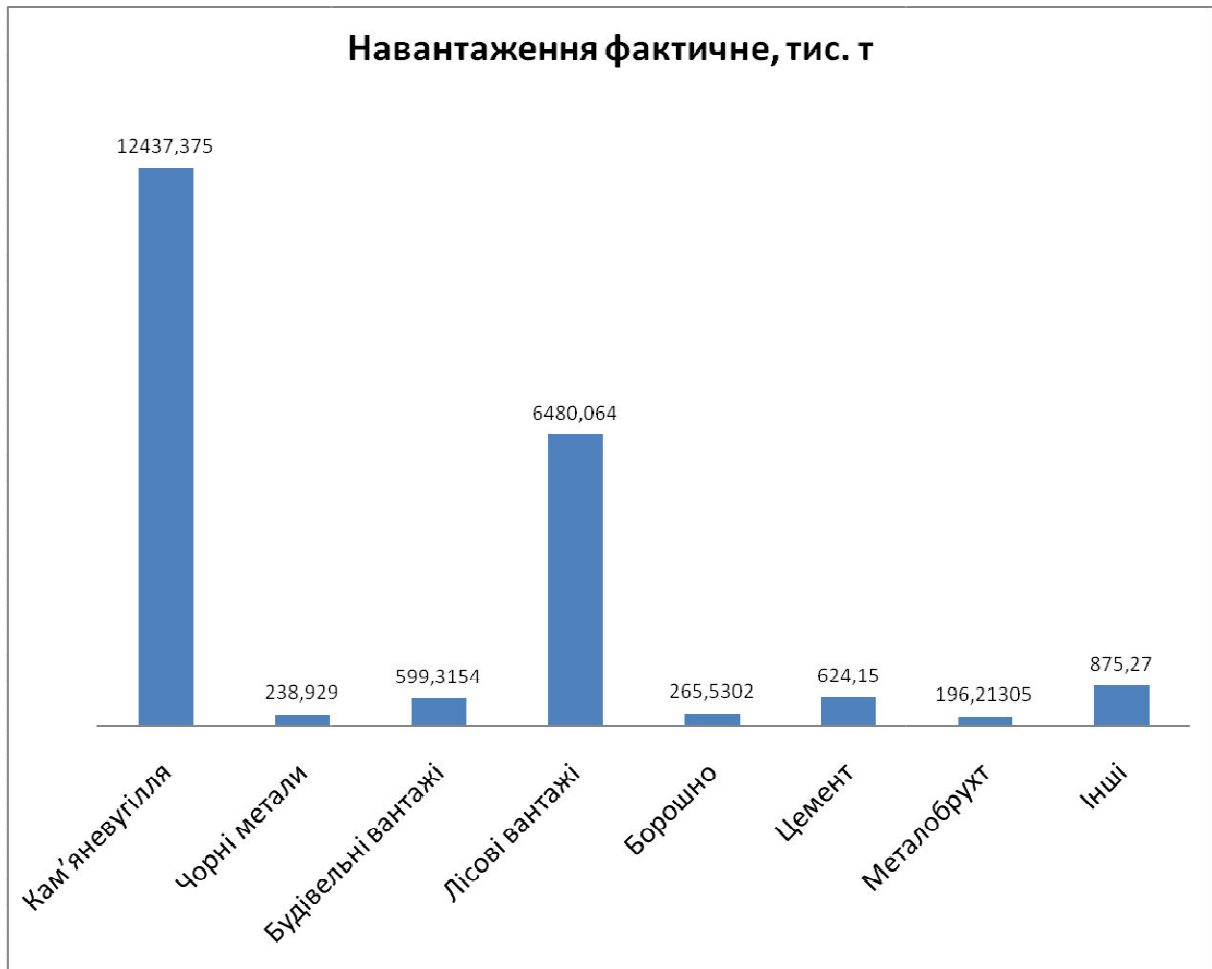


Рисунок 12 – Діаграма фактичного навантаження вантажів, тис. т.

На рисунках 13 та 14 у графічному вираженні представлено розрахунки питомої ваги в загальному навантаженні згідно плану, а також по фактичному виконанню.



Рисунок 13 – Графік питомої ваги в загальному навантаженні, план

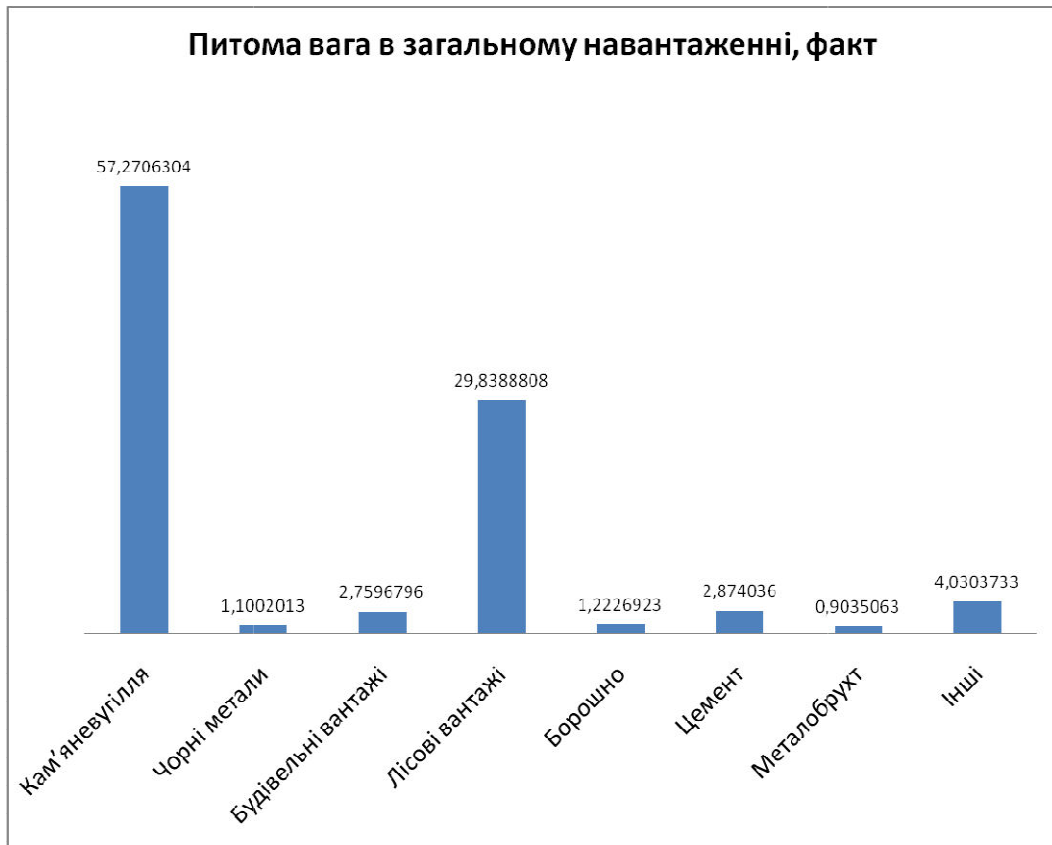


Рисунок 14 – Графік питомої ваги в загальному навантаженні, факт

На рисунку 15 наведено зміни в абсолютних величинах по різних видах вантажів.

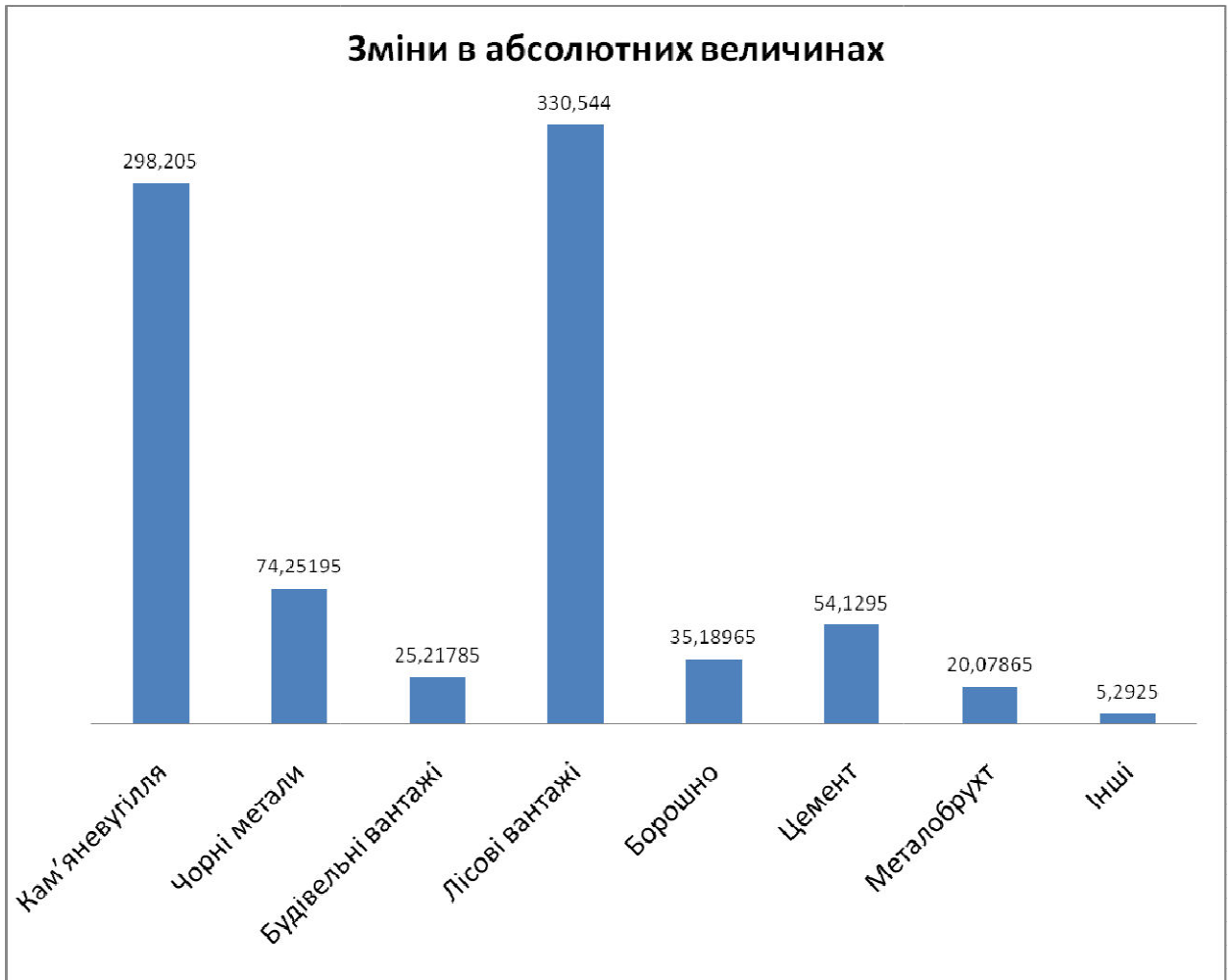


Рисунок 15 – Зміни в абсолютних величинах

На рисунку 16 графічно у вигляді стовпчикової діаграми відображено зміни в питомій вазі по всіх видах вантажів, які розраховувалися.

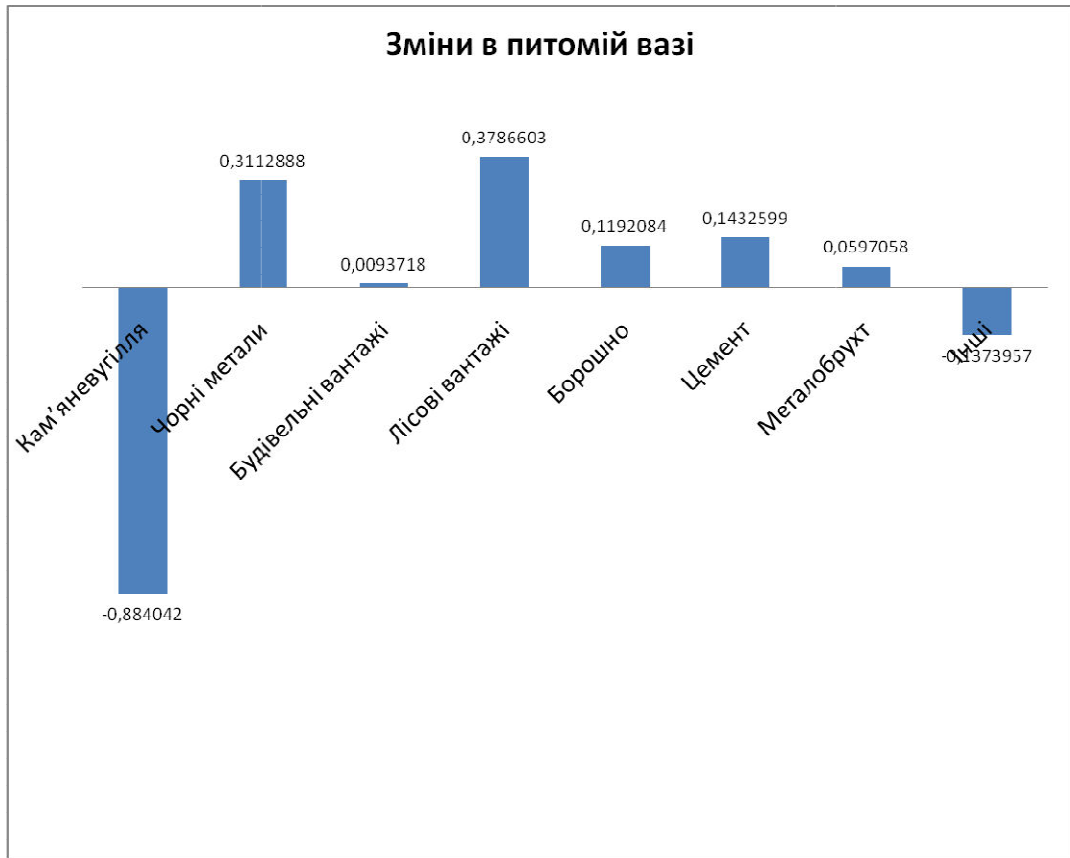


Рисунок 16 – Зміни в питомій вазі

Графічна інтерпретація змін у відсотковому відношенні до плану

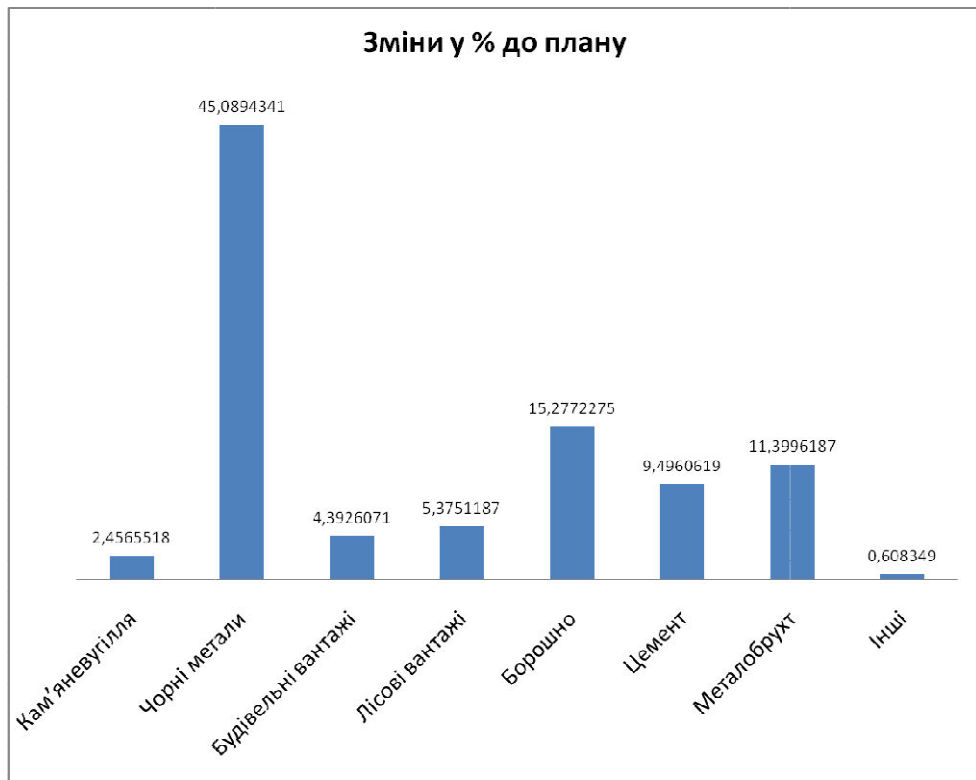


Рисунок 17 – Зміни в відсотковому відношенні до плану

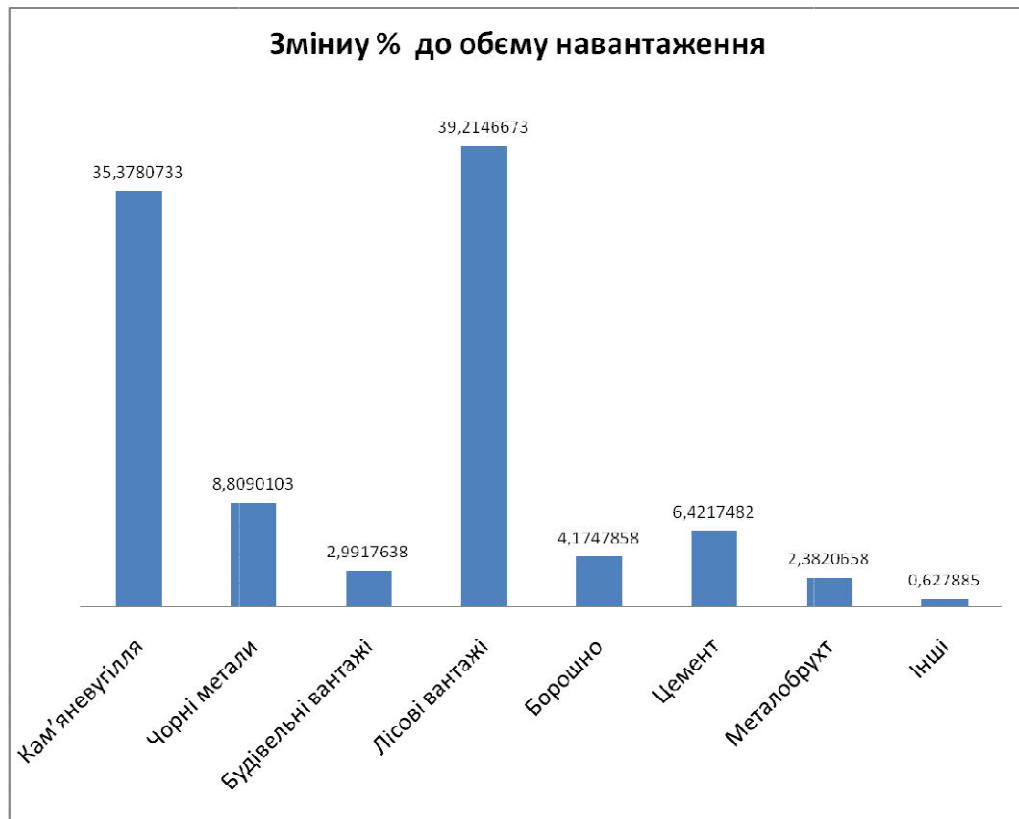


Рисунок 18 – Зміни в відсотковому відношенні до об'єму навантаження

Після проведених розрахунків можна зробити висновок, що у цілому план навантаження перевиконаний – на 842,9091 тис.тонн , а саме:

- кам'яне вугілля – на 298,205 тис.тонн ;
- чорні метали – на 74,25195 тис.тонн ;
- будівельні вантажі – на 330,544 тис.тонн ;
- борошно – на 35,18965 тис.тонн ;
- цемент – на 54,1295 тис.тонн ;
- металобрухт – на 20,07865 тис.тонн ;
- інші вантажі – на 5,2925 тис.тонн .

Якщо провести аналіз відхилення від плану по всіх видах вантажів, то найбільше відхилення спостерігається саме за рахунок вантажів лісового господарства (39,2146673%).

Аналізуючи питому вагу за планом та по факту, то найбільшу питому вагу серед вантажів займає кам'яне вугілля: за планом – становить 58,1546724% і по факту 57,2706304%.

Розрахунок факторного аналізу відправлення різних видів вантажів виконуємо способом коригувань, а отримана результати наводимо у таблиці 5.

Обсяги навантаження можуть залежати від багатьох чинників, а саме: вагонів, які подаються під навантаження; структури вантажу під навантаження, а також статистичного навантаження на вагон.

Для розрахунку скорегованого плану об'ємів навантаження по кожному з видів вантажів необхідно добуток плану об'ємів навантаження та відсоткового плану навантаження у вагони поділити на 100.

- кам'яне вугілля

$$сп.1 = \frac{12139,17 \cdot 102,4565518}{100} = 12437,37499 \text{ тис.тонн}$$

- чорні метали

$$сп.2 = \frac{164,67705 \cdot 145,0894341}{100} = 238,9289999 \text{ тис.тонн}$$

- будівельні вантажі

$$сп.3 = \frac{574,09755 \cdot 104,3926071}{100} = 599,3153997 \text{ тис.тонн}$$

- лісові вантажі

$$cn.4 = \frac{6149,52 \cdot 105,3751187}{100} = 6480,063999 \text{ тис. тонн}$$

- борошно

$$cn.5 = \frac{230,34055 \cdot 115,2772275}{100} = 265,5301998 \text{ тис. тонн}$$

- цемент

$$cn.6 = \frac{570,0205 \cdot 109,4960619}{100} = 624,1499995 \text{ тис. тонн}$$

- металобрухт

$$cn.7 = \frac{176,1344 \cdot 111,3996187}{100} = 196,2130499 \text{ тис. тонн}$$

- інші вантажі

$$cn.8 = \frac{869,9775 \cdot 100,608349}{100} = 875,2699994 \text{ тис. тонн}$$

Виконуючи розрахунки та аналізуючи таблицю 5 можна констатувати, що під впливом різних чинників об'єм навантаження зазнав різних змін: U_n – збільшився на 842,91 т. тонн; P_{cmi} – абсолютна зміна об'єму навантаження склала 0,00008 т. тонн; Y_i – знизився на 0,00007 т. тонн.

Таблиця 5

Показники	% виконання плану навантаження у вагони	Об'єм навантаження, т.тонн			Абсолютна зміна плану навантаження ((гр4 - гр2)	в т.ч. під впливом чинників	
		план	скорег. план (гр2хгр1:100)	факт		U_n ((гр4 - гр3)	$Y_i \cdot P_{cmi}$ ((гр4 - гр3)
А	1	2	3	4	5	6	7
1. Загальне відправлення вантажів	104,0380984	20873,93755	21716,84664	21716,84665	842,9091	842,90909	0,00001
2. Кам'яного вугілля	102,4565518	12139,17	12437,37499	12437,375	298,205	298,20499	0,00001
3. Чорних металів	145,0894341	164,67705	238,9289999	238,929	74,25195	74,2519499	0,0000001
4. Будівельних вантажів	104,3926071	574,09755	599,3153997	599,3154	25,21785	25,2178497	0,0000003
5. Лісових вантажів	105,3751187	6149,52	6480,063999	6480,064	330,544	330,543999	0,000001
6. Борошна	115,2772275	230,34055	265,5301998	265,5302	35,18965	35,1896498	0,0000002
7. Цементу	109,4960619	570,0205	624,1499995	624,15	54,1295	54,1294995	0,0000005
8. Металобрухту	111,3996187	176,1344	196,2130499	196,21305	20,07865	20,0786499	0,0000001
9. Інших	100,608349	869,9775	875,2699994	875,27	5,2925	5,2924994	0,0000006
10. Разом стр2 + . +9		20873,93755	21716,84657	21716,84665	842,90909	842,90902	0,00008
11. Вплив структурних змін (стр1 - стр10)			0,00007			0,00007	-0,00007

ПРОЕКТНО-РЕКОМЕНДАЦІЙНИЙ РОЗДІЛ

3.1 Розробка технічних режимів взаємодіючих видів транспорту

У таблиці 6 наведено першопочаткові дані для розрахунку взаємодії двох видів транспорту (залізничний, автомобільний) та побудови їх контактних графіків взаємодії при прямому перевантаженні та з використанням буферного складу.

Таблиця 6 – Дані для розрахунку

Добовий об'єм перевалки залізничного транспорту на автомобільний, т	1100
Час подачі вагонів і піввагонів під розвантаження, год	7:30
Час подачі автомобілів, год	8:15
Вантажопідйомність автомобіля, т	24
Вантажопідйомність вагону, т	64
Продуктивність ПРМ, т/год	600
Час навантаження автомобіля, год	0,19

Розраховуємо час розвантаження рухомого складу враховуючи продуктивність транспортного засобу, який буде здійснювати перевантаження вантажу.

$$T_{роз} = Q_{об} / Q_{год}, \text{ год}, \quad (3.1)$$

Згідно першопочаткових даних для виконання розрахунків добовий обсяг вантажу, який прибуває на станцію становить 1100 тонни, а продуктивність машини, яка буде здійснювати розвантаження складає 600 т/год. Після підстановки даних у формулу 3.1 час розвантаження вантажу при продуктивності піднімально-розвантажувального механізму 600 т/год становитиме 1,833 години.

$$T_{роз} = 1100 / 600 = 1,833$$

Після цього потрібно розрахувати кількість транспортних засобів, які будуть необхідні для вивозу вантажу

$$K_a = Q'_{дог} / q_a, \text{ авт.} \quad (3.2)$$

Підставляючи значення у формулу 3.2 розраховано кількість автомобілів для вивозу вантажу, яка становить 46 шт.

$$K_a = 1100 / 24 = 46$$

За формулою 3.3 розраховуємо час для завантаження сорока шести автомобілів

$$T_{зав.}^a = K_a \cdot t_a, \text{ год} \quad (3.3)$$

Для завантаження 46 транспортних засобів потрібно затратити 8,74 год часу.

$$T_{зав.}^a = 46 \cdot 0,19 = 8,74$$

Для розрахунку кількості вантажу, що розвантажується на склад при очікуванні приходу автомобілів використовуємо залежність 3.4

$$Q_{t1} = Q_{зод} \cdot t_1, \text{ Т} \quad (3.4)$$

При очікуванні автомобілів під навантаження на склад розвантажено 48 тонн вантажу

$$Q_{t1} = 600 \cdot 0,08 = 48$$

Після розвантаження вагонів на склад необхідно визначити кількість вантажу, що залишається у вагоні

$$Q_{ваг} = Q'_{дод} - Q_{t1}, \text{ Т} \quad (3.5)$$

$$Q_{ваг} = 1100 - 48 = 1052$$

Визначаємо час на пряме перенавантаження з вагона на автомобіль – використовуючи стаціонарний склад

$$t_{np1} = \frac{Q_{ваг}}{q_a} t_a, \text{ ГОД} \quad (3.6)$$

$$t_{np1} = \frac{1052}{24} 0,19 = 8,328$$

– використовуючи склад на колесах (вагони)

$$t_{np2} = \frac{Q'_{дооб}}{q_a} t_a, \text{ ГОД} \quad (3.7)$$

$$t_{np2} = \frac{1100}{24} 0,19 = 8,708$$

За формулою 3.8 проводимо розрахунок часу на завантаження вантажу із складу на автомобіль

$$t_{ск \rightarrow a} = \frac{Q_{i1}}{q_a} t_a, \text{ ГОД} \quad (3.8)$$

Після підстановки чисельних значень отримуємо час 0,38 години

$$t_{ск \rightarrow a} = \frac{48}{24} 0,19 = 0,38$$

Розрахунок загального часу розвантаження вагонів

– використовуючи стаціонарний склад

$$T_{роз}^A = t_1 + t_{np1}, \text{ ГОД} \quad (3.9)$$

Загальний час розвантаження становить

$$T_{роз}^A = 0,08 + 8,328 = 8,408$$

– використовуючи склад на колесах

$$T_{роз}^B = t_{оч} + t_{np2}, \text{ ГОД} \quad (3.10)$$

Визначений час складає

$$T_{роз}^B = 0,08 + 8,708 = 8,788$$

Після проведених розрахунків будемо контактні графіки взаємодії транспортних засобів використовуючи буферний склад для перевантаження (рисунок 19) та склад на колесах (рисунок 20)

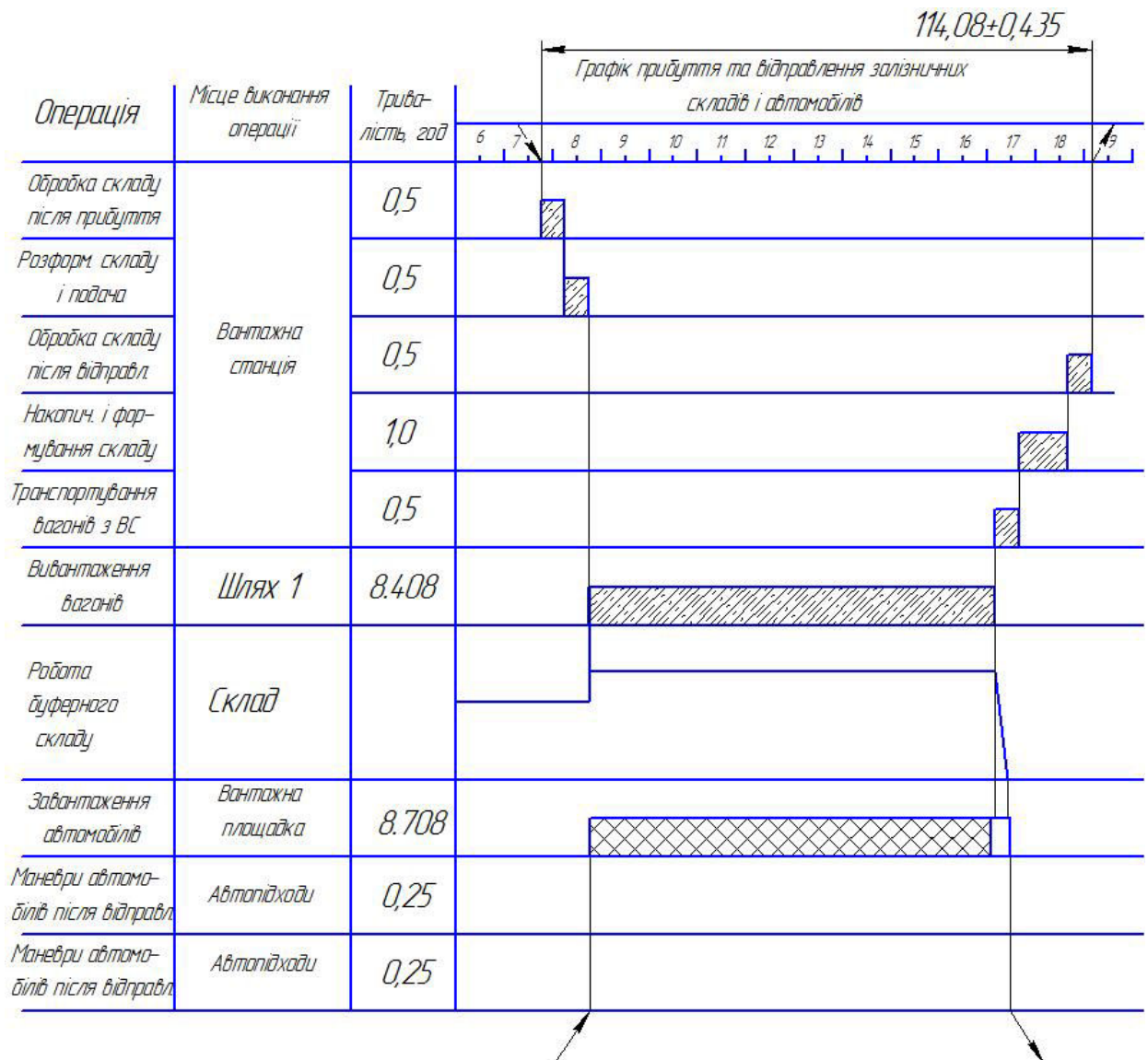


Рисунок 19 – Контактний графік взаємодії залізничного і автомобільного транспорту при використанні буферного складу

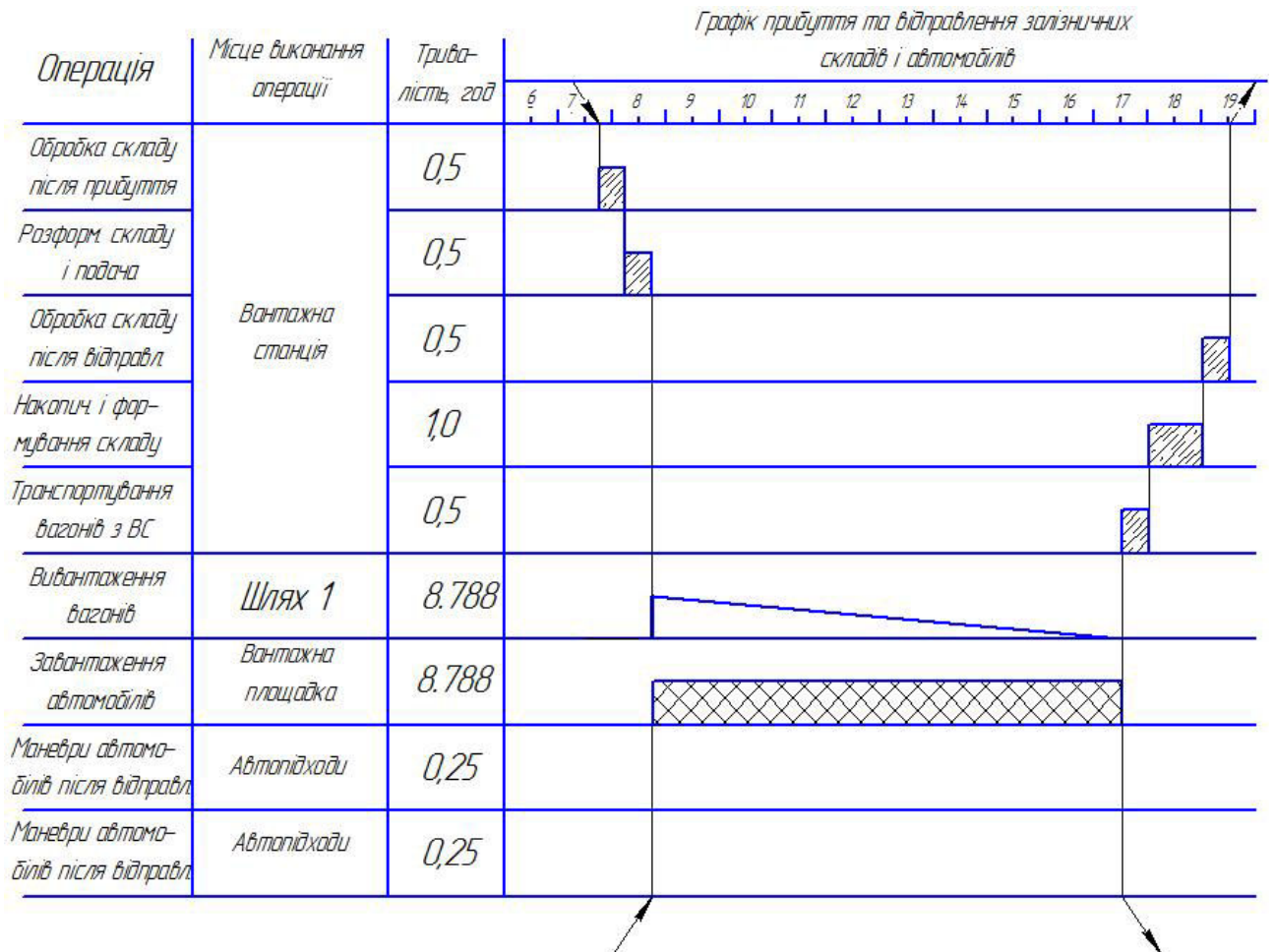


Рисунок 20 – Контактний графік взаємодії залізничного і автомобільного транспорту при використанні «складу на колесах»

3.2 Порівняльна оцінка режимів взаємодії видів транспорту

Отримавши розрахункові дані, що описують ефективність роботи перевалочного пункту, побудовано контактні графіки, рис.19, 20.

Тут наочно добре можна бачити, що, якщо обрати варіант прямого розвантаження вагонів, то час цієї операції складе 8,788 год. Є також можливість використання буферного складу, при цьому операція перевантаження складе 8,408 год. Крім того не маловажним є те, що оплачується час простою вагонів на пункті і цей час повинен бути мінімальним. Тому покажемо це чисельно: якщо вибрати варіант прямого розвантаження вагонів, то час їх перебування складе 11,788 год; якщо використовувати буферний склад – 11,408 год.

Звідси висновок – використання способу перевантаження з використанням буферного складу є більш раціональним його і будемо рекомендувати.

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

4.1. Оперативний контроль за станом охорони праці на підприємствах галузі

Основним завданням оперативного контролю є виявлення порушень керівниками й працівниками посадових обов'язків, нормативів з охорони праці, умов праці і безпеки на робочих місцях. Він проводиться керівниками й фахівцями служб залізниць і відділень залізниць при відвідуванні ними відповідних об'єктів, а також керівниками та посадовими особами підприємств при відвідуванні ними структурних підрозділів.

Триступеневий контроль є основною формою оперативного контролю за станом охорони праці на підприємствах залізничного транспорту. Завдання триступеневого контролю: - організація виконання комплексу заходів з охорони праці; - визначення відповідальних осіб за своєчасну перевірку стану охорони праці; усунення недоліків, виявлених у процесі перевірок.

Результати роботи фіксуються в журналі оперативного контролю, що ведеться в підрозділах підприємства (цех, дільниця та ін.). Відповідальними за організацію й проведення триступеневого контролю залежно від структури підприємства є:

- на першому ступені – безпосередній керівник робіт (бригадир, старший по групі, черговий по станції та ін.);
- на другому ступені – керівник підрозділу підприємства (начальник цеху, старший майстер (майстер) дільниці, відділення та ін.);

- на третьому ступені – керівник підприємства (завод, депо, станція, дистанція та ін.).

Перший ступінь контролю здійснюється щодня безпосереднім керівником робіт (бригадиром, старшим по групі, черговим по станції та ін.) як на початку, так і протягом усього робочого дня (зміни).

Усунення порушень виконується негайно після виявлення під наглядом безпосереднього керівника робіт. Якщо виявлені порушення не можуть бути усунуті силами бригади або групи, безпосередній керівник робіт (бригадир, старший по групі, черговий по станції та ін.) зобов'язаний доповісти про це керівнику підрозділу підприємства (начальнику цеху, старшому майстру (майстру) дільниці, відділення та ін.). Останній разом з безпосереднім керівником робіт повинен вжити заходів щодо усунення виявлених порушень, а також визначити строки й осіб, відповідальних за їх усунення. Після чого особою, що проводила перший ступінь контролю, або керівником підрозділу, підприємства (начальником цеху, старшим майстром (майстром) дільниці та ін.) робиться запис у журналі оперативного контролю. Запис заноситься в день надходження повідомлення від безпосереднього керівника робіт.

У випадку виявлення порушень правил і норм охорони праці, які можуть завдати шкоди здоров'ю працівників або привести до аварії, безпосередній керівник робіт (бригадир, старший по групі, черговий по станції та ін.) повинен призупинити роботу до усунення порушень.

Другий ступінь контролю здійснюється керівником підрозділу підприємства (начальником цеху, старшим майстром (майстром) дільниці та ін.) разом з головою профкому і громадським інспектором цеху (дільниці, підрозділу) щотижня або щодакдно перевіряють стан охорони праці на доручених дільниці і робочих місцях, а також порядок проведення й усунення зауважень першого ступеня контролю.

При виявленні порушень, що загрожують безпеці людей, роботи припиняються, працівники виводяться з небезпечної зони та вживаються необхідні заходи щодо усунення порушень.

У журнал оперативного контролю вносяться зауваження, які не можуть бути усунуті під час проведення перевірки, з визначенням заходів і строків їх усунення, а також осіб, відповідальних за усунення порушень.

Третій ступень контролю здійснюється комісією, очолюваною одним з керівників підприємства (депо, станції, дистанції та ін.), до складу якої входять також голова профкому підприємства і голова служби охорони праці підприємства (можуть бути залучені й інші інженерно-технічні працівники та посадові особи). Періодичність проведення контролю – один раз на місяць.

Результати перевірки повинні бути оформлені актом перевірки, а виявлені порушення повинні бути занесені в журнал оперативного контролю.

Результати контролю керівник підприємства розглядає комісійно за участю керівників підрозділів, фахівців, представників профспілкової організації. Комісія розробляє заходи щодо усунення виявлених недоліків і порушень, а керівник підприємства призначає виконавців і строки їх виконання. Результати розгляду оформляються протоколом, видається наказ, яким встановлюються заходи щодо усунення виявлених недоліків і притягуються до відповідальності особи, що допустили порушення правил охорони праці або які винні в незадовільній організації роботи зі створення здорових і безпечних умов праці, а також заохочуються працівники, що досягли позитивних результатів у роботі з охорони праці.

4.2. Засоби індивідуального і колективного захисту працівників автопідприємства

Залежно від характеру застосування засоби захисту працівників поділяють на засоби колективного захисту та засоби індивідуального захисту.

Засоби колективного захисту – це засоби, які використовуються для захисту двох чи більше осіб за рахунок нормалізації умов їх трудової діяльності.

Засоби індивідуального захисту застосовуються працівником індивідуально.

Класифікація засобів колективного захисту визначається тим виробничим фактором, для захисту від якого вони призначені. Це засоби:

- нормалізації повітряного середовища виробничих приміщень і робочих місць (мікроклімату, вмісту кисню, шкідливих домішок у вигляді парів та аерозолів, рівня іонізації і барометричного тиску, температурних перепадів) і освітленості;

- захисту від окремих видів випромінювання (іонізуючого, інфрачервоного, ультрафіолетового, електромагнітного, лазерного) і підвищеної напруженості магнітних та електричних полів;

- захисту від коливань повітряного середовища (шум, ультра- та інфразвук) і підвищеного рівня вібрації (загальної і локальної);

- захисту від ураження електричним струмом або підвищеного рівня статичної електрики; від підвищених або понижених температур поверхонь обладнання, матеріалів, виробів, заготовок; від впливу механічних факторів та падіння з висоти;

- захисту від впливу факторів хімічної та біологічної природи.

Засоби індивідуального захисту (ЗІЗ) застосовуються тоді, коли безпека робіт не може бути забезпечена конструкцією та розміщенням устаткування, організацією виробничих процесів, архітектурно-планувальними рішеннями та засобами колективного захисту.

Згідно зі ст.8 Закону України «Про охорону праці», роботодавець зобов'язаний забезпечити за свій рахунок придбання, комплектування, видачу та утримання засобів індивідуального захисту відповідно до нормативно-правових актів з охорони праці та колективного договору. Для залізничного транспорту питання забезпечення працівників засобами індивідуального захисту регламентовано документом НПАОП 5.1.11-3.01-04 «Норми безплатної видачі спеціального одягу, спеціального взуття та інших засобів індивідуального захисту працівникам залізничного транспорту України».

На відміну від засобів колективного захисту, ефективність використання яких визначається проектними рішеннями та рівнем технічного керівництва виробництвом, ефективність використання засобів індивідуального захисту багато в чому залежить від дисциплінованості персоналу та його навченості.

У залежності від призначення ЗІЗ поділяються на такі класи:

- ізолюючі костюми (пневмокостюми, гідро ізолюючі костюми, скафандри);
- засоби захисту органів дихання (протигази, респіратори, пневмошоломи, пневмомаски);
- спеціальний одяг (комбінезони, напівкомбінезони, куртки, костюми, штани, плащі, халати, фартухи, жилети);
- спеціальне взуття (чоботи, напівчоботи, черевики, боти, калоші);
- засоби захисту рук (рукавиці, рукавички, напальники);
- засоби захисту голови (каска, шоломи, підшоломники, шапки);
- засоби захисту обличчя (захисні маски, щитки);
- засоби захисту органів слуху (протишумові шоломи, навушники, вкладиші);

- засоби захисту очей (захисні окуляри, світлофільтри);
- запобіжні засоби (запобіжні пояси, діелектричні килимки, маніпулятори, наплечники, налокітники, наколінники);
- захисні дерматологічні засоби (мийні пасти, креми, мазі).

ЗІЗ очей призначені для захисту від дії твердих частинок, бризок рідини, газу, пилу, ультрафіолетового та ультрачервоного випромінювання, сліпучої яскравості чи комбінації перерахованих факторів. Конструктивно вони виготовлені у вигляді окулярів різних конструкцій і з склом без кольору або зі світлофільтрами.

ЗІЗ органів дихання поділяються за принципом дії на фільтруючі, у яких повітря, що вдихається, очищається від шкідливих речовин шляхом проходження його через спеціальні фільтри, та ізолюючі, у яких повітря, що вдихається, повністю ізолюване від навколишнього середовища. Перші застосовуються при вмісті кисню в повітрі, яке вдихають, не менше 18% і обмеженому вмісті шкідливих речовин. Ізолюючі ЗІЗ органів дихання забезпечують захист в умовах недостатнього вмісту кисню та необмеженого вмісту шкідливих речовин.

Основними параметрами ЗІЗ органів слуху є ефективність, маса та зусилля притискання. Крім того, навушники повинні мати просторове регулювання звукоізолюючих чашок у горизонтальній та вертикальній площинах, а також забезпечувати вільне, без будь-якого притискання, розташування вушної раковини у корпусі навушника.

Засоби захисту голови дозволяють не допустити травмування голови при виконанні монтажних, будівельних, навантажувально-розвантажувальних та інших робіт. Каска є основним ЗІЗ голови від механічних ушкоджень. Матеріал, що використовується для виготовлення корпусів касок, повинен бути стійким до впливу агресивних середовищ, органічних розчинників, потоків води. Крім того, каски захищають голову від ураження електричним струмом, у разі дотику до струмоведучих частин. Каски можна використовувати також разом із закріпленими ЗІЗ (наприклад,

каска з протишумовими пристроями, щитком для зварників, прозорим екраном для захисту обличчя та очей). На касці можуть бути також виносні елементи індивідуального освітлювального пристрою.

Дерматологічні засоби індивідуального захисту поділяють залежно від призначення на такі види: захисні, очищувачі шкіри та репаративні засоби. Захисні засоби залежно від фактора, проти дії якого спрямований захисний ефект, поділяють на групи: від пилу, води, розчинів солей, кислот, лугів низької концентрації; мастильно-охолоджувальних рідин; органічних розчинників і тих лаків і фарб, що їх містять; масел та мастил; синтетичних змащувальних мастил та палива; смол, отверджувачів, клеїв; підвищених та знижених температур; від ультрафіолетових випромінювань та шкідливих біологічних факторів. Очисники шкіри призначені для вилучення виробничих забруднень шкіри. Репаративні засоби сприяють регенерації шкіри та використовуються після роботи. До захисних дерматологічних засобів висуваються додаткові вимоги. Вони повинні відрізнятися направленою ефективністю, легко наноситися і не створювати незручностей у роботі, мати необхідну адгезію зі шкірою і в той же час легко змиватися з шкірного покриву. Ці засоби не повинні викликати токсичних ефектів і сенсibiliзації організму, порушувати нормальний стан та функції шкіри і бути поживним середовищем для мікроорганізмів, забруднювати виробничі матеріали й готову продукцію.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

В результаті проведених досліджень встановлено об'єми перевезених вантажів за типами. Загальний обсяг відправлень вантажів $\sum P_n = 20873937,55 \text{ т/вагон}$.

Середнє статистичне навантаження на вагон $\bar{P}_{ст} = 20606,05878 \text{ т/вагон за рік}$. Також цей показник визначено за видами вантажів, що перевозяться.

Розроблено структуру навантаження по видах вантажу.

Після проведених розрахунків можна зробити висновок, що у цілому план навантаження перевиконаний – на 842,9091 тис.тонн, а саме:

- кам'яне вугілля – на 298,205 тис.тонн;
- чорні метали – на 74,25195 тис.тонн;
- будівельні вантажі – на 330,544 тис.тонн;
- борошно – на 35,18965 тис.тонн;
- цемент – на 54,1295 тис.тонн;
- металобрухт – на 20,07865 тис.тонн;
- інші вантажі – на 5,2925 тис.тонн.

Якщо провести аналіз відхилення від плану по всіх видах вантажів, то найбільше відхилення спостерігається саме за рахунок вантажів лісового господарства (39,2146673%).

Аналізуючи питому вагу за планом та по факту, то найбільшу питому вагу серед вантажів займає кам'яне вугілля: за планом – становить 58,1546724% і по факту 57,2706304%.

Розглядаючи конкретний окремий перевалочний пункт з добовим об'ємом вантажів 1100 т/доб, де взаємодіють автомобільний та залізничний транспорт, визначено ряд показників, а саме:

час розвантаження –1,833 год;
 кількість автомобілів для вивозу вантажу –46 шт;
 для завантаження 46 транспортних засобів потрібно затратити 8,74год
 часу;

при очікуванні автомобілів під навантаження на склад розвантажено
 48 т вантажу.

Визначено час на пряме перенавантаження вантажу з вагона на
 автомобіль

– використовуючи стаціонарний склад

$$t_{np1} = 8,328 \text{ год};$$

– використовуючи склад на колесах (вагони)

$$t_{np2} = 8,708 \text{ год.}$$

Час на завантаження вантажу із складу на автомобіль 0,38 год.

Загальний час розвантаження становить

$$T_{роз}^A = 8,408 \text{ год.}$$

– використовуючи склад на колесах

$$T_{роз}^B = 8,788 \text{ год.}$$

На основі отриманих результатів побудовано контактні графіки
 взаємодії транспортних засобів, використовуючи буферний склад для
 перевантаження та склад на колесах.

З аналізу отриманих результатів – використання способу
 перевантаження з використанням буферного складу є більш раціональним
 його і будемо рекомендувати.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Про автомобільний транспорт: Закон України, 5 квітня 2001 року // *Голос України*-2001.- 15 травня №5.
2. Осипов В.Т. Маршрутизация перевозок грузов / Осипов В.Т. – М.: Транспорт, 1973. – 200 с.
3. Збірник законодавчих та нормативних документів, що регламентують діяльність автомобільного транспорту з питань безпечних перевезень пасажирів і вантажів-К.:Основа 2001.-345с.
4. Бабій М.В., Чорній Б.В. Вплив підготовчих операцій на ефективність транспортування вантажів. Збірник тез доповідей Міжнародної науково-технічної конференції присвяченої пам'яті професора Гевка Богдана Матвійовича „Проблеми теорії проектування та виготовлення транспортно-технологічних машин“ – Тенюпіль : ТНТУ, 2021. – С. 91.
5. Підйомно-транспортні машини: Розрахунки підймальних і транспортувальних машин: Підручник / В. С. Бондарев, О. І. Дубинець, М. П. Колісник та ін. – К.: Вища шк., 2009. – 734 с.: іл.
6. Бабій М.В., Ошуст Р.Р. Аналіз новинок спецтехніки для автомобільних перевезень. Матеріали □ Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів „Актуальні задачі сучасних технологій“. Тернопіль : ТНТУ, 2018. Том 1. С. 189.
7. Бабин Л.В. Техничко-економические изыскания и проектирование автотранспортных предприятий: Учебник. - К.: Выщ. школа, 1979-168с.
8. Бучин Е.Д. Взаимодействие внутреннего водного транспорта с морским, железнодорожным и автомобильным: Учебное пособие. -М.: Транспорт, 1971.-192с.
9. Бабій М.В., Легета В.В. Квадратичний тренд як інструмент прогнозування товаропотоку для автоперевезень. Матеріали □ Міжнародної

науково-технічної конференції молодих учених та студентів „Актуальні задачі сучасних технологій “. Тернопіль : ТНТУ, 2017. Том 3. С. 20-21.

10. Воркут А.И. Автомобильные перевозки партионных грузов.- К.:Вища школа, 1974.-184 с.

11. Воркут А.И. Грузовые автомобильные перевозки 2-е изд. Перераб. И доп. К: Вища школа. Головное изд-во, 1986.-447 с.

12. 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.

13. Громов Н.Н. Управление на транспорте, М.: Транспорт, 1990.

14. 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.

15. Зінь Е.А. Теорія управління соціально-економічними процесами: Навчальний посібник-Рівне: УДУВГП, 1996.-53с.

16. Babii A. (2019) Parameters investigation for independent pendular suspension of sprayer boom. Scientific Journal of TNTU (Tern.), vol 96, no 4, pp. 90–100.

17. 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.

18. Зінь Е.А., Турченко М.О. Планування діяльності підприємства: Підручник.-К.: „Професіонал”, 2004-320с.

19. Бабій А., Бабій М. Дослідження міцності елементів конструкції функціонально-транспортуючих мобільних засобів. Науковий журнал «Інженерія природокористування», 2019. №3 (13) С. 87–91.

20. Andreikiv O.E., Babii A.V. & Dolinska, I.Ya. Influence of the Working Media and Maneuvering Loading Mode on the Service Life of Spraying Booms of Field Sprinklers. *Materials Science*. Vol. 56. December, 2020. P.166–173.

21. Иванов В.Н., Киселев С.Е., Тюрин Н.Г. Перевозки опасных грузов автомобильным транспортом. -М.: Транспорт. 1983.-269с.

22. Андрейків О.Є., Лисак А.Р., Штаюра Н.С., Бабій А.В. Оцінювання залишкового ресурсу тонкостінних елементів конструкцій з короткими корозійно-втом-ними тріщинами // *Фізико-хімічна механіка матеріалів*. 2017, №4. С. 84-90.

23. Канарчук. В.Є. Основи технічного обслуговування і ремонту автомобілів. У 3 кн. Кн. 2 Організація планування й управління: Підручник.-К.: Вища школа., 1994.-383 с.

24. Andreikiv O.E, Lysyk A.R., Shtayura N. S., Babii A. V. Evaluation of the Residual Service Life of Thin-Walled Structural Elements with Short Corrosion-Fatigue Cracks // *Materials Science*. 2017. 53, No 4. P. 514-521.

25. Организация и планирование грузовых автомобильных перевозок: Учебное пособие / Под ред. Л.А. Александрова, М.: Высш. шк., 1986-336с.

26. Бабій М.В., Бісовський Н.М., Балацький С.С. Аналіз проблематики при взаємодії видів транспорту. Матеріали ІХ Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів „Актуальні задачі сучасних технологій“. Тернопіль : ТНТУ, 2020. Том 1. С. 153.

27. Панов С.А. Совершенствование перевозок на автомобильном транспорте.-М.: Наука. 1973.150с.

28. 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.

29. Babii, M., Tson, O., Kuchvara, I., & Chernii, V. (2021). Підвищення ефективності організації дорожнього руху на нерегульованому перехресті. *Розвиток транспорту*, (1(8)), 125-134. <https://doi.org/10.33082/td.2021.1-8.12>.
30. Справочник по организации и планированию грузовых автомобильных перевозок / Под ред. И.Г. Крамаренко.-К.:Техника, 1991.-206с.
31. Rybak, T.I., Babii, A.V., Bortnyk, I.M. *et al.* Evaluation of the Service Life of the Frames of Sections of Boom Field Sprayers. *Mater Sci* **55**, 374–380 (2019). <https://doi.org/10.1007/s11003-019-00312-0>
32. Сиякин А.Д. Грузовые и пассажирские автоперевозки: Пособие по курсовому и дипломному проектированию .-М.; Транспорт. 1985.-256с.
33. Бабій М.В., Кучвара І.М. Ключові проблеми безпеки дорожнього руху в Україні. Безпека дорожнього руху: правові та організаційні аспекти : матеріали XII Міжнародної науково-практичної конференції. Кривий Ріг, 2017. С. 14–16.
34. Тихомиров Н.Н. Технично-экономические изыскания и проектирование автотранспортных предприятий: Учебник. - К.: Выщ. школа, 1977-240с.
35. 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.
36. Шафиркин Б.И. Единая транспортная сеть и взаимодействие различных видов транспорта. -М.; Транспорт. 1976.-112с.
37. 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.
38. Leshchak, R.L., Babii, A.V., Barna, R.A. *et al.* Corrosion Resistance of Steel of the Frames of Boom Sprayers. *Mater Sci* **56**, 425–431 (2020). <https://doi.org/10.1007/s11003-020-00446-6>

39. Babii A. (2020) Important aspects of the experimental research methodology / Andrii Babii // Scientific Journal of TNTU. Tern. : TNTU, 2020. Vol 97. No 1. P. 77–87.
40. Шитков В.А. Планирование автомобильных перевозок грузов мелкими партиями. -М.; Транспорт. 1976.-112с.
41. Andreikiv, O.E., Babii, A.V., Dolinska, I.Y. *et al.* Determination of the Residual Life of the Spraying Boom of a Field Sprinkler in the Maneuvering Loading Mode. *Mater Sci* 56, 112–118 (2020). <https://doi.org/10.1007/s11003-020-00404-2>
42. Babii A. (2020) Study of the efficiency of working mixture application in chemical crop protection / Andrii Babii // Scientific Journal of TNTU. Tern. : TNTU, 2020. Vol 98. No 2. P. 99–109.
43. Безпека життєдіяльності. Навчальний посібник / За редакцією Я.І. Бедрія. – Львів: Видавнича фірма «Афіша», 1999. - 275 с.
44. В.В. Аулін, М.Є. Кристопчук, О.П. Цьонь, М.Я. Сташків, М.В. Бабій, Ю.Д. Бодоря. Глобальна криза від пандемії Covid-19 та її вплив на мобільність населення. Центральнуукраїнський науковий вісник. Технічні науки, 2021, вип. 4(35). С. 247-253.
45. Бабій М.В., Владика Х.С., Смірнов М.М. Проблеми контейнерних перевезень в Україні та шляхи їх вирішення. Матеріали Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів „Актуальні задачі сучасних технологій “. Тернопіль : ТНТУ, 2019. Том 1. С. 158.
46. Бабій М.В. Дослідження раціональної тривалості робочого часу водія. Матеріали □ Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів „Актуальні задачі сучасних технологій“. Тернопіль : ТНТУ, 2016. Том 1. С. 105.
47. 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.