

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Машинобудівний інститут, транспортний факультет
(повне найменування інституту, назва факультету)

Кафедра транспортних технологій
(повна назва кафедри)

Пояснювальна записка

до дипломного проекту (роботи)

магістра
(ступінь вищої освіти (освітній ступінь))

на тему

**ОПТИМІЗАЦІЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ПЕРЕВЕЗЕНЬ
БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ НА БМЕУ № 3**

Виконав: студент II курсу, групи Тз-813М
спеціальності (напряму підготовки)

275 «Транспортні технології
(на залізничному транспорті)»
(код і назва напряму підготовки, спеціальності)

Вошук А.В.
(прізвище та ініціали)

Керівник Грицай С.В.
(прізвище та ініціали)

Рецензент Сосик А.Ю.
(прізвище та ініціали)

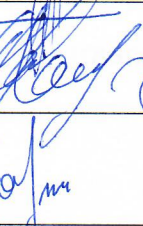
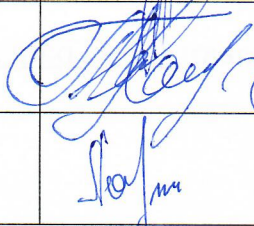
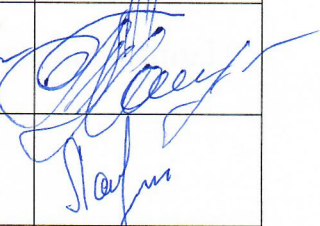
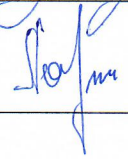
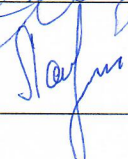
м. Запоріжжя
2018 рік

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри транспортних технологій

проф. С.М. Турпак
23 11 2018 року

1 Схе́ма плану БМЕУ № 3; 2 Аналі́з вантажо́потоків; 3 Існую́ча транспортно-технологі́чна схе́ма; 4 Проє́ктна транспортно-технологі́чна схе́ма; 5 Схе́ма скла́ду; 6 Моделю́вання робо́ти скла́ду; 7 Розмі́щення МК-5 на рухо́мому скла́ді; 8 Маршру́ти ру́ху транспортних засобі́в; 9 Аналі́з техні́ко-економі́чних показни́ків проє́кту.

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

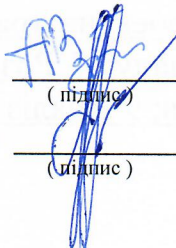
Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	прийняв виконане завдання
Аналітична частина	Грицай С.В., ст. викл.		
Основна частина	Грицай С.В., ст. викл.		
Економічна частина	Харченко Т.В., ст. викл.		
Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях	Лазуткін М.І., доц.		

7. Дата видачі завдання 03.09.2018 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту	Примітка
1	Аналітична частина	05.10-15.10	
2	Основна частина	16.10-02.11	
3	Економічна частина	05.11-16.11	
4	Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях	19.11-23.11	
5	Оформлення роботи	26.11-30.11	
6	Отримання зовнішніх рецензій	03.12-12.12	

Студент


(підпис)

Вошук А.В.

(прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи)

(підпис)

Грицай С.В.

(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

ПЗ: 97 с., 27 табл., 6 рис., 30 джерел.

Об'єкт дослідження: система вантажопереробки будівельних матеріалів та сипучих вантажів на будівельному монтажно-експлуатаційному управлінні №3.

Мета роботи: удосконалення перевезень, навантажувально-розвантажувальних та транспортно-складських робіт з сипучими будівельними матеріалами.

Метод дослідження – аналітичний.

Розраховано 3 маршрути руху, кількість поліпропіленових контейнерів для забезпечення перевезень необхідної кількості сипучого матеріалу за маршрутами. Необхідну кількість автомобілів для перевезення сипучих матеріалів у МК-5, та розвозу порожніх контейнерів по підприємствам навантаження. Розраховані приведені витрати та економічний ефект від впровадження проектних рішень.

МАРШРУТ, ТАРА, АВТОМОБІЛЬ, ВАНТАЖОПІД'ЄМНІСТЬ, ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ВИТРАТИ, ПРИВЕДЕНІ ВИТРАТИ, КАПІТАЛЬНІ ВКЛАДЕННЯ, ВАРТІСТЬ, ЕКОНОМІЧНИЙ ЕФЕКТ.

ЗМІСТ

Завдання на роботу	2
Реферат.....	4
Вступ.....	7
1 Аналітична частина.....	8
1.1 Загальна характеристика.....	8
1.2 Базова транспортно-технологічна робота по доставці вантажу.....	9
1.3 Характеристика вантажопотоків.....	16
1.4 Характеристика складського господарства.....	17
1.5 Характеристика вантажів.....	21
1.6 Транспортні засоби та їх характеристика.....	28
1.7 Аналіз патентних літературних джерел	40
1.8 Аналіз недоліків існуючого становища та постановка завдань в магістерській роботі.....	42
2 Основна частина.....	43
2.1 Розробка транспортно-технологічної схеми доставки сипучих вантажів.....	43
2.2 Технічна характеристика м'яких контейнерів.....	45
2.3 Об'єми транспортної роботи й визначення вантажопотоків.....	48
2.4 Організація доставки сипучих вантажів на БМЕУ-3.....	51
2.5 Розрахунок вантажних фронтів і складського господарства.....	52
2.6 Розробка маршрутів та графіків руху автомобілів.....	62
2.6.1 Розробка маршрутів руху транспортних засобів.....	62
2.6.2 Перевірка можливості одночасного розвозу й складання вантажних місць у маршрут.....	66
2.6.3 Розробка перевезень порожніх МК-5 на маршруті № 3.....	69
3 Економічна частина.....	72
3.1 Розрахунок техніко-економічних показників за базовим варіантом.....	72

3.2 Розрахунок техніко-економічних показників за проектним варіантом	78
4 Охорона праці.....	85
4.1 Аналіз потенційних небезпек.....	85
4.2 Заходи по забезпеченню безпеки.....	86
4.3 Заходи по забезпеченню виробничої санітарії та гігієні праці.....	87
4.4 Заходи з пожежної безпеки.....	90
4.5 Заходи по забезпеченню безпеки в надзвичайних ситуаціях	91
4.6 Висновки до розділу «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях»	93
Висновок.....	94
Перелік посилань.....	95

ВСТУП

В магістерській роботі передбачено впровадження м'яких поліпропіленових контейнерів необхідних для перевезення заданого вантажопотоку будівельних матеріалів БМЕУ-3.

Для реалізації запропонованого способу пакетування сипучих вантажів розроблено схему вивантаження контейнерів із напіввагонів, технологічну схему складування сипучого вантажу в контейнерах на відкритій площадці, схему навантаження в автомобіль для відправлення на будівельний майданчик, схему вивантаження на будівельному майданчику і повернення порожніх контейнерів на БМЕУ-3.

Розроблено систему повернення порожніх контейнерів на підприємства навантаження сипучих матеріалів.

Маршрути перевезення сипучих вантажів у МК-5 розроблялися з урахуванням відстані доставки, обсягів перевезення вантажів і термінів доставки. Маршрут доставки порожніх контейнерів розроблявся з урахуванням дотримання технологічно необхідної кількості порожніх контейнерів на підприємствах навантаження.

Вибір типу транспортних засобів виконувався виходячи з розрахункового обсягу перевезень вантажу, відстані, та інших факторів.

Розраховано техніко-економічні показники для базового варіанту заводу сипучих вантажів, при якому необхідно очищення вагонів, що призводить до збільшення витрат на рухомий склад та на виконання необхідних операцій. При проектному варіанті, за рахунок впровадження контейнерів, очищення вагонів не потрібно. Це дозволить зменшити витрати на вивантаження і очищення, зменшити час простою вагонів під вивантаженням.

1 АНАЛІТИЧНА ЧАСТИНА

1.1 Загальна характеристика БМЕУ-3

Будівельне монтажно-експлуатаційне управління (надалі БМЕУ-3) примикає до колії станції Запоріжжя-2, Придніпровської залізниці. Організація виконує увесь комплекс робіт по проектуванню та будівництву у якості генерального підрядника об'єктів житлового, промислового та виробничого призначення, офіси, а також інші споруди даного профілю. За час існування організації і до цього часу було збудовано, відремонтовано і введено в експлуатацію об'єктів загальною площею 250 000м².

Роботи з виконання функцій генерального підряду містять у собі проектні роботи, узгоджені з державними органами, зведення фундаментів і каркасів будинків, монтаж фасадів і покрівель, загально будівельні й опоряджувальні роботи, монтаж інженерних систем, благоустрій і ремонт доріг, а також інших необхідних робіт. Технічне оснащення, а саме головне її висококваліфікований інженерно-технічний склад відповідає сучасному рівню організації будівельного процесу й дозволяє здійснювати повний цикл робіт із проектування й будівництва об'єктів.

Паралельно з основною діяльністю, постійно вдосконалюються технології будівництва й збільшується перелік будівельних послуг.

Будівельні та ремонтні роботи проводилися на Придніпровській залізниці, на таких об'єктах: ст. Іларіонове, ст. Оріхівська, ст. Ніжнеднепровськ-Вузол, ст. Ім. Алімова, ст. Канцерівка, ст. Славгород, ст. Синельниково-1, ст. Вільнянськ, ст. Запорізька-Січ.

В організації працюють механізатори 58 чоловік, будівельники 184 чоловіки. У власності підприємства знаходиться 5 вантажних автомобілів (2 бортових автомобілі, 2 самоскиди та один сідельний тягач), 2 баштових крани, 4 автокрани, 1 кран на гусеничному ході, 1 бульдозер, 1 ескаватор-завантажувач.

Під'їзна залізнична колія БМЕУ-3, примикає з'їздом 63-65 до колії №37 станції Запоріжжя-2. Під'їзна колія знаходиться на балансі БМЕУ-3. Межею під'їздної колії є сигнальний знак „Межа під'їздної колії”, який встановлено проти граничного стовпчику стрілочного переводу №63. Довжина під'їздної колії складає 580,8 метрів (таблиця 1.1).

Таблиця 1.1 - Найменування колій.

№ колії	призначення	Межі колії			Повна Довжина, м	Корисна Довжина, м	Місткість, ум. вагонів
		від	через	до			
1	Вантажно-розвантажувальна	СП63	СП65,67	упор	300,0	144,0	10
2	Розвантажувальна	СП67	-	упор	210,6	121,0	8
40	Запобіжна	СП65	-	упор	70,2	-	-
	Всього:				580,8		

Максимальний ухил на під'їзній колії складає 55,5‰ у бік стрілочного переводу №67 на ділянці колії №2 довжиною 20,0 м. Територія БМЕУ-3 складе площу 105 370м², склади та бункери займають площу 14 150м². На території організації знаходиться три відкритих склади площею 950м², одна відкрита площадка площею 12 500м², та 5 бункерів об'ємом 1 400м³. Схема генерального плану підприємства наведена на листі №1.

1.2 Базова транспортно-технологічна схема з доставки вантажів

В організації для будівельних робіт прибувають матеріали :

- пісок - Дніпропетровський завод мостових залізобетонних виробів;
- щебінь - кар'єр „Трудовское”;
- вапно - ЗАО „Бархан”;
- цегла - Дніпропетровський завод стінових матеріалів;

- залізобетонні вироби - Дніпропетровський завод мостових залізобетонних виробів.

Перед початком поточного року управління підписує угоду з підприємствами на відвантаження матеріалів на наступний рік.

Угода розпочинає дію з початку року, і управління при необхідності отримання вантажу в потрібний час подає заявку у відповідну організацію на відвантаження відповідного вантажу, і в необхідній кількості. Підприємство, отримавши заявку на відвантаження вантажу дає заявку залізниці, або станції до колій якої примикає підприємство на надання вагонів під навантаження відповідним вантажем.

Відправники вантажу й вантажоодержувачі мають право укладати з УЗ довгострокові договори про організацію перевезень. Відповідно до подібних договорів, залізниця зобов'язана доставити вантаж у пункт призначення у встановлений строк і видати його одержувачу, а відправник - оплатити перевезення.

Для здійснення перевезення відправник вантажу зобов'язаний подати заявку, заповнену відповідно до певного в правилах формою, на станцію відправлення.

Договір перевезення між залізницею й відправником оформляється транспортною залізничною накладною і набуває чинності, коли вантаж прийнятий станцією відправлення разом із накладною. Дату приймання вантажу до перевезення засвідчують календарним штемпелем станції. Накладна заповнюється відправником вантажу на кожне відправлення, та при видачі вантажу вручається одержувачеві. Від коректного заповнення накладної багато в чому залежить схоронність вантажу й дотримання строків доставки. Накладна також підтверджує право відправника вантажу й вантажоодержувача на пред'явлення претензій і позовів до УЗ, що впливають із неналежного виконання договору перевезення.

Відповідно до п.6 Статуту залізниць, накладна - основний перевізний документ установленної форми, оформлений відповідно до Уставу й Правилами

наданий залізниці відправником разом із вантажем [1]. Накладна є обов'язковою двосторонньою письмовою формою договору на перевезення вантажу, що укладається між відправником і залізницею на користь третьої особи - одержувача. Накладна одночасно є договором застави вантажу для забезпечення гарантії внесення належної провізної плати й інших платежів за перевезення. Накладна супроводжує вантаж на всім шляху перевезення до станції призначення.

Станція призначення видає накладну одержувачеві разом із вантажем.

Дата приймання й видачі вантажу засвідчує на накладній календарним штемпелем станції. Для посвідчення приймання вантажу до перевезення станція видає відправникові квитанцію.

Форма накладної й порядок її заповнення, а також форма квитанції затверджені Мінтрансом (наказ № 460 від 19.11.98).

Під час перевезення масових вантажів у випадках, передбачених Правилами, допускається оформлення однієї накладної (комплекту перевізних документів) на перевезення цілого маршруту або групи вагонів, або комплекту контейнерів.

Відповідно до Правил оформлення перевізних документів, затверджених Наказом Мінтрансу № 644 від 21.11.00., ст. 6, 23, 24 Статуту залізниць, у комплект перевізних документів, крім накладної, входять: дорожня відомість, корінець дорожньої відомості, квитанція про приймання вантажу.

Відповідно до Статуту залізниць (п.37), при здачі відправником вантажу й прийомі дорогою до перевезення вантажу в накладній повинна бути зазначена його маса. Залежно від виду вантажу його маса може бути визначена такими способами: на вагах, за трафаретом, по стандарті, розрахунковим шляхом, по обмірюванню й умовно. Спосіб визначення маси вантажу має велике значення й повинен бути зазначений відправником у відповідній графі накладної, оскільки залежно від цього встановлюється порядок видачі вантажу одержувачеві.

Перевізник повідомляє відправника про час подачі вагонів під

навантаження.

Для перевезення сипучих вантажів та залізобетонних виробів використовуються піввагони моделі 12-1000 вантажопідємністю 69т, об'ємом 76 м³. Станція примикання підприємства згідно заявки відправника відбирає піввагони з парку прибуття. Для сипучих вантажів та цегли необхідні вагони з нижніми розвантажувальними люками.

Піввагони подаються на навантажувальні колії підприємства локомотивом підприємства, або локомотивом станції, і в цьому випадку нараховується оплата за подачу вагонів. Після навантаження вантажів у вагони відправник оповіщає станцію. Представник станції (прийомоздавальник вантажів) перевіряє правильність навантаження сипучих вантажів згідно ТУ навантаження та кріплення вантажів, та навантаження й кріплення залізобетонних виробів.

Після перевірки прийомоздавальник не виявив ніяких зауважень у навантаженні та кріпленні вантажу він ставить свій підпис у журналі Технічного прийому вантажу до перевезення. Вагони з підприємства забираються на станцію примикання, і становляться на колію накопичення в парк відправлення. При готовності складу в ЕВМ вводиться № вагону, рід вантажу та пункт призначення, по готовності поїзд відправляється.

Після прибуття вантажу на станцію призначення в залізничній накладній ставиться штампель даної станції з датою одержання вантажу. Цим засвідчує належне або неналежне виконання перевізником обов'язку по доставці вантажу в строк. При неналежному виконанні перевізником його обов'язків складається комерційний акт.

Комерційний акт повинен бути складений у день вивантаження вантажу або, у крайньому випадку, протягом наступної доби. Перевірка вантажу повинна проводитися в процесі або безпосередньо після вивантаження вантажу.

На станції прибуття вантажу (ст. Запоріжжя-2) товарний касир за допомоги ЕВМ бачать готовність вагонів на відправлення та при відправленні і час відправлення вагонів зі станції.

Як тільки вантаж відправився зі станції відправлення товарний касир ст. Запоріжжя-2 сповіщає одержувача (БМЕУ-3) що до них є вантаж, та найменування вантажу і кількість вагонів. Також сповіщає і про приблизний час прибуття вагонів. По фактичному прибуттю вагонів товарний касир сповіщає одержувача і в 2-х годинний термін станція подає вагони під вивантаження (цей час зазначено в технологічному процесі роботи станції Запоріжжя-2).

Одержувач БМЕУ-3 отримавши повідомлення про готовність вагонів до відправлення зі станції відправника підготовлює місце для вивантаження вантажу. Для сипучих вантажів перевіряється бункери також перевіряється заявки на відвантаження вантажів на будівельні майданчики. Маючи на цей час необхідну заявку на доставку матеріалу підготовляються автомобілі для вивантаження з вагонів і одночасного навантаження на автомобілі. Також підготовлюється місце для вивантаження залізобетонних виробів, при необхідності вироби перекладають з одного складу на інший.

У заявці на перевезення вантажу вказується дата подачі, дата виконання заявки, адреса доставки, вказується відповідальна особа за виконання роботи. Також вказується найменування вантажу, звідки і куди відвозиться, відстань доставки, клас вантажу також при необхідності вказується вартість перевезення 1т вантажу, або всього вантажу. При необхідності вказується людина відповідальна за супроводження вантажу. У низу заявки вказані ініціали того хто здав вантаж, і того хто прийняв.

Також підготовляються виклики працівників які будуть вивантажувати та очищувати піввагони від сипучих вантажів. В управлінні для цього виділяють 5-тьох каменярів.

Вивантаження усіх видів вантажів проводиться тільки у світлий період часу.

Під вивантаження вагони із сипучими вантажами подаються локомотивом станції і вагонами вперед на колію № 2. Перші по ходу руху мають стояти вагони із залізобетонними виробами наступні вагони з вапном,

щебенем, піском, а останні вагони при необхідності можливо поставити із залізобетонними виробами. У деяких випадках першими можуть бути вагони з піском або щебенем для вивантаження в бункер № 5, це при умові завантажених бункерів № 1, №2.

Вагони які подані під вивантаження закріплюються гальмовими башмаками БМЕУ-3 згідно норм закріплення місцевої інструкції. Закріплюються вагони навпроти фронтів вивантаження потрібних видів вантажів.

Вагони із залізобетонними виробами вивантажуються баштовим краном №2 на відкритий склад № 3. Перш ніж почати вивантажувати залізобетонні вироби стропальник звільняє вантаж від розпірних брусків та розтяжного дроту. Перший стропальник знаходячись у піввагоні зачіплює плиту крюками стропів і дає команду крановику на підйом вантажу, і переміщення на склад № 3.

Другий стропальник знаходячись на складі № 3 бере керування вивантаженням і складування вантажу на себе, керує накопиченням конструкцій згідно з наказом майстра по вивантаженню. Таким образом вивантажується весь вантаж із піввагонів. При прямому варіанті, при вивантаженні вантажу минаючи склад залізобетонні вироби навантажують на автомобіль у кількості згідно заявки.

Сипучі вантажі вивантажують баштовим краном КБ № 1 по бункерам із відповідним видом вантажу. Починається вивантаження грейфером із піввагонів у бункери. Стropальник при вивантаженні участі не приймає. Дійшовши грейфером до дна вагона, починається зачистка вагона групою робітників з 5-ти чоловік. Вони совковими лопатами завантажують залишки вантажу по кутах піввагона в грейфер який знаходиться на дні вагона. Завантаживши грейфер стропальник подає команду крановику на підняття і вивантаження вантажу в бункер, так продовжується доки увесь вагон небу де очищено. Вивантаження в теплу пору року займає 4 години (2 години вивантажують грейфером та 2 години вручну очищують вагон від залишків

вантажу). Взимку вивантаження займає 6 годин (3 години вивантаження та 3 очищення).

Вивантаження можна проводити і в автомобіль-самоскид для відправлення його на об'єкт будівництва для подальшого його вивантаження.

Цегла марки М-100 (цегла силікатна) перевозиться в піввагонах навалом. Вивантажується через нижні вивантажувальні люки. Цегла вивантажується в бункер із щебенем для подальшого завантаження в автомобілі.

Після вивантаження всі будівельні матеріали зберігаються на відкритих складах та бункерах.

Після отримання заявок на відвантаження матеріалів, майстер навантажорозвантажувальних робіт прораховує план навантаження різних матеріалів. Також розробляється календарний план виконання навантаження та перевезення будівельних матеріалів згідно з необхідністю підвозу цих матеріалів.

Сипучі матеріали такі як пісок, щебінь, вапно навантажуються баштовим краном КБ № 1 із бункерів № 1,2,3,4 та баштовим краном КБ № 2 із бункеру № 5. Завантажуються сипучі вантажі в автомобілі-самоскиди МАЗ 5551-02 та КрАЗ-6510. Завантаження залізобетонних виробів проводиться краном КБ № 2 в автомобіль КрАЗ 257 та МАЗ 543203-2122. Навантаження проводиться згідно інструкції про навантаження та кріплення вантажів на автомобілях.

Вивантаження на будівельних майданчиках сипучих вантажів проводиться з автомобілів-самоскидів, а залізобетонних виробів автокранами КС-35714 (на базі Урал-5557 вантажопідйомністю 16т), КС-3575 (на базі ЗІЛ-133 вантажопідйомністю 10т), КС-4574-2 (на базі КрАЗ-250 - 20т), КС-3562 (на базі МАЗ-5337 - 10т).

Базова транспортно-технологічна схема наведена на листі 3 графічної частини роботи.

1.3 Характеристика вантажопотоків

Вантаж – матеріальна цінність й товар з моменту прийняття до транспортування у відправника вантажу до моменту здачі вантажоодержувачеві. Вантаж володіє рядом індивідуальних властивостей, які впливають на особливості його перевезення, перевантаження й зберігання. Сукупність таких умов, що забезпечують якісне перевезення, називається транспортною характеристикою вантажу.

Основними кількісними показниками, що характеризують розподіл обсягу перевізної роботи з видів транспорту, є обсяг перевезень вантажів (у тоннах) і вантажообіг (у тонно-кілометрах).

Вантажі які прибувають на БМЕУ-З: пісок, щебінь, вапно, цегла, залізобетонні конструкції.

Схеми руху вантажів залежать від організації їхньої доставки до місця споживання. У будівництві вантажі доставляють на об'єкт за схемою, що передбачає чотири пункти вантажопереробки: завод з виробництва матеріалів і виробів - базисний склад-складальна площадка конструкцій - приоб'єктний склад. На ряді об'єктів, наприклад у житловому й культурно-побутовому будівництві, вантажі з високим ступенем заводської готовності доставляють, минаючи базисний склад, складальну площадку й приоб'єктний склад.

Вантажі з першого пункту вантажопереробки до другого доставляють залізничним і автомобільним транспортом, а до складальної площадки й від неї на приоб'єктний склад - автомобільним транспортом.

При такій схемі утвориться чотири вантажопотоки по напрямку руху вантажів:

- навантаження матеріалів на залізничний або автомобільний транспорт і вивантаження з його на базисний склад або перевантаження матеріалів із залізничного транспорту на автомобільний;

- вивантаження матеріалів з автомобільного транспорту на приоб'єктний склад;

- перевантаження матеріалів з одного місця складування на інше в процесі будівництва об'єкта.

Сипучі вантажі прибувають в напіввагонах, а залізобетонні конструкції в напіввагонах та платформах, цегла прибуває тільки в напіввагонах.

На адресу БМЕУ-3 за місяць у 2017 році прибувало 12 напіввагонів з залізобетонними конструкціями (сумарною вагою 570т), з цеглою 8 напіввагонів (масою 504т), 10 напіввагонів з сипучими вантажами: 4 з щебенем (240т), 4 з піском (240т), 2 вагони з вапном (120т).

За 2017 рік прибуло вантажів з залізобетонними конструкціями 136 напіввагонів (сумарною масою 6874,4т), цеглою 100 вагонів (6300т), піском 48 вагонів (2400т), щебенем 48 вагонів (2520т), вапном 24 вагони (1150т).

На підприємстві доставка вантажів до об'єктів будівництва виконується також з використання автомобільного транспорту.

За 2017 рік вивезено автомобільним транспортом матеріалів у такій кількості: залізобетонних виробів 6025,3т, цегли 6061т, піску 3250т, щеня 2894т, вапна 1565т.

Діаграма вантажопотоків за 2017 рік наведена на листі 2 графічної частини роботи.

1.4 Характеристика складського господарства

Об'єктивна необхідність у спеціально обладнаних місцях для утримування запасів існує на всіх стадіях руху матеріального потоку, починаючи від первинного джерела сировини й закінчуючи кінцевим споживачем. Роль кожного складу в системі просування товару від постачальника до споживача залежить від характеру й обсягів окремих складських операцій.

На території організації знаходиться 3 – відкритих склади (сумарною площиною 950м²), 1- відкрита площадка (площиною 12500м²), сумарна площа відкритих складів 13450м².

Відкриті склади вилощені плитами є системи водовідводу, огорожені.

Також на території знаходяться 5 відкритих бункерів для сипучих навалочних вантажів. 4 бункери однакового розміру об'ємом 800м^3 , та 1 бункер з можливістю заїзду автомобіля об'ємом 600м^3 , сумарний об'єм бункерів складає 1200м^3 . Бункери вилощені плитами, є системи дренажу для відводу опадів.

Розмір площадки для паркування й маневру автомобільного транспорту, що прибуває під розвантаження, визначається довжиною й глибиною фронту розвантаження.

Довжина фронту розвантаження залежить від кількості й розмірів транспортних засобів, що прибувають на склад (автомобілів або вагонів), а також від часу, необхідного для їхнього розвантаження. Кількість транспортних засобів, що прибувають на склад за зміну, можна визначити, розділивши середній змінний вантажообіг складу на середню вантажопідйомність автомобіля. При цьому необхідно врахувати коефіцієнт використання вантажопідйомності, а також коефіцієнт нерівномірності надходження вантажів на склад.

Кількість автомобілів, що одночасно перебувають під розвантаженням, повинне відповідати кількості постів розвантаження .

Відомо, що габарити автотransпортних засобів не повинні перевищувати по ширині 2,5 м (для рефрижераторів і ізоtermічних кузовів допускається 2,6 м). Отже, відстань між осями для місць розвантаження не повинне бути менш 3,6 м.

Глибина фронту розвантаження визначається довжиною вантажівок і їхнім положенням щодо розвантажувальної рампи. Глибина площадки, необхідної для маневру й паркування вантажного автомобіля перпендикулярно рампі, повинна на 2 м перевищувати подвоєну довжину транспортного засобу.

Вивантаження товарів може здійснюватися з рівня дороги або зі спеціальної рампи, піднятої на рівень кузова транспортного засобу.

Більшість вітчизняних вантажних автомобілів має двері й борти в задній

частині кузова. Розвантажувати такі автомобілі краще з рамп, тому що це дозволяє вводити в кузов вантажно-розвантажувальну техніку. Автомобілі, оснащені бічними стосовно поздовжньої осі дверима, можна розвантажувати з рівня дороги.

Мінімальна ширина рампи, використовуваної для навантаження й розвантаження транспорту, повинна бути не менше радіуса повороту працюючого на ній навантажувача плюс ще приблизно 1 м. Варто мати на увазі, що швидкість обслуговування транспорту, тобто швидкість виїзду навантажувача з кузова транспортного засобу й наступного розвороту, зростає, якщо операторові надати деякий запас простору. Більшість нових складів мають ширину розвантажувальних рамп 6 м.

Відстань між осями дверних прорізів і постів навантаження автомобілів повинне бути не менш 3,6 м. У цьому випадку автомобілі можуть в'їжджати заднім ходом на місця навантаження без особливих труднощів.

Висота рамп повинна бути погоджена з висотою кузова транспорту, що обслуговується.

Освітлення розвантажувальної площадки повинне бути не менш 30 люмен на рівні 80 см від пола, а в зоні, де працівник складу й водій переглядають документи на прибулий вантаж - 50 люмен.

Автомобільні крани, використовувані на вантажно-розвантажувальних роботах, повинні мати вантажопідйомність, що відповідає масі вантажного місця.

Висоту навантаження транспортних засобів і висоту стропування вантажів визначають розрахунком. Висота навантаження автомобілів залежить від їхньої вантажопідйомності й об'ємної маси вантажу. При даній вантажопідйомності автомобіля висота його навантаження тим більше, чим менше об'ємна маса вантажу.

Установка крана щодо транспортних засобів і місце укладання вантажів повинна забезпечувати повне або максимальне використання його вантажопідйомності на всіх ділянках робочої зони при мінімальному радіусі

обертання поворотної платформи. При цьому необхідно враховувати мінімально припустимі наближення вантажопідйомних машин до транспортних засобів, складам, будинкам і прийнятій послідовності заповнення складу матеріалами.

Схема розміщення вантажів на пункті вантажопереробки визначається розмірами складу, типом і способом зберігання на ньому матеріалів, виробів і конструкцій. На приоб'єктному складі схема розміщення вантажів залежить, від технології зведення будинків і споруджень.

Розміри складу й число штабелів на його території встановлюють із таким розрахунком, щоб створити запас матеріалів для виробництва будівельно-монтажних робіт на об'єкті протягом 5-7 діб. Розміри штабеля залежать від габаритів вантажу, а число рядів у штабелі по горизонталі й вертикалі визначається його стабільністю й несучою здатністю підстави. На приоб'єктному складі штабеля розташовують у зоні дії монтажного крана з урахуванням зручності розвантаження транспортних засобів. Довгу сторону штабеля розташовують паралельно під'їзним коліям, по яких доставляють матеріали й конструкції на склад, що дозволяє скоротити виліт гака.

Кожний штабель повинен перебувати в зоні дії основного монтажного крана й містити число елементів, достатнє для обслуговування всієї робочої зони монтажного крана. Між штабелями на складі необхідно влаштовувати проїзди й проходи шириною відповідно 3,5 і 1,5 м.

Способи укладання вантажів у штабель залежать від їхнього призначення, методів стропування й монтажу. Положення й спосіб обпирання вантажів не повинні викликати перенапруга матеріалу. При укладанні плиском залізобетонних елементів робочі арматури повинна бути звернена долілиць. Вантажі на складі розміщають так, щоб їхнє маркування легко читалося з боку проходу або проїзду, а монтажні петлі були звернені догори. Кожний елемент вантажу повинен опиратися на дві інвентарні підкладки, які розташовуються поперек елемента. По вертикалі ці підкладки повинні бути строго одна над іншою.

Транспортування будівельних вантажів на об'єкт пов'язана з необхідністю їхнього навантаження на місці відправлення й розвантаження на місці прибуття. У цей час операції навантаження-розвантаження майже повністю механізовані. Для цього використовують загальнобудівельні й спеціальні машини й механізми.

1.5 Характеристика вантажів

Характеристика вантажів які прибувають та відправляються з БМЕУ-3. Сипучі вантажі: пісок, щебінь, вапно. Штучні вантажі: цегла М-100, М-150; залізобетонні вироби: ПБ, ФБС, ПК, колони 1КОЗ.33.

Природний пісок – згідно стандарту ДСТ 8736-93 неорганічний сипучий матеріал із крупністю зерен до 5 мм, що утворився в результаті природного руйнування скельних гірських порід і одержуваний при розробці піщаних і піщано-гравійних родовищ без використання або з використанням спеціального збагачувального устаткування [24]. Пісок повинен бути виготовлений відповідно до вимог справжнього стандарту по технологічній документації, затвердженій підприємством-виготовлювачем.

Пісок залежно від значень нормованих показників якості (зернового состава, змісту пилоподібних і глинистих часток) підрозділяють на два класи.

Залежно від зернового составу пісок підрозділяють на групи по крупності: I клас - дуже великий (пісок з відсівань дроблення), підвищеної крупності, великий, середній і дрібний; II клас - дуже великий (пісок з відсівань дроблення), підвищеної крупності, великий, середній, дрібний, дуже дрібний, тонкий і дуже_тонкий.

Пісок транспортують у відкритих залізничних вагонах і судах, а також автомобілях відповідно до затвердженого у встановленому порядку правилами перевезення вантажів відповідним видом транспорту й зберігають на складі у виготовлювача й споживача в умовах, що охороняють пісок від забруднення.

Під час перевезення піску залізничним транспортом повинне бути забезпечене також виконання вимог Технічних умов навантаження й кріплення вантажів, затверджених Міністерством шляхів сполучення. При відвантаженні й зберіганні піску в зимовий час підприємству-виготовлювачеві необхідно вжити заходів по запобіганню змерзаємості (перелопачування, обробку спеціальними розчинами й т.ін.).

Щебінь ДСТ 7392-85 добувається шляхом дроблення твердих скельних порід з наступним поділом на фракції [25]. Гранітні щебені добувається шляхом дроблення природного граніту. Крім того, щебені можна одержати в кар'єрі шляхом просівання породи. Кар'єрний граніт виявляє собою тверду монолітну скелю, що підривають, після чого брили, що вийшли, дроблять у дробильній машині, а щебені просівають, розділяючи на фракції.

Чим менше фракція щебенів, тим він і дорожче, тому що проводиться більша робота з його дроблення.

Щебені фракцій від 25 до 60 і від 25 до 70 мм повинен мати марку по морозостійкості не нижче F 50, фракцій від 5 до 25 і від 5 до 40 мм - не нижче F 25. Допускається на діючих заводах з дозволу Міністерства шляхів сполучення випуск щебенів фракцій від 25 до 60 і від 25 до 70 мм з маркою по морозостійкості F 25.

Морозостійкість визначають шляхом попереминого заморожування й відтавання зразків щебенів. Допускається випробування в розчині сірчаноокислого натрію. Електроізоляційні властивості щебенів характеризуються питомою електричною провідністю насиченого розчину, що утвориться від розчинення щебенів у дистильованій воді.

Її значення повинне бути не більше 0,06 См/м. При зменшенні об'єму насиченого розчину шляхом випарювання в 10 разів питома електрична провідність отриманого розчину повинна бути не більше 0,35 См/м.

При необхідності в національних нормах, що діють на території держави, величина питомої ефективної активності природних радіонуклідів може бути змінена в межах норм, зазначених вище. За узгодженням зі споживачами,

щебені із зернами розміром від 5 до 25 мм може використовуватися в будівництві.

Транспортують у піввагонах та думпкарах, зберігають на відкритих площадках особливих умов не потребує, в зимовий час необхідно вжити заходів по запобіганню змерзаємості (перелопачування, обробку спеціальними розчинами й т.п).

Сировиною для одержання вапна є розповсюджені осадові гірські породи — вапняки, доломіти, крейда, доломітизовані вапняки, що містять не більше 6...8...8 % глини. Переважає в сировину карбонат кальцію CaCO_3 , у невеликій кількості містяться карбонат магнію MgCO_3 і деякої домішки. Сировину обпалюють при температурі 900...1200С. ДСТ 226 88-77 для вапна [26].

Зберігають вапно в силонах або бункерах; перевозять у цементовозах, контейнерах, паперових мішках або навалом.

Застосовують гідратне вапно для виробництва ізвістково шлакових і інших в'язких речовин, одержання вапняних фарб і як розріджувач у кольорових розчинах, готування кладочних і штукатурних розчинів, призначених для надземної частини будинків.

На будівництві вапно гасять у ящиках-затворах, заповнюваних комовим вапном на 1/3 їхні висоти, це пов'язане з тим, що при гасінні вапно сильно збільшується в об'ємі. Щоб не допустити перегріву вапна й кипіння води, вапно, що швидко гаситься відразу заливають більшою кількістю води, що повільно гаситься - невеликими порціями, щоб вапно не остудилося й не «завмерла».

Після гасіння рідке вапняне тісто через сітку зливають в ізвістково гасільну яму, де завершується гасіння. У ямі вапняне тісто витримують не менш двох тижнів. Ніж довше тісто перебуває в ямі, тим вище його якість.

Неприпустимо відразу застосовувати вапняне тісто, що містить непогашені зерна більше 0,6 мм.

Вапно повітряна – їдка речовина, працювати з нею потрібно обережно. Реакція сполуки вапна з водою під час гасіння протікає дуже енергійно,

бурхливо. Пара розриває шматки вапна. частки, Що Розлітаються при гасінні, вапна й бризи гарячої води досить небезпечні для навколишніх, тому працюючі на гасінні вапна зобов'язані користуватися захисними окулярами й респіраторами, повинні бути в щільно застебнутих комбінезонах, головних уборах, гумових чоботях і рукавицях.

Цегла одинарна за ДСТ 379-95 розміром 250*120*65 [27].

Граничні відхилення від номінальних розмірів і геометричної форми вироби не повинні перевищувати, мм:

- по довжині, товщині й ширині - ± 2 ;
- по непаралельності граней - ± 2 .

Отвору у виробах повинні бути некрізними й розташовані перпендикулярно постелі. Товщина зовнішніх стінок пустотілих виробів повинна бути не менш 10 мм.

Вироби можуть бути виготовлені з іншими пустотами, з отворами іншої форми й розташування за умови дотримання вимог 4.2.2, 4.2.4, 4.2.8. По міцності виробу виготовляють марок: 75, 100, 125, 150, 175, 200, 250, 300.

По морозостійкості виробу виготовляють марок: F15, F25, F35, F50. Марка по морозостійкості лицьових виробів повинна бути не менш F25.

Залежно від середньої щільності повнотілі вироби підрозділяють на:

- пористі із середньою щільністю до 1500 кг/мм³;
- щільні понад 1500 кг/м³.

Залежно від призначення виробу виготовляють лицьовими й рядовими.

Силікатні вироби зберігають технологічними штабелями на пропарювальних вагонетках або на рівних, очищених від сміття площадках із твердим покриттям, роздільно по видах і маркам, а лицьові вироби, крім того, - роздільно по кольорі й фактурі лицьової поверхні.

Виробу транспортують транспортом всіх видів відповідно до Правил перевезень вантажів, що діють на даному виді транспорту, і вимогами документації по навантаженню й кріпленню вантажів, затвердженої у встановленому порядку.

Транспортування виробів здійснюють пакетами. Установку технологічних штабелів на засоби пакетування проводять механізовано з використанням спеціальних двох і чотирибічних захоплень. Навантаження виробів навалом і вивантаження їхнім скиданням не допускається.

Транспортування виробів залізничним і водним транспортом здійснюють із використанням як засоби пакетування піддонів зі стяжками відповідно до вимог діючої нормативної або технічної документації.

Транспортування виробів автомобільним транспортом здійснюється з використанням як засоби пакетування скріпних пристроїв (знімних або стаціонарних). Скріплення пакетів проводять у кузові автотранспорту. При навантаженні пакети повинні бути впаковані металевою стрічкою, або термоусадочною плівкою, що розтягується.

Плити виготовлені відповідно до вимог справжнього стандарту ДСТ 9561-91 і технологічної документації, затвердженої підприємством-виготовлювачем, по робочих кресленнях типових конструкцій або проектів будинків[28].

Плити перекриття багато пустотні (також називані „плити ПК”) призначені для житлових і суспільних будинків, споруджень різного призначення під розрахункове навантаження 800 кгс/м² без обліку власної ваги (під замовлення до 1 200 кгс/м²).

Плити виготовляються з важкого бетону. Проектна марка бетону по міцності: В15 М200, В15 М250, В20 М250. Морозостійкість F150. Водонепроникність W4.

Попередньо напружені довжиною від 5,1 до 7,2 метри, шириною 1,0; 1,2; 1,5 метри. Ненапружені довжиною від 2,4 до 4,8 метри, шириною 1,0; 1,2; 1,5 метри. Висота: 220 мм. Робочі арматури попередньо напружених плит - А-V, А-IV, А-500, ненапружених - А-III, А-400, петлі - А-I.

Продукція відповідає технічним вимогам Серія 1.141 У-60, Серія 1.141-1 У-63, ИЖ 258.

Плити варто транспортувати й зберігати в штабелях, покладеними в

горизонтальному положенні. На спеціалізованих транспортних засобах допускається перевезення плит у похилому або вертикальному положенні. Висота штабеля плит не повинна бути більше 2,5 м. Підкладки під нижній ряд плит і прокладки між ними в штабелі варто розташовувати поблизу монтажних петель.

Блоки за ДСТ 13579-78 підрозділяються на три типи [29]:

- ФБС - суцільні;
- ФБВ - суцільні з вирізом для укладання перемичок і пропуску комунікацій під стелями підвалів і технічних підлог;
- ФБП - пустотні (з відкритими долілиць порожнечами).

На організацію привозять блоки ФСБ.

Марки й характеристики блоків з важкого бетону наведені, з легкого бетону - у із щільного силікатного бетону.

При відповідному обґрунтуванні допускається застосування блоків з бетонів класів по міцності на стиск. При цьому у всіх випадках клас бетону по міцності на стиск повинен прийматися не більше В15 і не менш:

- В3,5 - для блоків з важкого й легенького бетонів;
- В12,5 - для блоків із щільного силікатного бетону.

Маркувальні написи й знаки варто наносити на бічну поверхню блоку.

Блоки варто зберігати в штабелях розсортованими по марках і партіям і покладеними впритул друг до друга. Висота штабеля із блоків повинна бути не більше 2,5 м.

При зберіганні й транспортуванні кожний блок варто укладати на прокладки, розташовані по вертикалі одна над іншою між рядами блоків. Підкладки під нижній ряд блоків варто укладати по щільному, ретельно вирівняному підставі. Товщина прокладок повинна бути не менш 30 мм.

Висота штабеля при транспортуванні встановлюється залежно від вантажопідйомності транспортних засобів і габаритів навантаження, що допускаються. Навантаження, транспортування, розвантаження й зберігання блоків варто провадити з дотриманням вимог, що виключають можливість

їхнього ушкодження.

Перемички залізобетонні для будинків із цегельними стінами за ДСТ 948-84[30].

Перемички підрозділяють на наступні типи:

ПБ - брускові, шириною до 250 мм включно;

ПП - плитні, шириною більше 250 мм;

ПГ - Балкові, зі чвертю для обпирання або примикання плит перекриттів ;

ПФ - фасадні, вихідні на фасад будинки й призначені для перекриття прорізів зі чвертями при товщині виступаючої частини кладки в прорізі 250 мм і більше.

Перемички типів ПБ і ПП допускається виготовляти з технологічним ухилом бічних і торцевих граней. У цьому випадку розміри нижньої грані перемички можуть бути менше відповідних розмірів верхньої грані: довжина - до 20 мм, ширина - до 8 мм.

Марки бетону по морозостійкості перемичок призначають залежно від значень розрахункових зимових температур зовнішнього повітря в районі будівництва відповідно до вказівок обов'язкового додатка.

З перемичок типів ПБ і ПП, передбачених у двох варіантах армування (із напруженої й ненапруженої поздовжніми арматурами), варто застосовувати переважно попередньо напружені.

Перемички виготовляють зі строповочними отворами діаметром 30 мм, передбаченими для підйому й монтажу перемичок із застосуванням спеціальних загарбних устроїв, або з монтажними петлями.

Маркувальні написи й знаки варто наносити на торцевій або верхній сторонах кожної перемички. На торцевій стороні перемичок, що мають строповочні отвори (замість монтажних петель), повинен бути нанесений монтажний знак „Верх виробу”.

Перемички варто транспортувати й зберігати в контейнерах розсортованими по марках і покладеними в робочому положенні. Допускається транспортувати й зберігати перемички покладеними в штабелі без контейнерів.

Підкладки й прокладки між рядами перемичок повинні бути товщиною не менш 25 мм і розташовані по вертикалі одна над іншою на відстані 200-250 мм від торця перемички. Висота штабеля перемичок повинна бути не більше 2 м.

1.6 Навантажувально-розвантажувальні та транспортні засоби

На БМЕУ-3 використовуються засоби для навантаження та розвантаження КБ-308А та КБ-308А-2.

Кран КБ-308А, 1992 року випуску, має технічні характеристики наведені в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Технічна характеристика КБ-308А

Найменування	Показники
Максимальну вантажопідйомність, т	8
Максимальну висота підйому:	
- при горизонтальній стрілі, м	32
- при похилій стрілі, м	42
Виліт стріли, м	25
База, м	4,5
Колія, м	4,5

Баштові крани КБ-308 і -308А (у різних виконаннях) виконуються з балковою стрілою й вежею, що знизу підмощується. Вони призначені для механізації робіт при будівництві будинків висотою до дев'яти поверхів. Металоконструкції крана виготовлені з листового й фасонного прокату (куточків) низьколегованої сталі. Для збільшення висоти підйому на 10 м кран може працювати з похило встановленою балковою стрілою (під кутом 30°) з можливістю переміщення по ній вантажного візка. Із цією метою при переході

до роботи з похилою стрілою змінюється схема за пасування вантажного каната.

Якщо при горизонтальній стрілі глухий кінець вантажного каната кріпиться до кореня стріли, то при її нахилі кінець каната від'єднується від кореня стріли й закріплюється на вантажному візку. Вежа крана виконана у вигляді ґратчастої конструкції із секцій, по черзі підрощуються знизу через портал. Стріла виконана тригранного перетину із широко рознесеними нижніми їзовими поясами. Крани КБ-308А для використання в I - IV вітрових районах, КБ-308А-1 (в V вітровому районі) і КБ-308А-2 (в VI вітровому районі) довантажуються чотирма плитами баласту із всіх чотирьох сторін ходової рами. На кранах КБ-308А-1 і -308А-2, що працюють в V-VI вітрових районах, досить установки тільки двох плит баласту. При роботі зі зниженою висотою підйому виконання крана КБ-308А-2 має збільшений до 125 т-м вантажний момент.

Кабіна, механізми й ОПУ крана прийняті уніфікованими. Відмінністю є те, що вантажна двохдвигунна лебідка має передаточне число $i \sim 18,375$, а механізм повороту із циліндричними передачами - $i = 121$. На ходовій рамі на одному із флюгерів укріплений кабельний барабан з використанням електродвигуна АРФ-42-12 потужністю 0,3 кВт зі значним ковзанням (до 100%).

Також на БМЕУ-3 є автокрани КС-35714 на базі Урал-5557, КС-3575А на базі ЗІЛ-133ГЯ, КС-4574-2 на базі КрАЗ-250, КС-3562 на базі МАЗ-5337. Їхні технічні характеристики приводжу нижче.

Автомобільний кран КС-35714, вантажопідйомністю 16 т, змонтований на шасі УРАЛ-5557.

Привод механізмів крана - гідравлічний від насоса, що приводиться в дію двигуном шасі. Гідропривід забезпечує легкість і простоту керування краном, плавність роботи механізмів, широкий діапазон робочих швидкостей, сполучення кранових операцій.

Стріла - телескопічна трисекційна. Висування секцій - гідро циліндром і поліспастами. Мікропроцесорний обмежник вантажопідйомності (ОНК-140) із

цифровою індикацією інформації дозволяє стежити за ступенем завантаження крана, довжиною й вильотом стріли, висотою підйому оголовка стріли; показує фактичну величину вантажу на гаку й максимальній вантажопідйомності на даному вильоті, а також автоматично по заданих координатах обмежує зону дії крана при роботі в стиснутих умовах.

Установлена в обмежнику телеметрична пам'ять ("Чорний ящик") фіксує робочі параметри, а також ступінь навантаження крана протягом усього терміну служби. Технічна характеристика приведена в таблиці 1.3.

Таблиця 1.3 – Технічна характеристика крана КС-35714.

Найменування	Показники
базове шасі	Урал-5557-1152-40
колісна формула	6 X 6
двигун	ЯМЗ-236HE2
потужність двигуна, кВт (л.с.)	169 (230)
вантажопідйомність, т	16
вантажний момент, тм	48
виліт стріли, м	1,9-17
висота підйому, м	9,1-18,4
-з основною стрілою	
-з гуськом	
довжина стріли, м	8-18
довжина гуська, м	7
швидкість підйому (опускання) вантажу, м/хв	9
макс. швидкість підйому (опускання) порожнього гака, м/хв	18
швидкість посадки, м/хв	0,2
частота обертання, 1/хв	2,5
швидкість пересування, км/год	60

Кран автомобільний КС-3575А із гідравлічним приводом, змонтований на шасі ЗИЛ-133ГЯ, призначений для виконання вантажно-розвантажувальних і будівельно-монтажних робіт. Технічна характеристика наведена у таблиці 1.4.

Таблиця 1.4 – Технічні характеристики крана КС-3575А

Найменування	Показники
Максимальна вантажопідйомність, т	10
Припустимий ухил площадки, на якій встановлюється кран при роботі на виносних опорах, % / град	5/3
Максимальна висота підйому, м	15,3
Максимальна глибина опускання, м	7,8
Виліт мінімальний/максимальний, м	2,85/14,6
Розмір опорного контуру, м	3,85 x 4,3
Швидкість підйому й опускання вантажу, м/хв	0,4...10
Частота обертання поворотної частини, хв-1	0,6...1,6
Середня швидкість зміни вильоту основної стріли, м/хв	15
Транспортна швидкість, км/година	77
Навантаження, кгс	
-на передній міст:	4700
-на задній міст:	12473
Маса крана з основною стрілою, кг	17173

Автокран КС-4574-2, змонтований на шасі автомобіля КрАЗ-250, г/п 20 тонн, стріла 21,7 метра

Кран автомобільний КС-4574-2 призначений для виконання вантажно-розвантажувальних робіт, будівельно-монтажних робіт у промисловості. Висока продуктивність крана обумовлена застосуванням у конструкції мобільного шасі, телескопічної стріли, гідравлічних виносних опор і

швидкісних вантажних лебідок.

Кран оперативно переводиться в робочий стан на місці експлуатації. Гарний огляд і оптимальні умови праці створює кабіна з регульованим кріслом універсального типу, системою опалення й обдуву скла вентилятором. Безпека забезпечується запобіжними пристроями й приладами сигналізації. Допускається переміщення вантажу при безперервній зміні довжини й вильоту стріли.

Технічні характеристики крана КС-4574-2 наведені в таблиці 1.5.

Таблиця 1.5 - Технічні характеристики крана КС-4574-2

Найменування	Показники
Максимальна вантажопідйомність, т	20
Максимальний вантажний момент, т.зв.	60,8
Швидкість обертання, про/хв	0-2.2
Максимальна швидкість підйому/опускання вантажу, м/хв	24
Максимальна швидкість пересування, км/год	60
Радіус повороту, м	10.8
Маса, т	21.2
Навантаження на вісь, т	7.1
Габаритні розміри, мм	
довжина	2500
ширина	3550
висота	12000

Автокран КС-3562 змонтований на шасі автомобіля МАЗ-5337.

Технічні характеристики крана КС-3562 наведена у таблиці 1.6.

Таблиця 1.6 - Технічні характеристики крана КС-3562

Найменування	Показники
Максимальна вантажопідйомність, т	10
Максимальний вантажний момент (кН/м) т/ м	(390) 40
Максимальна висота підйому, м	9
Максимальна глибина опускання, м	3
Виліт, м	4
База, м	3,95
Найменший радіус повороту, м	12
Швидкість підйому, м/хв	0,4 - 10
Швидкість опускання, м/хв	0,4 - 10
Кут повороту, град: без вантажу з вантажем	360 240
Маса крана в робочому стані, т	14,3

Також на БМЕУ-3 працює гусеничний кран ДЕК-251. Технічні характеристики крана ДЕК-251 наведена в таблиці 1.7.

Організація також має бульдозер для роботи тільки своїй на території Б-170.

Бульдозер б 170 - збірне позначення сімейства промислових гусеничних тракторів тягового класу 10 загального й спеціального призначення, призначених для експлуатації у всіх кліматичних зонах. Застосовуваний на бульдозерах Б 170 двигун Д180 при збільшеній до 180 к.с. потужності й підвищеному до 25% запасі кратний моменту підвищив ефективність використання землерийних агрегатів. Три щаблі потужності модифікацій двигуна також сприяють раціональному застосуванню його. Можливість роботи двигуна на різних видах палива (дизельне, гас, газоконденсат) роблять бульдозер Б 170 і агрегати на його базі досить ефективними в різних регіонах.

Таблиця 1.7 - Технічні характеристики крана ДЕК-251

Найменування	Показники
1	2
Базове шасі	самохідне
Колісна формула	гусениця
Двигун	диз.генератор
Вантажопідйомність, т	25
Вантажний момент, тм	118,75
Виліт стріли, м	27,2 (макс.)
Висота підйому, м	36 (макс.)
Довжина стріли, м	14
Довжина гуська, м	5
Швидкість підйому вантажу, м/хв	5
Макс. швидкість підйому(опускання) порожнього гака, м/хв	9
Швидкість пересування, км/год	1
Габаритні розміри в транспортному положенні, мм	
довжина	20000
висота	4300
ширина	4760
Повна маса з основною стрілою, т	36,5

Повітряочишувач двоступінчастий: перший щабель - мультициклон з автоматичним видаленням пилю, другий щабель - паперові фільтруючі елементи. Система змащення комбінована з повнопоточним фільтром зі змінними паперовими елементами. Система пуску електростартерна (індекс "0") або пусковий карбюраторний двигун (індекс "1").

Несуча система бульдозера Б-170, рамна-зварена. Необхідна твердість забезпечується просторовою конструкцією корпусу бортових фрикціонів, до

якого приварені лонжерони коробчастого перетину, бампером і коробкою балансірної балки, приварених до лонжеронів. Рама болотоходної модифікації бульдозера Б170 має подовжені лонжерони.

Ходова система бульдозера Б-170, вогньова. Підвіска візків - напівтверда трьохточкова з ресорою. Застосування такої підвіски дозволяє раціонально використовувати масу ходового апарата при роботі з бульдозерним устаткуванням і більш ефективно, у порівнянні із традиційною ресорною підвіскою, використовувати бульдозерний агрегат, особливо на щільних ґрунтах. Технічна характеристика Б-170 наведена у таблиці 1.8.

Таблиця 1.8 - Технічна характеристика бульдозера Б-170

Найменування	Показники
Двигун	Д180
Паливний бак, л	300
Система охолодження, л	60
Система змащення двигуна, л	32
Коробка передач і задній міст, л	
гідромеханічної трансмісії	90
механічної трансмісії	50
Бортовий редуктор (кожний), л	12
Гідравлічна система, л	100
Базова модель має габарити, мм:	
Довжина, мм	4210
Ширина, мм	2480
Висота, мм	3250
Колія, мм	1880
База, мм	2880
Маса бульдозера, кг	15990

На БМЕУ-3 також є трактор / навантажувач-екскаватор ЭО-2626 на базі трактора МТЗ-82 (Елаз).

Навантажувач-Екскаватор ЭО-2626 на базі трактора Беларус 82.1 призначений для механізації вантажно-розвантажувальних і землерийних робіт. Екскаватор-Навантажувач оснащений ковшем зворотної лопати й навантажувальним пристроєм. Технічні характеристики навантажувача-екскаватора ЭО-2626 наведені в таблиці 1.9.

Таблиця 1.9 - Технічні характеристики навантажувача ЭО-2626

Найменування	Показники
Базове шасі	Беларус 82.1
Габаритні розміри з основним ковшем, мм	
довжина	
ширина	7630
база	2500
	3800
Місткість ковша, м ³	
геометрична	0,25
номінальна	0,28
Глибина копання, мм	3900
Висота вивантаження, мм	3500
Ширина ковша, мм	670
Кут повороту екскаваторного встаткування	
	156°
Вантажопідйомність ковша, кг	750

КрАЗ- 257 призначений для перевезення вантажів і монтажу різного встаткування. Технічна характеристика вказана в таблиці 1.10.

МАЗ 5551 Автомобіль-Самоскид призначений для перевезення різних сипучих вантажів. Технічна характеристика наведена в таблиці 1.11.

Таблиця 1.10 - Технічна характеристика автомобіля КрАЗ - 257

Найменування	Показники
Колісна формула	6х4
Корисне навантаження кг	12000
Маса спорядженого автомобіля, кг	10282
Повна маса, кг	22600
Двигун	ЯМЗ-238
Номінальна потужність двигуна, л.с	240
Найбільша швидкість, км/ч	68
Габаритні розміри автомобіля:	
Довжина, мм	9640
Ширина, мм	2650
Висота найбільша, мм	2670
Навантажувальна висота, мм	1495
Площа підлоги платформи, м2	14,3
Обсяг кузова, м3	11,8
Шини (тип, позначення)	320-508
паливний бак, л	225

Вантажний автомобіль ГАЗ-3307 призначений для експлуатації по всіх видах доріг із твердим покриттям і характеризується високими техніко-експлуатаційними показниками.

Автомобіль має суцільнометалеву двомісну кабінку капотного типу, з панорамним склом, обладнану ефективною системою вентиляції й опалення. Кабіна має раціональне розміщення органів керування, сучасну по конструкції панель приладів, м'яку оббивку дверей і внутрішніх панелей, регульовані сидіння, оснащені ремнями безпеки. За замовленням автомобіль може бути обладнаний передпусковим підігрівником.

Таблиця 1.11 - Технічна характеристика автомобіля МАЗ 5551

Найменування	Показники
Колісна формула	4x2
Вантажопідємність,т	10
Модель коробки передач	ЯМЗ-236П
Повна маса автомобіля ,кг	17620
Маса спорядженого автомобіля,кг	7470
Модель двигуна	ЯМЗ-236М2
Потужність двигуна (силового агрегату)	132 (180)
Число передач КП	5
Паливний бак,л	200
Максимальна швидкість, км/год	83
Обсяг платформи ,м ³	5,5

Платформа - з деревометалевою підлогою й трьома відкидними бортами, передбачена можливість установки надставних бортів і тенту.

Технічні характеристика автомобіля наведена в таблиці 1.12.

Таблиця 1.12 - Технічні характеристика автомобіля ГАЗ-3307

Найменування	Показники
1	2
Колісна база, мм	3770
Габаритні розміри автомобіля	
Довжина, мм	6330
Ширина, мм	2330
Висота по кабіні, мм	2350

Продовження таблиці 1.12

1	2
Габаритні розміри вантажної платформи:	
Довжина, мм	
Ширина, мм	3490
Висота, мм	2170
	510
Вантажопідйомність, кг	4500
Маса автомобіля, кг	
Споряджена	3200
Повна	7850
Максимальна швидкість, км/год	90
Ємність паливного бака, л	105

Автомобіль-самоскид КрАЗ-6510-030 призначений для перевезення сипучих і навалювальних вантажів по всіх видах доріг. Технічні характеристики вказані в таблиці 1.13.

Таблиця 1.13 - Технічні характеристики автомобіль-самоскид КрАЗ-6510

Найменування	Показники
1	2
Маса спорядженого автомобіля, кг	12400
Маса автомобіля повна, кг	26000
Вантажопідйомність, кг	13500
1	2
Обсяг платформи, м ³	10,5
Двигун	ЯМЗ-238М2 (EURO-0)
Паливний бак, л	165
Максимальна швидкість, км/год	80

Технічна характеристика сідельного тягача МАЗ- 543203- 2122 вказана в таблиці 1.14.

Таблиця 1.14 - Технічна характеристика автомобіля МАЗ- 543203- 2122

Найменування	Показники
Колісна формула	4x2
Повна маса автопоїзда, кг	36000
Маса спорядженого автомобіля, кг	7300
Модель двигуна	ЯМЗ-236БЕ(EURO-1)
Паливний бак, л	350
Максимальна швидкість, км/год	100
Вантажопідйомність, кг	20000
Основний застосовуваний причіп	МАЗ-938662

1.6 Аналіз патентних літературних джерел

ЗАТ "Нові технології в перевезеннях" надає послуги по транспортуванню сипучих вантажів у м'яких спеціалізованих багатооборотних контейнерах МК-14-10.

Вантажопідйомність МК-14-10- 14 тн, корисний обсяг 12 - 13 м³. Контейнери випускаються у звичайному, у хімічностійкому, у герметичному й комбінованому виконаннях. МК-14-10 має всі необхідні документи, сертифікати й дозволи для їхнього транспортування всіма видами транспорту, у тому числі й універсальних піввагонах.

МК-14-10

Висота при 100 % завантаженні 2800 мм

Діаметр 2300 - 2450 мм

Корисний обсяг 12-13 м³

Вантажопідйомність до 14 тн

Маса порожнього 70-75 кг

Документація на контейнери:

Патент на винахід № 2188785, виданий Російським Агентством по

патентах і товарних знаках;

Сертифікат відповідності № РОСС RU.АЯ02.Н26047 Держстандарту Росії

Сертифікат відповідності (безпеки) № 27-04/02 (16.07.2002), виданий "Цнилполімерконтейнер" Центральною науково-дослідною лабораторією полімерних контейнерів.

ТУ МШС РФ Доповнення в гл. 9 ТУ навантаження й кріплення вантажів (Москва, "Транспорт" 1990 р.) утв. МШС РФ 07.10.1999 р. ЛИСТ ГТК № 01-06/49568.

М'які спеціалізовані багатооборотні контейнери МК-14-10 - унікальна запатентована технологія, призначена для транспортування, тимчасового зберігання, перевалки різних сипучих вантажів (у т.ч. небезпечних). Застосування МК-14-10 при транспортуванні дозволяє:

- мінімізувати втрати при навантаженні, вивантаженні, перевантаженні вантажу;
- виключити контакт вантажу із зовнішнім середовищем, а також охороняти від реакції з вологою, зберігати вантаж у незмінному стані протягом всієї доставки;
- вирішити проблему вивантаження практично в будь-якому місці: у технологічний транспорт заводу, на складі, у технологічний процес і т.д.;
- складувати вантаж на відкритих площадках нагромадження при температурі від - 50 до + 60 С0;
- зменшити час вивантаження/завантаження вантажу;
- охороняти транспортні засоби від ушкоджень, викликаних зіткненням з хімічно активними речовинами;

На залізничному транспорті більшість сипучих вантажів перевозиться в спеціалізованому рухомому складі - вагонах - мінераловозах, цементовозах, зерновозах і ін. При перевезеннях вантажів у МК використовуються універсальні піввагони (відкриті), що значно дешевше.

На автомобільному транспорті - частина сипучих вантажів перевозиться в спеціалізованих причепах, автоцементовозах, содовозах і ін. При перевезеннях у МК можливо використання універсальних причепів, що значно здешевлює перевезення й відкриває ринок універсальних машин.

Використання МК істотно спрощує одержання необхідних дозвільних документів на перевезення й перевалку сипучих вантажів і саме перевезення й перевалка відбувається при мінімальному впливі на навколишнє середовище.

1.8 Аналіз недоліків існуючого становища та постановка завдань в магістерській роботі

Під час переддипломної практики на будівельному монтажно-експлуатаційному управлінні №3 були проаналізовані недоліки в організації перевезень будівельних матеріалів від виробників до об'єктів будівництва.

Основні недоліки виявлені під час операцій пов'язаних з вивантаженням сипучих вантажів з напіввагонів.

Люки в напіввагонах над бункером з сипучими вантажами відчиняються ручними пристроями. Вивантаження проводиться тільки з одного боку колії (з боку бункера). Частина вантажу висипається, а частина яка знаходиться над закритим люком залишається в вагоні.

Ця частина вантажу вивантажується за допомогою грейфера крана ДЕК-251.

Але частка вантажу все ж залишається в вагоні і її вивантажують та чистять вантажники та інші працівники совковими лопатами. Це призводить до затримки вивантаження вагонів на коліях організації.

Крім того виникає необхідність у додаткових вантажних операціях з переміщення залишків вантажів.

Для економії часу та коштів можливо застосувати для перевезення сипучих вантажів м'яких багатооборотних контейнерів. У зв'язку з чим постає завдання у розробці відповідної технології навантажувально-розвантажувальних операцій та організації перевезень вантажів та порожніх контейнерів.

2 ОСНОВНА ЧАСТИНА

2.1 Розробка транспортно-технологічної схеми доставки сипучих вантажів

Для розробки транспортно-технологічної схеми доставки сипучих вантажів (піску, щебеню, вапна) від постачальників до одержувачів необхідно встановити характеристику пропонованого до перевезення вантажу, сформувати вантажну одиницю, розглянути можливі варіанти виконання навантажувально-розвантажувальних робіт з цією одиницею, та транспортування її на відповідній рухомій одиниці [17].

Транспортування й зберігання сипучих вантажів здійснюється відповідно ДСТУ „Транспортування й зберігання вантажу”. Відповідно до цього стандарту сипучі вантажі транспортують на відкритому транспорті, для перевезення сипучих вантажів [4, 23].

Запропонована транспортно-технологічна схема організації перевезень будівельних матеріалів БМЕУ-3 наведена на листі №4 графічної частини роботи.

Для вдосконалення вивантаження сипучих вантажів застосовуємо м'які контейнери (МК) вантажопідйомністю 5,0т. Від виробників МК перевозяться в піввагонах 12-1000 вантажопідйомністю 69т.

Будівельні матеріали прибувають у напіввагонах.

Залізнична станція Запоріжжя-2 подає вагони під вивантаження своїм локомотивом на колію № 2.

Вагони на колії № 2 вивантажуються краном КБ-308А, вантажі в МК-5 складуються на склад № 2 (при необхідності є можливість вивантажувати та зберігати на складі № 1). Вивантаження проводиться гаком зі стропами.

Для вивантаження МК потрібно 2 стропальника, один знаходиться на вагоні й стропує МК, другий знаходиться на площадці.

Перший стропальник, зачепивши стропами МК дає команду крановику на

підняття та переміщення вантажу. Другий стропальник дає команду крановику куди, і в який ярус вкладати МК, після укладки вантажу відчіпляє стропи. Такі операції продовжуються до повного вивантаження вагона.

Після вивантаження МК очищення вагонів непотрібно.

Також можливо вивантаження виконувати з колії № 1. При цьому є можливість безпосереднього перевантаження в автомобілі.

Зі складу в автомобілі вантаж завантажують разом із контейнером, а далі на будівельному майданчику, вивантажують за допомогою крана.

При вивантаженні по прямому варіанту приймає участь 2 стропальники один знаходиться на вагоні, інший біля автомобіля, для вивантаження. Перший стропальник зачіпляє стропами МК і дає команду крановику на підняття та переміщення вантажу. Крановик переміщує МК із вагона та зупиняється над кузовом автомобіля. Стropальник знаходячись біля автомобіля на спеціальній вишці, та керує навантаженням МК у автомобіль. Так продовжується до повного завантаження автомобіля.

Також при прямому варіанті можливо вивантажувати сипучі матеріали із МК-5 насипом прямо в самоскид. Для цього другий стропальник, стоячи на спеціальній залізній вишці розв'язує перший висипний клапан, випадає висипна-направляюча труба. За допомоги цієї труби контролюється місце висипання сипучого матеріалу. Після направлення МК стропальник розв'язує і відкриває другий висипний клапан при цьому вантаж із МК висипається в кузов самоскида.

Після висипання вантажу стропальник дає команду на переміщення порожнього контейнеру на рівну площину та опускання його на землю. Після опускання стропальник відчіплює крюки від МК і дає команду крановику на переміщення крюка зі стропами у вагон, або на склад.

Такі операції продовжуються до повного вивантаження вагона.

Після вивантаження всіх вагонів, які необхідно вивантажувати, стропальники підходять на площадку де знаходяться порожні МК та змотують їх у рулони і складують у критий склад для подальшого перевезення в пункт

навантаження.

По прибуттю на будівельний майданчик автомобілів з сипучими вантажами в МК, вивантаження проводиться за допомоги автокрана, або іншого крана який на той час знаходиться на будівництві. Стропальник зачіпляє МК, крановик переміщує по команді стропальника його в потрібне для вивантаження місто. Після цього розв'язує першу мотузку і направляє трубу для висипання в потрібне місце, після цього розв'язує другу мотузку, і вантаж висипається.

Після вивантаження, порожній м'який контейнер краном завантажується в автомобіль, а потім стропальник відчіпляє порожній і зачіпляє завантажений МК. Так продовжується доти, доки весь вантаж не розвантажать, та не завантажать порожні контейнери.

Порожні контейнери, цим же автомобілем доправляються до БМЕУ-3. В управлінні порожні контейнери вивантажують у склад для порожніх контейнерів.

2.2 Технічна характеристика м'яких контейнерів

Для перевезення сипучих вантажів використовуємо м'які спеціалізовані багато обертові контейнери МК-5, унікальна запатентована технологія, призначена для транспортування, тимчасового зберігання, перевалки сипучих вантажів.

При транспортуванні м'які контейнери сформовані по нормативно-технічних документах. М'які контейнери транспортуються в залізничних напіввагонах поштучно. Під час перевезення вантажів у МК забезпечується схоронність напіввагона, особливо при проведенні розвантажувальних робіт, немає втрат вантажу на верхню будову колії.

МК перевозиться автомобільним транспортом без спеціального кріплення.

Документація на контейнер:

1. Патент на винахід № 2188785, виданий Російським Агентством по патентах і товарних знаках;
2. Сертифікат відповідності № РОСС RU.АЯ02.Н26047 Держстандарту Росії;
3. Сертифікат відповідності (безпеки) № 27-04/02 (16.07.2002), виданий "Цнілполимерконтейнер" Центральною науково-дослідною лабораторією полімерних контейнерів;
4. ТУ МШС РФ Доповнення в гл. 9 ТУ навантаження й кріплення вантажів (Москва, "Транспорт" 1990 р.) утв. МШС РФ 07.10.1999 р. ЛИСТ ГТК № 01-06/49568.

Сипучі матеріали в МК-5 зберігаються на відкритих складських площадках.

Площа, що займає МК-5 на площадці складування, становить - 4,08 м², висота при 100% завантаженні – 1,4 м. Допускається складування в 6 ярусів при висоті в 9 м.

Для завантаження контейнерів МК-5 у місці виробництва продукту на залізничний транспорт, змонтований вантажопідйомний пристрій під одним з накопичувальних силосів.

Завантаження МК-5 проводиться в такий спосіб:

- порожні МК-5, до початку завантаження, подаються в піввагон по 13 штук на вагон;

- вагон подається під силос;

- траверса вантажопідйомного механізму опускається у вагон;

- МК-5 розвертається й зачіпається за траверсу;

- траверса піднімається нагору до завантажувальної горловини силосу.

Дно МК-5 відірване від дна вагону;

- завантажувальні горловини МК-5 і силосу сполучаються;

- починається навантаження, у міру завантаження МК - осаджується й ставиться на дно вагона;

- по закінченню завантаження завантажувальна горловина МК-5 відчіплюється, траверса відчіплюється, вагон переміщається для завантаження наступного МК-5.

Для вивантаження вантажу МК має розвантажувальний вузол, що складається із двох частин. Основна частина має форму циліндра діаметром 600 мм і довжиною 1300 мм. Перед вивантаженням вантажу стропальник самостійно або за допомогою крана розкриває 2 замки (зусилля розкриття - 40 кг). Після розкриття першого замка із дна контейнера випадає закрита вивантажувальна труба, після розкриття другого замка - вивантажувальна труба розкривається, і вантаж починає висипатися із МК. Час розкриття 5 секунд, час висипання вантажу із МК 1,0 хвилина.

Відповідно з вище сказаним, формуванням вантажних місць буде із застосуванням м'яких контейнерів, технічні характеристики яких наведені в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Технічні характеристики м'яких контейнерів

Номінальна маса, кг	Маса порожнього контейнера, кг	Технічні розміри, мм			Транспорт для перевезення
		діаметр	висота	об'єм, м ³	
5040	40	1300	від 1300 до 1400	5,3	А , 3/Т

МК-5 з сипучим вантажем завантажується у вагони, у вертикальному положенні. В один вагон завантажується 13 м'яких контейнерів. Вагон для перевезення приймаємо чотиривісний суцільнометалевий вантажопідйомністю 69 т. Схема - розміщення вантажних місць у вагоні представлена на листі графічної частини № 6. Маса нетто одного вагона в таких умовах становить 65520 кг.

2.3 Обсяги транспортної роботи та визначення вантажопотоків

Величину вантажопотоків при перевезенні сипучих вантажів приймаємо за минулий 2017 рік.

За минулий рік на БМЕУ-3 усього вивантажено сипучих матеріалів 7800 т. Види сипучих вантажів та кількість вивантаженого, та відправленого вантажу за рік приведено в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 - Річні вантажопотоки сипучих вантажів.

Постачальники	Споживачі, т			
	Склад № 2	Ст. Ім. Алімова	Ст. Вільнянськ	Ст. Запорізька-Січ
1 (пісок)	3250			
2 (щебінь)	2894			
3 (вапно)	1656			
Склад №2		900 (щебінь) 550 (вапно) 1050 (пісок)	1100 (пісок) 1094 (щебінь) 550 (вапно)	1100 (пісок) 900 (щебінь) 556 (вапно)

В управління прибувають вантажі тільки в робочі дні тижня з понеділка по п'ятницю, і вивантажуються тільки у світлу пору доби.

Сипучі вантажі прибувають на БМЕУ-3 в м'яких контейнерах складуються на відкритому складі № 2. Схема складу наведена на листі №7. Відкритий склад № 1 є додатковим для вивантаження та зберігання сипучих вантажів у МК-5.

Обробка добових вантажопотоків споживачам виконувалась за допомогою пакету статистичного аналізу StatSoft Statistica v6.0. Для отримання коефіцієнтів нерівномірності до отриманих значень коефіцієнта варіацій додавалась одиниця. Розрахункові значення вантажопотоків отримувалися

після помноження їх математичного середнього та коефіцієнта нерівномірності і подальшого округлення в більший бік.

Розрахункові добові вантажопотоки споживачам з урахування вантажопідйомності контейнерів наведені в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4 - Добові вантажопотоки споживачам, т

Постачальники	Споживачі, т		
	Ст. Ім. Алімова	Ст. Вільнянськ	Ст. Запорізька-Січ
Склад №2	5 (щебінь) 5 (вапно) по парним дням 5 (пісок)	5 (пісок) 5 (щебінь) 5 (вапно)	5 (пісок) 5 (щебінь) 5 (вапно) по непарним дням

Середні добові вантажопотоки сипучих вантажів на будівельні майданчики складуть 40 т.

Розрахуємо необхідну кількість МК-5 для перевезення сипучих вантажів на рік.

Розрахуємо кількість контейнерів які потрібні для перевезення сипучого вантажу на рік:

$$n_k = Q_m \cdot 13 \cdot 12, \quad (2.1)$$

де Q_m – кількість прибуваючих вагонів з сипучими матеріалами за місяць
= 10 од;

13 – кількість контейнерів у вагоні;

12 – місяців у році.

$$n_k = 10 \cdot 13 \cdot 12 = 1560 \text{ од.}$$

До розрахунку приймаємо що МК-5 20-ти обертів, отримаємо:

$$n_{к.м} = \frac{nk}{20}; \quad (2.2)$$

$$n_{к.м} = \frac{1560}{20} = 78 \text{ од.}$$

На місяць потрібно 130 контейнерів. Тому два рази за місяць треба доставляти 65 порожніх контейнерів (інші 13 шт знаходяться в резерві) на підприємства які займаються їхнім завантаженням. Доставка контейнерів буде проводитись, автомобілем ГАЗ 3307 (вантажопідйомністю 4,5т). Доставку порожніх контейнерів робимо до 1-го й 15-го числа кожного місяця.

Відправники сипучих вантажів:

- пісок – Дніпропетровський завод мостових залізобетонних виробів;
- щебінь – кар'єр "Трудовське";
- вапно – ЗАО Бархан.

Схему доставки порожніх МК-5 на підприємства, постачальники сипучих матеріалів, наведена в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 - Оборот порожніх МК-5 на місяць.

Постачальник	Отримувачі, шт		
	ДЗМЗВ	Кар'єр Трудовське	ЗАО Бархан
Склад порожніх контейнерів	52	52	26

2.4 Організація доставки сипучих вантажів на БМЕУ-3

Сипучі вантажі на БМЕУ-3 прибувають у напіввагонах марки 12-1000, технічна характеристика вагонів наведена в таблиці 2.5.

Таблиця 2.5 – Технічна характеристика вагона 12-1000

Вантажо- підйомність, т	Тара вагона, т	Розміри, мм.			Внутрішні розміри, мм.			Об'єм кузова, м ³ .
		довжина	ширина	висота	довжина	ширина	висота	
69	22	13530	3152	3280	12120	2880	2000	76

Кількість вагонів які прибувають з сипучим вантажем в управління під вивантаження за рік розраховуються за формулою:

$$n_B = Qm \cdot 12, \quad (2.3)$$

де Qm – кількість вагонів з сипучим вантажем прибуваючих за місяць (10 од. за результатами обробки статистичних даних за 2017 рік);

12 – місяців у році.

$$n_B = 10 \cdot 12 = 120.$$

З піском прибуває 48 вагонів, щебенем 48, а з вапном 24 вагони. У вагоні розміщується 13 м'яких контейнерів з сипучими матеріалами. Схема розміщення МК-5 у вагоні зображена на листі графічної частини № 6.

Далі визначається технічна норма завантаження вагона ДШВ, т:

$$q_s^m = n_n \cdot (m_n + t_k), \quad (2.4)$$

де n_n – загальна кількість контейнерів у вагоні = 13 шт;

m_n – маса вантажу в пакеті = 5000 кг;

t_k – тара м'якого контейнеру = 40 кг.

$$q_{\epsilon}^m = 13 \cdot (5000 + 40) = 65520 \text{ кг.}$$

При цьому повинна виконуватись умова:

$$q_{\epsilon}^m \leq Q_{\epsilon}, \quad (2.5)$$

де Q_{ϵ} – вантажопідйомність вагона = 69000 кг.

$$q_{\epsilon}^m = 65520 \leq 69000.$$

2.5 Розрахунок вантажних фронтів і складського господарства

Розвантажувальний фронт на БМЕУ-3 для вивантаження сипучих вантажів у МК-5 та тимчасового зберігання складається зі складу № 2, складу №1:

- склад № 2 = 300 м²;

- склад № 1 = 200 м².

До складів підходять 2 залізничні колії. Місткість першої колії в умовних вагонах 10, другої 8 вагонів. Схематичне розміщення складів і їх розміри вказані на листі графічної частини № 7.

Для початку розрахуємо складський запас окремо по всім родам вантажу за формулою [3]:

$$E_{СК} = \frac{Q_{PIЧ} \cdot K_H \cdot \tau}{T_P}, \quad (2.6)$$

де T_p – кількість діб роботи складу = 365;

K_n – коефіцієнт нерівномірності привозу вантажу = 1,15 (розраховано на ПЕОМ);

$\tau = 3$.

$$E_{ск.піску} = \frac{3250 \cdot 1,15 \cdot 3}{365} = 30,7 \text{ т};$$

$$E_{ск.щебіню} = \frac{2894 \cdot 1,15 \cdot 3}{365} = 27,3 \text{ т};$$

$$E_{ск.вапна} = \frac{1656 \cdot 1,15 \cdot 3}{365} = 15,6 \text{ т}.$$

Розрахуємо термін зберігання сипучих вантажів на складі № 2 за формулою:

$$t_{зб} = \frac{360 \cdot E}{Q_p}; \quad (2.7)$$

$$t_{зб} = \frac{360 \cdot (30,7 + 27,3 + 15,6)}{7800} = 3,4 = 4 \text{ доби}.$$

При розрахунку параметрів місткості складу розрахуємо середнє добовий вантажопотік по прибуттю та відправленню вантажу.

Середнє добовий вантажопотік розрахуємо за формулою:

$$Q_{\partial} = \frac{Q_{\Gamma} \cdot K_n}{264}, \quad (2.8)$$

де Q_c – річний вантажопотік, по прибуттю = 7800 т;

κ_n – коефіцієнт нерівномірності прибуття вантажу = 1.2 (розраховано на ПЕОМ);

264 – кількість робочих днів за 2017 рік.

$$Q_d = \frac{7800 \cdot 1,2}{264} = 35,5 \text{ т}$$

Розрахуємо потрібну місткість складу, тобто та кількість вантажу, яка повинна розміститись в зоні збереження складу. Визначається по формулі, т:

$$G_{ск} = Q_{доб} (1 - \kappa_n) \cdot (\kappa_1 + \kappa_2 - 1) \cdot t_{зб}, \quad (2.9)$$

де $Q_{доб}$ – середньодобовий вантажопотік, = 35,5 т/добу;

κ_n – коефіцієнт прямого перевантаження вантажу на складі = 0,2;

κ_1, κ_2 – коефіцієнти добової нерівномірності надходження або вивозу вантажу = 0,5 та по суміжному транспорту;

$t_{зб}$ – нормативний термін збереження вантажу на складі, = 4 доби.

$$G_{ск} = 35,5 \cdot (1 - 0,2) \cdot (0,5 + 0,5 - 1) \cdot 4 = 113,6 \text{ т.}$$

Далі визначається потрібна орієнтовна площа складу, м²:

$$F_{оск} = \frac{G_{ск} \cdot \kappa_{\partial}}{q}, \quad (2.10)$$

де κ_{∂} – коефіцієнт додаткової площі, потрібної для технологічних проходів, розривів, проїздів тощо, для складів, які обладнані напільними засобами механізації ($\kappa_{\partial} = 2$);

q – середнє питоме навантаження на 1 м² підлоги складу, = 15 т/м².

$$F_{\text{оск}} = \frac{113,6 \cdot 2}{15} = 15,4 \text{ м}^2.$$

Довжина складу № 2 складає 30 м, ширина 10 м. Довжина складу №1 складає 20 м, ширина 10 м. Усі розміри та схема розміщення складів та бункерів указана в листі графічної частини № 7.

Для перевірки правильності розрахунків знаходимо коефіцієнт використання території зберігання вантажу за формулою:

$$K_{\text{плоч}} = \frac{x \cdot y \cdot z \cdot a \cdot b}{L_x \cdot B_x}; \quad (2.11)$$

$$K_{\text{вис}} = \frac{x \cdot y \cdot z \cdot a \cdot b}{L_x \cdot B_x \cdot H_x}, \quad (2.12)$$

де x – кількість контейнерів по ширині складу (6 од);

y – кількість контейнерів по довжині, для складу № 1 - 12 од, № 2 - 16 од;

z – кількість ярусів вантажу;

d – діаметр контейнеру, м;

L_x – довжина зони зберігання, м;

B_x – ширина складу, м;

H_x – висота ярусів, м.

Розраховуємо для складу № 1.

$$K_{\text{плоч.1}} = \frac{6 \cdot 12 \cdot 2 \cdot 2,6}{20,0 \cdot 10,0} = 1,87;$$

$$K_{\text{вис.1}} = \frac{6 \cdot 12 \cdot 2 \cdot 2,6}{20,0 \cdot 10,0 \cdot 2,6} = 0,72.$$

Розраховуємо для складу № 2.

$$K_{\text{пл.2}} = \frac{6 \cdot 16 \cdot 2 \cdot 2,6}{30,0 \cdot 10,0} = 1,64.$$

$$K_{\text{вис.2}} = \frac{6 \cdot 16 \cdot 2 \cdot 2,6}{30,0 \cdot 10,0 \cdot 2,6} = 0,64.$$

2.5.1 Розрахунок часу на навантаження та розвантаження МК-5

Час на операції з вивантаження одного вагона з МК-5 розрахуємо за формулою:

$$t_{\text{нв}} = \frac{K_{\text{пз}} \cdot q_B}{n_M \cdot \Pi_M \cdot K_B}, \quad (2.13)$$

де $K_{\text{пз}}$ - коефіцієнт зображуючий підготовку заключних операцій = 1,05;

n_M - кількість вантаже-розвантажувальних машин на вантажному фронті = 1 БК;

Π_M - продуктивність машини.

$$t_{\text{нв}} = \frac{1,05 \cdot 65}{1 \cdot 85 \cdot 0,8} = 1 \text{ година.}$$

Час на навантаження МК-5 на БМЕУ-3 для відправлення на будівельний майданчик (навантаження виконує БК – 1) розрахуємо за формулою:

$$t_{\text{на.ав}} = \frac{K_{\text{пз}} \cdot q_B}{n_M \cdot \Pi_M \cdot K_B}, \quad (2.14)$$

де $K_{\text{пз}}$ - коефіцієнт на підготовку заключних операцій = 1,05;

n_M - кількість навантажувальних машин на будівельному майданчику = 1;

Π_M - продуктивність машини = 85 т/годину.

$$t_{на.ав} = \frac{1,05 \cdot 20}{1 \cdot 85 \cdot 0,8} = 18 \text{ хв.}$$

Час на вивантаження МК-5 з автомобіля на будівельному майданчику (автомобільним краном) розрахуємо за формулою:

$$t_{ав} = \frac{K_{пз} \cdot q_B}{n_M \cdot \Pi_M \cdot K_B}, \quad (2.15)$$

де $K_{пз}$ - коефіцієнт підготовчо-заклучних операцій - 1,05;

n_M - кількість розвантажувальних машин на будівельному майданчику, од;

$$t_{ав} = \frac{1,05 \cdot 20}{1 \cdot 70 \cdot 0,8} = 0,37 = 23 \text{ хв.}$$

Розрахуємо час на вивантаження одного контейнеру:

$$t_{ав.1 \text{ конт}} = \frac{23}{4} = 5,45 \text{ хв.}$$

Розрахуємо час на вивантаження та навантаження порожніх контейнерів з автомобіля. Час на вивантаження та навантаження бригадою з 3-х вантажників складає = 0,399 хвл. Це при умові що вантаж вагою до 40 кг, і відстань переносу до 6 метрів [22].

Час на вивантаження з автомобіля 4-х порожніх МК-5 складає:

$$4 \cdot 0,399 = 2 \text{ хв.}$$

Час на навантаження 65 порожніх МК-5 складає:

$$65 \cdot 0,399 = 26 \text{ хв.}$$

Технічна швидкість автомобіля-тягача вантажопідйомністю більше 7 тон складає – 22 км/год, така швидкість зберігається по місту (складає 20 км). За територією міста на трасі II групи швидкість – 42 км/год.

Час виконання автомобілем МАЗ-543203-2122 однієї їздки по всім пунктам призначення розраховуємо за формулою:

$$T_{\text{езд}} = \frac{2 \cdot L}{V_t} + t_{np}, \quad (2.16)$$

де L – відстань перевезення, км;

V_t – технічна швидкість автомобіля;

t_{np} – час на розвантаження автомобіля.

1. БМЕУ-3 – ст. Ім. Алімова, відстань = 12 км:

$$T_{\text{езд.1}} = \frac{2 \cdot 12}{22} + 23 = 89 \text{ хв.}$$

2. БМЕУ-3 – ст. Запоріжська-Січ = 17 км:

$$T_{\text{езд.2}} = \frac{2 \cdot 17}{22} + 23 = 116 \text{ хв.}$$

3. БМЕУ-3 – ст. Вільнянськ = 45 км:

$$T_{\text{езд.3}} = \frac{2 \cdot 20}{22} + \frac{2 \cdot 25}{42} + 23 = 168 \text{ хв.}$$

4. ст. Вільнянськ – ст. Запорізька-Січ = 62 км:

$$T_{\text{езд.4}} = \frac{2 \cdot 20}{22} + \frac{2 \cdot 42}{42} + 23 = 198 \text{ хв.}$$

4. ст. Запорізька-Січ – ст. Ім. Алімова = 6 км:

$$T_{\text{езд.5}} = \frac{2 \cdot 6}{22} + 23 = 56 \text{ хв.}$$

6. ст. Ім. Алімова – ст. Вільнянськ = 57 км:

$$T_{\text{езд.6}} = \frac{2 \cdot 20}{22} + \frac{2 \cdot 37}{42} + 23 = 237 \text{ хв.}$$

Розрахуємо час на розвіз порожніх МК-5 зі складу управління до постачальників сипучих вантажів, під навантаження. Пісок постачає: - Днепропитровський завод мостових залізобетонних виробів = 75 км, щебінь - кар'єр Трудовське = 50 км; вапно - ЗАО Бархан = 15 км.

Час на вивантаження порожніх контейнерів приймаємо 35 хв.

1. Склад – Трудовское = 50 км:

$$T_{\text{езд.т.1}} = \frac{2 \cdot 20}{22} + \frac{2 \cdot 30}{42} + 35 = 229 \text{ хв.}$$

2. Склад – ЗАО Бархан = 15 км:

$$T_{\text{езд.т.2}} = \frac{2 \cdot 15}{22} + 35 = 117 \text{ хв.}$$

3. Склад – ДЗМЗВ = 75 км:

$$T_{\text{езд.т.3}} = \frac{2 \cdot 20}{22} + \frac{2 \cdot 55}{42} + 35 = 302 \text{ хв.}$$

4. Трудовское – ЗАО Бархан = 35 км:

$$T_{\text{езд.т.4}} = \frac{2 \cdot 20}{22} + \frac{2 \cdot 15}{42} + 35 = 187 \text{ хв.}$$

5. ЗАО Бархан – ДЗМЗВ = 60 км:

$$T_{\text{езд.т.5}} = \frac{2 \cdot 20}{22} + \frac{2 \cdot 40}{42} + 35 = 258 \text{ хв.}$$

6. ДЗМЗВ – Трудовское = 55 км:

$$T_{\text{езд.т.6}} = \frac{2 \cdot 20}{22} + \frac{2 \cdot 35}{42} + 35 = 244 \text{ хв.}$$

Для виконання навантажувально-розвантажувальних робіт використовуємо баштовий кран КБ-308А. Для наших робіт баштовий кран КБ-308А підходить як по вантажопідйомності, так і по дальності вильоту стріли.

Запропонована транспортно-технологічна схема транспортування та зберігання вантажів у МК-5 зображене на листі графічної частини № 4.

Кількість працівників, які працюють на вивантаженні вантажу залежить від технології вивантаження вантажу та засобів механізації, розраховуємо за формулою:

$$n_p = n_{\text{пр}} \cdot r_m \quad (2.17)$$

де $n_{\text{пр}}$ – кількість працівників які обслуговують цей механізм розвантаження = 3 людини (2 стропальники, та 1 крановик баштового крана);

r_m – кількість розвантажувальних механізмів = 1 КБ – 308А.

$$n_p = 3 \cdot 1 = 3.$$

При проектному розвантаженні баштовим краном один стропальник знаходиться у вагоні, зачіпляє стропами м'який контейнер. Другий стропальник знаходиться на складі вивантаження, або в кузові автомобіля, для відчеплення стропів після переміщення вантажу.

Транспортування вантажів автомобільним транспортом здійснюється автомобілем МАЗ-543203-2122. В автомобілі МАЗ-543203-2122 розміщується 4 м'яких контейнера загальною вагою 20160 кг. Діаметр контейнера 1300 мм, висота від 1300 до 1400 мм.

Схема розміщення МК-5 у кузові автомобіля МАЗ-543203-2122 наведені в графічній частині № 6.

Розрахуємо кількість їздок за зміну по формулі:

$$N_e = \frac{T_m}{T_e}, \quad (2.18)$$

де T_m – час роботи автомобіля на маршруті, год;

T_e – час виконання автомобілем однієї їздки, = 3,06 год.

$$N_e = 8/3,06 = 2,65 = 2 \text{ їздки.}$$

Продуктивність автомобіля за робочий день визначаємо по формулі:

$$V_{n.p.d} = N_e \cdot g_n \cdot k_{к.н}, \quad (2.20)$$

де g_n – вантажопідйомність автомобіля;

$k_{к.н}$ – коефіцієнт використання вантажопідйомності.

$$V_{п.р.д} = 1 \cdot 20 \cdot 1 = 20 \text{ т.}$$

Розрахуємо кількість автомобілів для перевезення вантажів у контейнерах за формулою:

$$A = \frac{Q_{\text{доб}}}{V_{п.р.д}}; \quad (2.21)$$

$$A = \frac{40}{20} = 2 \text{ автомобілі.}$$

Для перевезення даного вантажопотоку використовуємо бортовий автомобіль: МАЗ 543203-2122 (20т). Який для перевезення вантажу виконує 2 їздки.

2.6 Розробка маршрутів та графіку руху транспортних засобів

2.6.1 Розробка маршрутів руху транспортних засобів

Кількість вантажів прибуваючих на будівельні майданчики за рік становить:

1. ст. Вільнянськ: - пісок = 1100 т; - щебінь = 1094 т; - вапно = 550 т.
2. ст. Запорізька-Січ: - пісок = 1100 т; - щебінь = 900 т; - вапно = 556 т.
3. ст. Ім. Алімова: - пісок = 900 т; - щебінь = 1050 т; - вапно = 550 т.

Діаграма перевезень представлена на аркуші № 2 графічної частини.

Для виконання норми перевезень сипучих вантажів (40т), за робочу зміну будемо розраховувати 2 однакових маршрути, але з різною кількістю вантажу. Для перевезення вантажу автомобілю потрібно зробити 2 їздки по однаковому маршруту, але розвезти різну кількість контейнерів, різним одержувачам. Для розрахунку маршрутів використовується схема транспортної мережі. Схема транспортної мережі складається на підставі діаграми вантажопотоків, таро

потоків і нормативів часу на рух транспортних машин між вантажними пунктами.

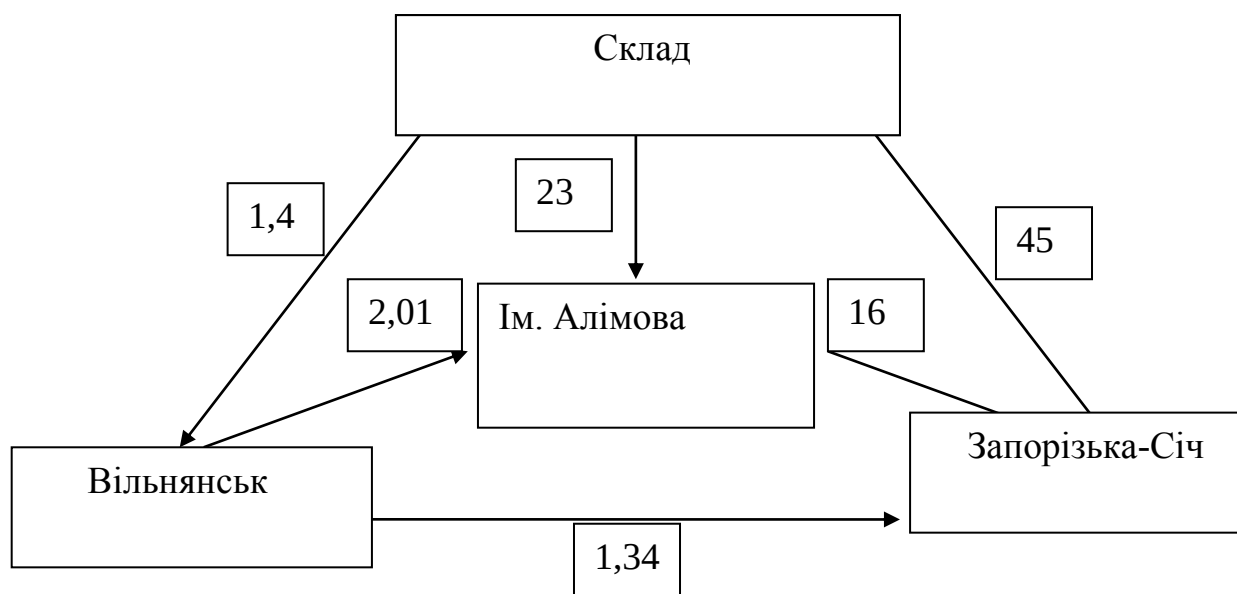


Рисунок 2.1 - Схема розміщення вантажних пунктів і час руху між ними.

Для розрахунку сборно-розвізного маршруту методом найкоротшої єднальної мережі знаходимо найкоротшу єднальну мережу, що зв'яже всі вантажні пункти, між якими здійснюються перевезення. Для цього вводяться наступні поняття: усі вантажні пункти називаються вершинами транспортної мережі; лінії, що з'єднують дві сусідні вершини - ланками; незамкнуту мережу, що зв'яже дві й більше вершини з мінімальною сумарною довжиною всіх з'єднуючих їхніх ланок - називають найкоротшою єднальною мережею.

Критичний путь: Ім. Алімова – Запорізька-Січ = 16 хвл.

Наступне звено: Ім. Алімова – Запорізька-Січ – Вільнянськ – склад.

Найкоротша єднальна мережа для нашого приклада показана на рисунку 2.2.

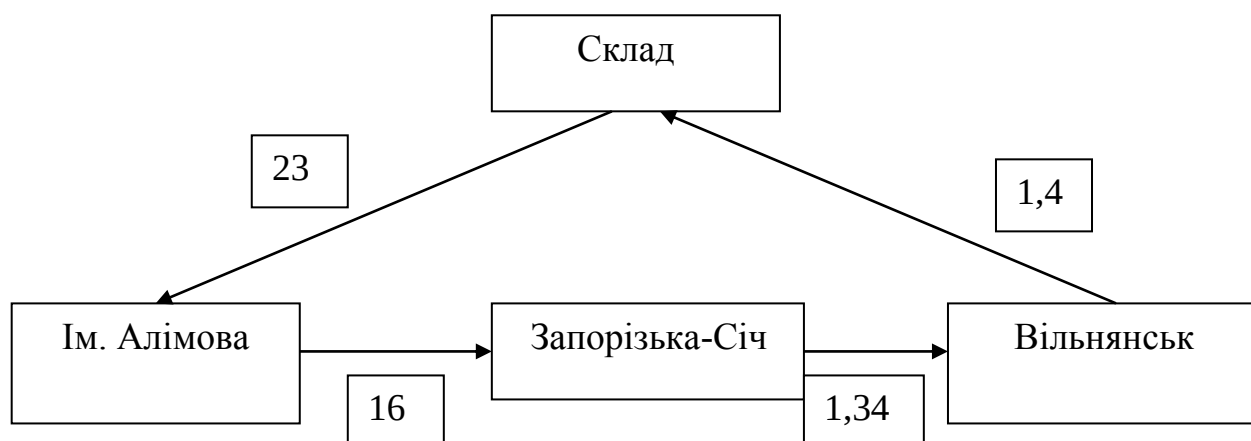


Рисунок 2.2 - Найкоротша єдальна мережа.

Кількість завезеного й вивезеного вантажу для першого маршруту наведена в таблиці 2.6.

Таблиця 2.6 - Завезення та вивіз по вантажних пунктах маршруту № 1

Пункт навантаження	Завіз	Вивіз	Одержувач
Склад № 2	1	1	Запорізька-Січ
Склад № 2	1	1	Ім. Алімова
Склад № 2	2	2	Вільнянськ

Кількість вантажу завезеного й вивіз порожніх контейнерів указано в таблиці 2.7.

Визначаємо черговості об'їзду пунктів. Для визначення черговості об'їзду пунктів маршруту зв'язуються всі пункти маршруту, починаючи зі складу. Такою замкнутою лінією, яка відповідає найкоротшому часу об'їзду цих пунктів.

Таблиця 2.7 - Завезення та вивіз по вантажних пунктах маршруту № 2

Пункт навантаження	Завіз	Вивіз	Одержувач
Склад № 2	1	1	Запорізька-Січ
Склад № 2	2	2	Ім. Алімова
Склад № 2	1	1	Вільнянськ

Як метод рішення рекомендується застосовувати метод сум.

При розрахунку по цьому методі на початку будується таблиця, що називають симетричною матрицею. По головній діагоналі в таблиці розташовані пункти, що включаються в маршрут. Числа показують найменший час проходження рухомого складу між цими пунктами. У матриці є підсумковий рядок - «рядок сум». В ній проставляється сума часу по кожному стовпці (табл. 2.8).

Таблиця 2.8 - Симетрична матриця

Склад № 2	100	45	23
100	Вільнянськ	94	121
45	94	Запорізька-Січ	16
23	121	16	Ім. Алімова
168	315	155	160

Після побудови симетричної матриці будемо початковий маршрут трьох пунктів, що мають максимальну суму по своїх стовпцях. Якщо виявиться кілька пунктів з однаковими максимальними сумами, то для першого початкового маршруту вибирають кожної із цих пунктів.

Склад – Вільнянськ – Ім. Алімова – Запорізька-Січ – Склад

Розрахуємо величину приросту часу руху рухомого складу за формулою:

$$\Delta t = t_{ki} - t_{kp} + t_{ip} \rightarrow \min, \quad (2.22)$$

де t - час руху, хв.;

k - перший сусідній пункт;

p - другий сусідній пункт;

i - пункт, що включається.

$$\Delta t_{\text{вїл}} = 23 + 121 - 100 = 44;$$

$$\Delta t_{\text{сїч}} = 121 + 23 - 94 = 50;$$

$$\Delta t_{\text{мал}} = 45 + 23 - 45 = 23.$$

Одержуємо остаточний маршрут:

Склад – Ім. Алімова - Запорізька-Січ – Вільнянськ — Склад.

2.6.2 Перевірка можливості одночасного розвозу й збирання вантажних місць на маршруті

При розвізному маршруті сипучих вантажів у МК-5, зворотнім вантажем у даному випадку є порожні контейнери (тара). Усі порожні контейнери при вивантаженні вантажу, одразу завантажуються в цей автомобіль.

Перевіримо яка кількість вантажних місць буде знаходитись на автомобілі на даному маршруті. По розрахункам маршрут має вид:

Склад – Ім. Алімова - Запорізька-Січ – Вільнянськ — Склад

На складі завантажуються та відправляється 4 контейнери. Усі данні для маршруту № 1 зводяться в таблицю 2.9.

Таблиця 2.9 - Наявність вантажних місць на одиниці рухомого складу

Вантажні пункти	Прибуття	Відправлення	Усього
Склад	4	4	4
Вільнянськ	2	2	2
Ім. Алімова	1	1	1
Запорізька-Січ	1	1	1

Для другого маршруту вантажні данні заносимо в таблицю 2.10.

Таблиця 2.10 - Наявність вантажних місць на одиниці рухомого складу

Вантажні пункти	Прибуття	Відправлення	Усього
Склад	4	4	4
Вільнянськ	2	2	2
Ім. Алімова	1	1	1
Запорізька-Січ	1	1	1

Розрахуємо тривалість вантажних операцій на розвізному маршруті №1.

Тривалість вантажних операцій на кожному вантажному пункті визначаємо по наступній формулі:

$$T_{\text{во}} = K_{\text{вм}} \cdot n, \quad (2.23)$$

де $K_{\text{вм}}$ – кількість вантажних місць, що розвантажуються й завантажуються на даному вантажному пункті;

n - норматив часу з одним вантажним місцем = 5,45 хв.

Розрахуємо тривалість операцій по кожному пункту:

Ст. Вільнянськ:

$$K_{\text{вм}} = 2 \cdot 5,45 = 12,0 \text{ хв.}$$

Ст. Ім. Алімова:

$$K_{\text{BM}} = 1 \cdot 5,45 = 5,45 \text{ хв.}$$

Ст. Запорізька-Січ:

$$K_{\text{BM}} = 1 \cdot 5,45 = 5,45 \text{ хв.}$$

Склад:

$$K_{\text{BM}} = 4 \cdot 0,399 = 2 \text{ хв.}$$

Розрахуємо тривалість вантажних операцій на розвізному маршруті № 2.

Ст. Вільнянськ:

$$K_{\text{BM}} = 1 \cdot 5,45 = 5,45 \text{ хв.}$$

Ст. Ім. Алімова:

$$K_{\text{BM}} = 2 \cdot 5,45 = 12,0 \text{ хв.}$$

Ст. Запорізька-Січ:

$$K_{\text{BM}} = 1 \cdot 5,45 = 5,45 \text{ хв.}$$

Склад:

$$K_{\text{BM}} = 4 \cdot 0,399 = 2 \text{ хв.}$$

Маршрути руху транспортних засобів наведені на листі №8 графічної частини.

2.6.3 Розробка перевезень порожніх МК-5 в маршруті №3

Діаграма перевезень представлена на аркуші № 2 графічної частини.

Транспортна система перевезення, маршрут № 3, порожніх контейнерів представлена на рисунку 2.3

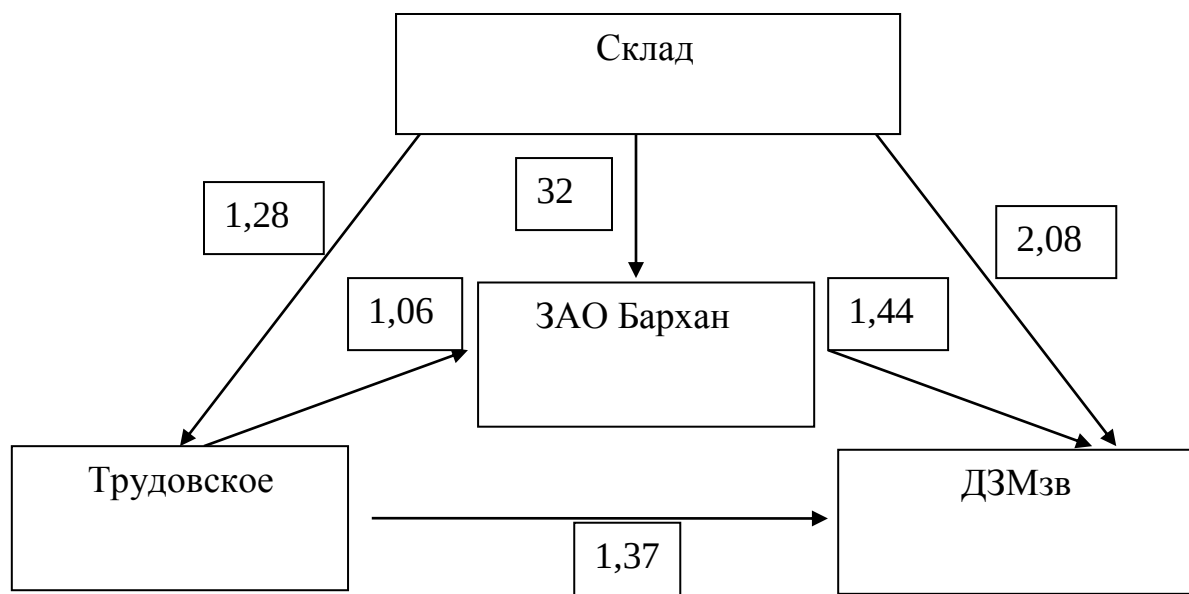


Рисунок 2.3 - Схема розміщення пунктів відправлення порожніх контейнерів.

Критичний шлях: Склад – ЗАО Бархан = 32 хвл.

Наступне звено: Склад – ДЗМЗв – Трудовское – ЗАО Бархан - Склад.

Найкоротша єднальна мережа для нашого приклада показана на рисунку 2.4.

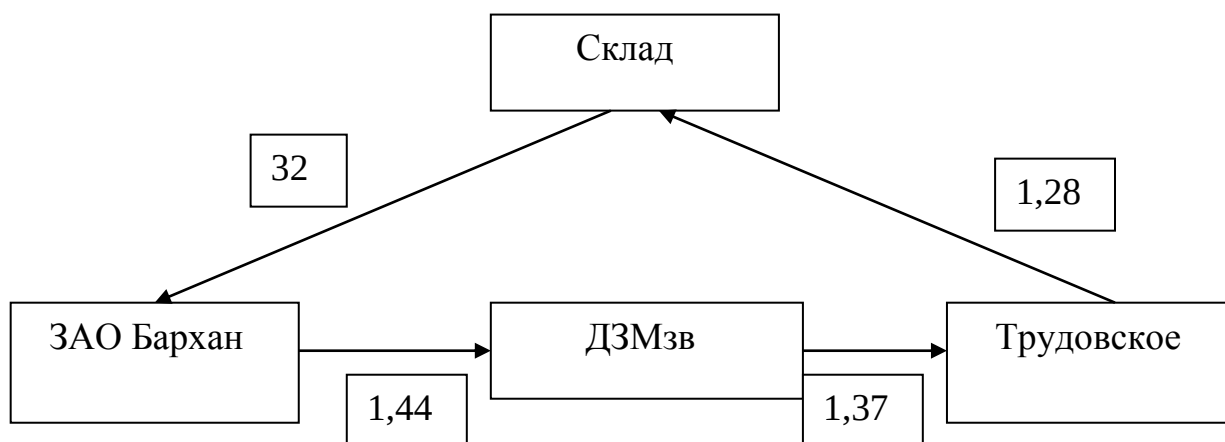


Рисунок 2.4 - Найкоротша єднальна мережа.

Кількість завезеного вантажу наведено в таблиці 2.11.

Таблиця 2.11 - Завезення вантажу в пункти навантаження

Пункт навантаження	Завіз	Вивіз	Одержувач
Склад	13	0	ЗАО Бархан
Склад	26	0	ДЗМзв
Склад	26	0	Трудовское

Розрахуємо послідовне відправлення порожніх контейнерів по маршруту № 3 (табл. 2.12).

Таблиця 2.12 - Симетрична матриця

Склад	128	88	32
128	ДЗМзв	97	104
88	97	Трудовское	66
32	104	66	ЗАО Бархан
248	329	251	202

Після побудови симетричної матриці будуємо початковий маршрут трьох пунктів, що мають максимальну суму по своїх стовпцях.

Склад – ДЗМзв – Трудовское – ЗАО Бархан – Склад

Розрахуємо величину приросту часу руху рухомого складу за формулою:

$$\Delta t_{\text{дзм}} = 32 + 104 - 128 = 8;$$

$$\Delta t_{\text{труд}} = 104 + 32 - 104 = 32;$$

$$\Delta t_{\text{барх}} = 88 + 32 - 88 = 32.$$

Одержуємо остаточний маршрут:

Склад – ЗАО Бархан - Трудовское – ДЗМзв — Склад

Перевіримо яка кількість вантажних місць буде знаходитись на автомобілі на даному маршруті. По розрахункам маршрут № 3 має вид:

Склад – ЗАО Бархан - Трудовское – ДЗМзв — Склад

На складі завантажуються та відправляється 65 порожніх контейнерів. Усі данні зводяться в таблицю 2.13.

Таблиця 2.13 - Наявність вантажних місць на одиниці рухомого складу

Вантажні пункти	Прибуття	Відправлення	Усього
Склад	-	65	65
ЗАО Бархан	-	13	13
Трудовское	-	26	26
ДЗМзв	-	26	26

Визначаємо тривалість вантажних операцій на кожному вантажному пункті:

ЗАО Бархан:

$$K_{\text{BM}} = 13 \cdot 0,399 = 5,2 \text{ хв.}$$

Кар'єр Трудовское:

$$K_{\text{BM}} = 26 \cdot 0,399 = 10,3 \text{ хв.}$$

ДЗМзв:

$$K_{\text{BM}} = 26 \cdot 0,399 = 10,3 \text{ хв.}$$

Отримані графіки руху транспортних засобів наведені на слайді №5 графічної частини.

3 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

3.1 Розрахунок техніко-економічних показників за базовим варіантом

Вивантаження сипучих вантажів виконується грейфером баштового крана об'ємом 3 м³. Вивантаження та очищення вагонів у теплий період року займає 4 години. У холодний (морозний) період року вивантаження та очищення займає 6 годин. У вивантаженні приймає участь крановик баштового крана, 1 стропальник, 5 вантажників, які очищують вагон. У місяць вивантажується 4 н/в із піском, 4 н/в із щебенем та 2 н/в із вапном.

Розрахуємо час на вивантаження сипучих вантажів у теплий період часу за рік:

$$t_{т.п} = 9 \cdot t_{м}, \quad (3.1)$$

де 9 – теплі місяці року;

$t_{м}$ – час роботи за місяць у теплий період - 40 годин.

$$t_{т.п} = 9 \cdot 40 = 360 \text{ год.}$$

Розрахуємо час на вивантаження сипучих вантажів у холодний (морозний) період року:

$$t_{х.п} = 3 \cdot t_{м}, \quad (3.2)$$

де 3 – холодні місяці року;

$t_{м}$ – час роботи за місяць у холодний період = 60 годин.

$$t_{х.п} = 3 \cdot 60 = 180 \text{ год.}$$

Складемо часи вивантаження в теплий та в холодний період:

$$t_{\text{сум}} = 360 + 180 = 540 \text{ год.}$$

Якщо одночасно виконується вивантаження з напіввагонів та навантаження в автомобілі, то до розрахункового часу на рік додаємо 40% часу на цю операцію.

$$t_{\text{в/н}} = t_{\text{сум}} \cdot 1,4; \quad (3.3)$$

$$t_{\text{в/н}} = 540 \cdot 1,4 = 756 \text{ год.}$$

На нерівномірність прибуття сипучих вантажів під вивантаження до цього часу додаємо 10 %, для можливості використання другого крану.

$$t_{\text{в/нер}} = t_{\text{сум}} \cdot 1,1; \quad (3.4)$$

$$t_{\text{в/нер}} = 756 \cdot 1,1 = 832 \text{ год.}$$

Розрахуємо основну заробітну плату стропальника 3-го розряду за формулою:

$$З_{\text{ос.с}} = C_{\text{г.т}} \cdot t_{\text{сум}}, \quad (3.5)$$

де $C_{\text{г.т}}$ – годинна тарифна ставка стропальника, грн.

$$З_{\text{ос.с}} = 25,10 \cdot 756 = 18975,6 \text{ грн.}$$

Розрахуємо основну заробітну плату 5-ох вантажників за формулою:

$$З_{\text{ос.к}} = C_{\text{г.т}} \cdot t_{\text{сум}} \cdot 5, \quad (3.6)$$

де $C_{\text{г.т}}$ – годинна тарифна ставка вантажника, грн.

$$З_{ос.к} = 26 \cdot 832 \cdot 5 = 108160 \text{ грн.}$$

Розрахуємо основну заробітну плату крановика баштового крану за формулою:

$$З_{ос.кр} = C_{г.т} \cdot t_{сум}, \quad (3.7)$$

де $C_{г.т}$ – годинна тарифна ставка крановика, грн.

$$З_{ос.кр} = 27,20 \cdot 832 = 22630,4 \text{ грн.}$$

Розрахуємо затрати на роботу баштового крана за рік при вивантаженні сипучих матеріалів грейфером:

$$A_{б.к} = t_{в/н} \cdot c_{бк}, \quad (3.8)$$

де $c_{бк}$ – вартість години роботи баштового крана КБ-308А, грн.

$$A_{б.к} = 832 \cdot 904,95 = 752918,4 \text{ грн.}$$

Розрахуємо додаткову заробітну плату яка складається з вислуги років та премії за виконану роботу.

Розрахуємо оплату за вислугу років стропальнику працюючому в управлінні:

$$З_{доп.в.с}^с = З_{ос.с} \cdot 1,2, \quad (3.9)$$

$$З_{доп.в.с}^с = 18975,6 \cdot 1,2 = 22770,72 \text{ грн.}$$

Розрахуємо оплату за вислугу років вантажникам управління за формулою:

$$З_{\text{доп.в.}}^{\text{к}} = З_{\text{ос.к}} \cdot 1,2, \quad (3.10)$$

$$З_{\text{доп.в.}}^{\text{к}} = 108160 \cdot 1,2 = 129792 \text{ грн.}$$

Розрахуємо оплату за вислугу років крановику баштового крана працюючому в управлінні:

$$З_{\text{доп.в.с}}^{\text{к.б}} = З_{\text{ос.с}} \cdot 1,2, \quad (3.11)$$

$$З_{\text{доп.в.с}}^{\text{к.б}} = 22630,4 \cdot 1,2 = 27156,48 \text{ грн.}$$

За виконану роботу виплачується премія в розмірі 20% від заробітної плати за вислугу років за формулою:

$$З_{\text{об}} = (З_{\text{доп.в.}}^{\text{с}} + З_{\text{доп.в.}}^{\text{к}} + З_{\text{доп.в.с}}^{\text{к.б}}) \cdot 1,2, \quad (3.12)$$

$$З_{\text{об}} = (22770,72 + 129792 + 27156,48) \cdot 1,2 = 215663,04 \text{ грн.}$$

Заробітна плата з урахуванням відрахувань на соціальне страхування складе:

$$З_{\text{обс}} = 215663,04 \cdot 1,22 = 263108,91 \text{ грн.}$$

У БМЕУ-3 5 бункерів об'ємом 1400 м^3 , вартість 1 м^3 за добу складає 7 грн., максимальна кількість діб зберігання в місяць 4 доби.

Розрахуємо затрати на зберігання сипучих вантажів у бункерах (на експлуатацію та технічне втримання) за формулою:

$$А_{\text{б}} = V_{\text{б}} \cdot ц_{\text{л.м}} (4 \cdot 12), \quad (3.13)$$

де V_6 – об'єм бункерів 1400 м^3 ;

$\pi_{1.m}$ – вартість 1 м^3 за добу 7 грн. (на очищення, та зачищення від сипучого вантажу бункерів);

4 – максимальна кількість діб зберігання сипучих вантажів у бункерах;

12 – місяців у році.

$$A_6 = 1400 \cdot 7 (4 \cdot 12) = 470400 \text{ грн.}$$

Розрахуємо перевезення сипучих матеріалів із БМЕУ-3 на будівельні майданчики. Перевезення виконується автомобілями-самоскидами МАЗ 5551-02. Перевезення виконується на такі будівельні майданчики: залізнична станція ім. Алімова (12 км); залізнична станція Вільнянськ (45 км); залізнична станція Запорізька Січ (17 км).

Вартість 1 години праці автомобіля-самоскида – 382 грн. В управління прибуває сипучих вантажів 650 т щомісяця. Для розвозу цього вантажу автомобілям самоскидам потрібно зробити 4 їздки. Для розвозу сипучого вантажу двом автомобілям треба зробити по 2 їздки. Сума часу на це складає 5 годин.

Розрахуємо час роботи самоскидів на рік за формулою:

$$t_{p.c} = 5 \cdot d_m \cdot 12, \quad (3.14)$$

де 5 – робочих годин;

d_m – робочих днів у місяці = 22;

12 – місяців у році.

$$t_{p.c} = 5 \cdot 22 \cdot 12 = 1320 \text{ год.}$$

Розрахуємо витрати на роботу автомобілів-самоскидів за рік:

$$A_{\text{сам}} = t_{\text{р.с}} \cdot \text{ц}_{1.\text{г}}, \quad (3.15)$$

де $\text{ц}_{1.\text{г}}$ – вартість 1 години роботи самоскида, грн.

$$A_{\text{сам}} = 1320 \cdot 382 = 504240 \text{ грн.}$$

Розрахуємо основну заробітну плату водіїв самоскидів за формулою:

$$З_{\text{ос.сам}} = C_{\text{г.т}} \cdot t_{\text{р.с}}, \quad (3.16)$$

де $C_{\text{г.т}}$ – годинна тарифна ставка водія самоскида, грн.

$$З_{\text{ос.сам}} = 27 \cdot 1320 = 35640 \text{ грн.}$$

Розрахуємо оплату за вислугу років водіям самоскидів працюючих в управлінні:

$$З_{\text{доп.в.с}}^{\text{сам}} = З_{\text{ос.с}} \cdot 1,2; \quad (3.17)$$

$$З_{\text{доп.в.с}}^{\text{сам}} = 35640 \cdot 1,2 = 42768 \text{ грн.}$$

За виконану роботу виплачується премія в розмірі 20% від заробітної плати з урахування вислуги років за формулою:

$$З_{\text{об.сам}} = З_{\text{доп.в.с}}^{\text{сам}} \cdot 1,2; \quad (3.18)$$

$$З_{\text{об.сам}} = 42768 \cdot 1,2 = 51321,6 \text{ грн.}$$

Заробітна плата з урахуванням відрахувань на соціальне страхування складе:

$$З_{\text{об.самс}} = 51321,6 \cdot 1,22 = 62612,35 \text{ грн.}$$

Складаємо всі затрати на вивантаження-навантаження та транспортування сипучих матеріалів:

$$З_{в/н.гр} = A_{б.к} + A_б + З_{обс} + A_{сам} + З_{об.самс}; \quad (3.19)$$

$$З_{в/н.гр} = 752918,4 + 470400 + 263108,91 + 504240 + 62612,35 = 2053279,66 \text{ грн.}$$

3.2 Розрахунок вивантаження сипучих вантажів у МК-5 баштовим краном

Вантаж у МК-5 буде зберігатись на відкритій площадці складу №2 й займати місце до 350 м² в місяць (при необхідності є можливість використати склад №1). Зберігається вантаж 4 дні на місяць. Вартість зберігання сипучих вантажів у МК-5 складає 2 грн за 1 м².

Розрахуємо затрати на зберігання сипучих вантажів на складі № 2 (на експлуатацію та технічне втримання) за формулою:

$$A_{б}^к = V_{пл} \cdot ц_{л.м} (4 \cdot 12), \quad (3.20)$$

де $V_{пл}$ – площа складу, м² ;

$ц_{л.м}$ – вартість 1 м² за добу, грн;

4 – максимальна кількість днів зберігання сипучих вантажів;

12 – місяців у році.

$$A_{б}^к = 350 \cdot 2 (4 \cdot 12) = 33600 \text{ грн.}$$

Для вивантаження сипучих матеріалів застосовуємо м'які поліпропіленові багатообертові (20 разові) контейнери МК-5

вантажепід'ємністю 5 т. У на піввагоні розміщується 13 контейнерів, вантажопід'ємність вагона 69 т. На рік необхідно 78 контейнерів для перевезення річного вантажопотоку. Вартість одного багатообертового контейнера 3000 грн.

Розрахуємо витрати на багато обертові контейнери на рік:

$$З_{б.к} = 78 \cdot 3000 = 234000 \text{ грн.}$$

Вивантаження 1 вагона займає 1 годину, приймають участь у вивантаженні 2-є стропальників, та крановик баштового крана. Час вивантаження в теплий та зимовий період однаковий. При одночасному вивантаженні та навантаженні додається 5% до основного часу на рік.

Визначимо річний час на вивантаження МК-5:

$$t_{в.р} = (k_{ваг} \cdot t_{в.1 \text{ ваг}} \cdot 12) \cdot 1,05, \quad (3.21)$$

де $k_{ваг}$ – кількість вагонів прибуваючих під вивантаження в місяць;

$t_{в.1 \text{ ваг}}$ – час вивантаження 1-го вагону, год.;

12 – місяців у році.

$$t_{в.р} = (10 \cdot 1 \cdot 12) \cdot 1,05 = 126 \text{ год.}$$

Розрахуємо основну заробітну плату 2-х стропальників 3-го розряду (3.6):

$$З_{ос.с}^к = 25,10 \cdot 126 \cdot 2 = 6325,2 \text{ грн.}$$

Розрахуємо основну заробітну плату крановика баштового крану (3.7):

$$З_{ос.кр}^к = 27,20 \cdot 126 = 3427,2 \text{ грн.}$$

Розрахуємо затрати на роботу баштового крана за рік при вивантаженні сипучих матеріалів у МК-5 (3.8):

$$A_{б.к} = 126 \cdot 904,95 = 114023,7 \text{ грн.}$$

Розрахуємо додаткову заробітну плату яка складається з вислуги років та премії за виконану роботу.

Розрахуємо оплату за вислугу років стропальникам (3.19):

$$З_{\text{доп.в}}^{\text{с.к}} = 2041,2 \cdot 1,2 = 7590,24 \text{ грн.}$$

Розрахуємо оплату за вислугу років крановику (3.11):

$$З_{\text{доп.в}}^{\text{к.б}} = 1411,2 \cdot 1,2 = 4112,64 \text{ грн.}$$

За виконану роботу виплачується премія в розмірі 20% від заробітної плати за вислугу років за формулою:

$$З_{об} = (7590,24 + 4112,64) \cdot 1,2 = 14043,46 \text{ грн.}$$

Заробітна плата з урахуванням відрахувань на соціальне страхування складе:

$$З_{обс} = 14043,46 \cdot 1,22 = 17133,02 \text{ грн.}$$

Розрахуємо повернення порожніх МК-5 на місце навантаження. Пісок - Дніпропетровський завод мостових залізобетонних виробів відстань 75 км; щебінь - кар'єр „Трудовское” відстань 50 км; вапно - ЗАО „Бархан” відстань 15 км.

Розвіз порожніх МК-5 виконується бортовим автомобілем ГАЗ 3307

(вантажопідйомністю 4,5 т). Розвіз виконується 3,33 годин, у розвозі приймає участь тільки водій автомобіля.

Розрахуємо річний час на розвіз МК-5 за формулою:

$$t^p_p = 3,33 \cdot 2 \cdot 12, \quad (3.22)$$

де 3,33 – час роботи на добу;

2 – кількість маршрутів за місяць;

12 – місяців у році.

$$t^p_p = 3,33 \cdot 2 \cdot 12 = 80 \text{ год.}$$

Розрахуємо основну заробітну плату водія бортового автомобіля (3.16):

$$З^k_{\text{ос.в}} = 27 \cdot 80 = 2160 \text{ грн.}$$

Розрахуємо витрати на роботу бортового автомобіля за рік (3.15):

$$A_{\text{борт}} = 382 \cdot 80 = 30560 \text{ грн.}$$

Розрахуємо оплату за вислугу років водію бортового автомобіля:

$$З^{\text{борт.к}}_{\text{доп.в}} = 2160 \cdot 1,2 = 2592 \text{ грн.}$$

З урахуванням премії:

$$З^{\text{борт.к}}_{\text{доп.вп}} = 2592 \cdot 1,2 = 3110,4 \text{ грн.}$$

З урахуванням відрахувань на соцстрах:

$$З_{\text{доп.впс}}^{\text{борт.к}} = 3110,4 \cdot 1,22 = 3794,69 \text{ грн.}$$

Розрахуємо вивантаження порожніх МК-5, привезених із будівельних майданчиків. Вивантаження проводиться 3-ма вантажниками, вивантаження з одного автомобіля 4 контейнерів, проводиться 2 рази за зміну. Також виконується навантаження порожніх МК-5, для відправлення на підприємства навантаження. Навантаження проводиться порожніми 65-ти контейнерами 2 рази на місяць.

Розрахуємо час на вивантаження та завантаження за рік:

$$t_{\text{в.МК}} = \frac{264 \cdot 2 \cdot 8 \cdot t_{\text{1.ав}} + 2 \cdot 12 t_{\text{1.ав.от}} \cdot 65}{60}, \quad (3.23)$$

де $t_{\text{1.ав}}$ – час вивантаження 4-ох порожніх контейнерів з автомобіля - 0,399 хв.;

$t_{\text{1.ав.от}}$ – час навантаження 65-ти порожніми контейнерами = 0,399 хв.;

60 – хвилин у годині;

264 – робочі дні в 2018 році.

$$t_{\text{в.МК}} = \frac{264 \cdot 2 \cdot 8 \cdot 0,399 + 2 \cdot 12 \cdot 65 \cdot 0,399}{60} = 39 \text{ год.}$$

Розрахуємо заробітну плату 3 вантажникам:

$$З_{\text{ос.кам}} = 3 \cdot (26 \cdot 39) = 2080 \text{ грн.}$$

З урахуванням вислуги років:

$$З_{\text{доп.в}}^{\text{кам}} = 2080 + 20\% = 2496 \text{ грн.}$$

З урахуванням премії:

$$З_{\text{доп.вп}}^{\text{кам}} = 2496 \cdot 1,2 = 2995,2 \text{ грн.}$$

З урахуванням відрахувань на соцстрах:

$$З_{\text{доп.впс}}^{\text{кам}} = 2995,2 \cdot 1,22 = 3654,14 \text{ грн.}$$

Розрахуємо перевезення сипучих матеріалів із БМЕУ-3 на будівельні майданчики в МК-5. Перевезення буде виконуватись автомобілем МАЗ 543203-2122 (сідельний тягач вантажопід'ємністю 20 т). Перевезення виконується на такі будівельні майданчики: залізнична станція ім. Алімова (12 км); залізнична станція Вільнянськ (45 км); залізнична станція Запорізька Січ (17 км).

Вартість 1 години праці автомобіля – 102,2 грн. Для розвозу цього вантажу автомобіль витрачає 6,12 годин робочого часу, 22 дні в місяць.

Розрахуємо час роботи автомобіля на рік за формулою:

$$t_p^k = 6,12 \cdot d_m \cdot 12, \quad (3.25)$$

де 6,12 – за робочу 8 годинну зміну;

d_m – робочих днів у місяці = 22;

12 – місяців у році.

$$t_p^k = 6,12 \cdot 22 \cdot 12 = 1615 \text{ год.}$$

Розрахуємо витрати на роботу автомобіля за рік:

$$A_{\text{тяг}} = 1615 \cdot 564 = 910860 \text{ грн.}$$

Розрахуємо загальну заробітну плату водієві тягача:

$$З_{об.тяг.впс} = 27 \cdot 1615 \cdot 1,2 \cdot 1,2 \cdot 1,22 = 76605,26 \text{ грн.}$$

Складаємо всі затрати на вивантаження-навантаження та транспортування сипучих матеріалів у МК-5:

$$З_{в/н.МК} = З_{б.к} + А_{б.к} + А_{борт} + З_{об}^к + А_{б}^к + А_{тяг} + З_{об.тяг}; \quad (3.26)$$

$$\begin{aligned} З_{в/н.МК} &= 33600 + 234000 + 17133,02 + 3794,69 + 30560 + 3654,14 + 910860 + 76605,26 = \\ &= 1424230,81 \text{ грн.} \end{aligned}$$

Розрахуємо економічну ефективність перевезення сипучих вантажів у МК:

$$Е_{еф} = З_{в/н.гр} - З_{в/н.МК}; \quad (3.27)$$

$$Е_{еф} = 2053279,66 - 1424230,81 = 629048,85 \text{ грн.}$$

У роботі зробили розрахунки вивантаження та навантаження сипучих матеріалів на БМЕУ-3. Розрахунки вивантаження проводили для двох варіантів. За базовим варіантом вивантаження вагонів виконується грейфером баштового крана, зберігання в бункерах. За проектним перевезення, вивантаження й зберігання в МК-5 на відкритій площадці. Після проведення розрахунків, видно, що другий варіант економічно вигідний ніж перший. За рахунок зменшення часу на вивантаження вагонів. Прискорюється оборот вагонів (менше простій вагонів на території БМЕУ-3), а також відпадає необхідність в очищенні вагонів. Економія склала 629048,85 грн.

Техніко-економічні показники наведені на слайді №9.

4 ОХОРОНА ПРАЦІ І БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Оскільки темою роботи є «Оптимізація організації перевезень будівельних матеріалів на БМЕУ № 3», тому нижче розглянемо заходи по забезпеченню безпеки, виробничої санітарії, гігієни праці і пожежної безпеки при експлуатації транспортних засобів, підйомно-транспортних машин та механізмів, що використовуються в процесі доставки, який включає в себе процеси виконання вантажних робіт, перевезення, складування тощо.

В ході дослідження транспортно-складської системи, яка розглядається в магістерській роботі, виявлені наступні небезпечні та шкідливі виробничі фактори, здатні привести до травм або ушкодження здоров'я працівників та нанести шкоду навколишньому середовищу.

4.1 Аналіз потенційних небезпек

1. ДТП внаслідок виїзду транспортного засобу в несправному стані , які призводять до травмування, а також до загибелі, як водіїв, пасажирів, так і дослідників, а також до зіпсування транспортних засобів.

2. Можливість наїзду транспортних засобів на дослідника при постановці на вантажний фронт, внаслідок поганої видимості через наявність пилу різних вантажів у повітрі, що може призвести до травм або загибелі дослідника, що спостерігає за вантажними операціями.

3. При виконанні вантажних робіт з бігбегами існує можливість падіння вантажу внаслідок несправності вантажозахоплюючого органу, що може призвести до травм або загибелі дослідника, що спостерігає за вантажними операціями.

4. Негативний вплив шуму та вібрації на організм водія та дослідника, що знаходиться в кабіні транспортного засобу з причини несправності вузлів автомобіля (двигуна, вентиляційної системи охолодження, випускних

трубопроводів, ходової частини). Тривале перевищення шуму та вібрації може викликати професійні захворювання (наприклад, глухоту).

5. Недодержання параметрів мікроклімату в теплу та холодну пору року в кабіні автомобіля, що призводить до простудних захворювань (радікуліт, застуди).

6. При порушенні технологічного освітлення майданчика можливе травмування та аварії.

7. Загоряння транспортного засобу внаслідок скупчення на двигуні бруду і мастила та короткого замикання електропроводки; застосування відкритого вогню для підігріву двигуна в холодний період року, що може призвести до пожежі, опіку та загибелі людей.

8. Автомобіль може зіткнутись з маневровим составом на переїзді біля залізничного цеху, що може призвести до значних пошкоджень рухомого складу, пожежі, травм, та загибелі людей. Причина нещасного випадку – неуважність водія та нехтування вимогами встановленого знаку, який потребує зупинки перед переїздом.

9. При неправильних діях керівника промислового об'єкта при надзвичайних ситуаціях можливе збільшення травмованих.

4.2 Заходи по забезпеченню безпеки

1. Для попередження дорожньо-транспортних пригод необхідні наступні заходи:

- забезпечення постійної технічної готовності транспортних засобів до роботи шляхом своєчасного і якісного ремонту та перевірки технічного стану при відправці транспорту на лінію; забезпечення постійного медичного контролю водіїв, виїжджаючих у рейс; перед виходом у рейс для водія, у спеціальному кабінеті з охорони праці, необхідно провести інструктаж з наданням переліку найбільш небезпечних перехресть, необхідне постійне

забезпечення заходів по поліпшенню вимог праці, відпочинку і побуту робітників підприємства;

- проведення періодичних навчань Правилам дорожнього руху затверджених постановою Кабінету Міністрів України від 10.10.2001 №1306 «Про правила дорожнього руху» зі змінами від 03.09.2009 №934, і відповідно ДНАОП 0.00-1.28-97 «Правила охорони праці на автомобільному транспорті».

2. Для усунення випадків травматизму, які пов'язані з рухом автомобілів при постановці на вантажний фронт, вантажні роботи, виконуються вимоги ГОСТ 12.3.009-76 «Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности», де водію заборонено приводити до руху автомобіль, якщо він не буде упевнений, що на напрямку руху відсутні перешкоди.

Крім того, водій перед початком або зміною руху подає звуковий сигнал, щоб звернути увагу інших працівників.

3. В цілях підвищення безпеки перевантажувальних робіт та недопущення випадків травмування внаслідок падіння вантажу, не допускається знаходження людей та транспортних засобах в місцях можливого падіння вантажів. Потрібно проводити навчання правилам дорожнього руху згідно постанови Кабінету Міністрів України від 10.10.2001 №1306 «Про правила дорожнього руху» зі змінами від 03.09.2009 №934, і відповідно ДНАОП 0.00-1.28-97 «Правила охорони праці на автомобільному транспорті». Виконання навантажувально-розвантажувальних та транспортно-складських робіт здійснюється у відповідності з ГОСТ 12.3.009-76 «Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности». Вантажні та транспортні операції виконуються на основі затвердженої технологічної карти здійснення робіт, що сприяє зручному та безпечному проведенню даних робіт.

4.3 Заходи по забезпеченню виробничої санітарії та гігієни праці

1. Для усунення негативного впливу шуму використовуються спеціальні шумопоглинаючі матеріали, раціональний режим праці та відпочинку,

постійний моніторинг рівня шуму від двигуна та підвіски автомобіля та забезпечується рівні звуку та еквівалентні рівні звуку до 70 дБА в кабіні автомобіля у відповідності до вимог ДНАОП 0.03-3.14-99 «Державні санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку».

Для усунення негативного впливу вібрації в кабіні автомобіля на робочому місці водія ліквідуються резонансні явища, підвищується стійкість конструкції автомобіля, виконується більш ретельна збірка деталей автомобіля, ліквідація великих люфтів, використовуються віброгасителі, чим забезпечуються вимоги ДНАОП 0.03-3.12-99 «Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації».

2. Для забезпечення оптимального рівня параметрів мікроклімату виробничого середовища в кабіні зазначених у ГОСТ 12.1005-88. ССБТ «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» передбачено: пристрої вентиляції автомобіля для забезпечення необхідної температури повітря в теплий та холодний період року відповідно нормативним актам ДСН 3.3.6.042-99 «Державні санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень», СНиП 2.04.05-91 «Опалення, вентиляція і кондиціонування». Для цього в холодний період року передбачено устрій системи водяного опалення приміщення.

3. Освітлення фронту вивантаження автомобілів необхідно забезпечити штучним освітленням. Характеристики висвітлення повинні відповідати ДБН В.2.5-28-2006 «Інженерне обладнання будинків і споруд. Природне і штучне освітлення».

Штучне висвітлення складських пристроїв повинне бути запроектовано достатнім і рівномірним, економічним і безпечним.

Розрахуємо кількість прожекторів та висоту їх встановлення на майданчику виконання вантажних робіт розмірами 190х30 м при нормованій освітленості $E_n = 2$ лк.

Для освітлення використовуємо прожектори типу ПЗР-250 з газорозрядними лампами ДРЛ-250.

Необхідну кількість прожекторів визначаємо за формулою:

$$n = \frac{m \cdot k_z \cdot E_n \cdot S}{P_l}, \quad (4.1)$$

де m – коефіцієнт, який враховує світлову віддачу джерела світла, ккд прожекторів та коефіцієнт використання світлового потоку, згідно рекомендацій $m = 0,13$;

k_z – коефіцієнт запасу, для газорозрядних ламп $k_z = 1,5$;

E_n - нормована освітленість, $E_n = 2$ лк;

S – площа, що освітлюється, $S = 190 \cdot 30 = 5700$ м²;

P_l – потужність лампи прожектора, Вт.

Виконаємо розрахунки за формулою (4.1):

$$n = \frac{0,13 \cdot 1,5 \cdot 2 \cdot 5700}{250} = 8,9.$$

Для освітлення обираємо 9 прожекторів типу ПЗР-250 з газорозрядними лампами ДРЛ-250 (максимальна сила світла прожектора $I = 11$ ккд).

Висоту підвісу прожекторів визначаємо за формулою:

$$H = \sqrt{\frac{I}{300}}, \quad (4.2)$$

де I – максимальна сила світла прожектора, $I = 11$ ккд;

300 – емпіричний коефіцієнт.

Виконаємо розрахунки за формулою (4.2):

$$H = \sqrt{\frac{11000}{300}} = 6,1 \text{ м.}$$

Висота освітлення більше мінімальної $H_{min} = 6$ м, тому залишаємо розраховане значення 6,1 м.

Відстань між щоглами, які розташовуються уздовж однієї сторони майданчика, не перевищує 4-кратної висоти підвісу прожекторів $L = 190 / 9 = 21,1$ м < 24,4 м (4·6,1 м).

5. Для захисту органів дихання працюючих від пилу, який знаходиться в повітрі робочої зони при виконанні вантажних робіт, згідно до ДНАОП 0.00-3.06-98 «Типові норми безплатної видачі спеціального одягу, спеціального взуття та інших засобів індивідуального захисту працівникам», повинні використовуватися засоби індивідуального захисту органів дихання – респіратори, які відповідають ДСТ 12.4.041-78 «Респіратори фільтруючі. Загальні технічні вимоги».

4.4 Заходи з пожежної безпеки

Для того, щоб уникнути пожежі на вантажному автомобілі передбачені наступні заходи:

- виконується перевірка та підтримання у справному стані електрообладнання транспортних засобів;
- виконується періодичний огляд та очищення зовнішньої поверхні двигуна спеціальними засобами;
- заборонено застосування відкритого вогню для підігрівання двигуна в холодний період року, для цього передбачено використання виробничого фену.

Згідно ДСТУ 3675-98 – «Пожежна техніка. Вогнегасники переносні» автомобілі оснащуються вогнегасниками порошковими ВП-5 та вуглекислотним ВВК-5 (по одному). Вони розміщуються в салоні автомобіля.

При виявленні займання або в разі пожежі водій:

- зупиняє автомобіль;
- повідомляє в пожежну охорону та адміністрацію;

- приступає до гасіння пожежі наявними первинними засобами пожежогасіння відповідно до інструкції з пожежної безпеки.

4.5 Заходи по забезпеченню безпеки в надзвичайних ситуаціях

Дії керівника промислового об'єкта при виникненні надзвичайної ситуації.

Як свідчить аналіз надзвичайних ситуацій за останні 5–8 років, значна кількість різноманітних надзвичайних ситуацій виникає на промислових об'єктах.

Від ефективності розроблення та впровадження в життя заходів із запобігання та ліквідації надзвичайної ситуації в разі її виникнення залежатиме життя та здоров'я персоналу та відвідувачів цих підприємств і розміри заподіяної шкоди.

Відповідно до Кодексу цивільного захисту України, підготовка персоналу на підприємствах незалежно від форм власності до дій у надзвичайних ситуаціях здійснюється за спеціально розробленою схемою заходів захисту населення та територій.

Для керівників великих і малих підприємств система заходів захисту від надзвичайних ситуацій включає:

планування та здійснення необхідних заходів для захисту своїх працівників, об'єктів господарювання;

розроблення планів локалізації та ліквідації аварій з подальшим погодженням з Державною службою України з надзвичайних ситуацій;

підтримання у готовності до застосування сил і засобів із запобігання виникненню та ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій;

створення та підтримання матеріальних резервів для попередження та ліквідації надзвичайних ситуацій;

забезпечення своєчасного оповіщення своїх працівників про загрозу

виникнення або при виникненні надзвичайної ситуації.

Наведені вище заходи мають загальний характер, вони не повністю враховують специфіку діяльності конкретного підприємства, чисельність працівників, обсяг і вид виробництва тощо.

Основною особливістю дій малих підприємств при загрозі або виникненні надзвичайних ситуацій є в першу чергу захист персоналу та відвідувачів.

Виходячи з цього, ст. 130 Кодексу цивільного захисту України передбачає, що на підприємствах з чисельністю персоналу 50 осіб і менше розробляються та затверджуються інструкції щодо дій при загрозі або виникненні надзвичайних ситуацій.

Крім того, у сфері промислового виробництва до малих підприємств можуть бути віднесені і такі, де чисельність працівників перевищує 50 осіб. Інструкції для таких підприємств розробляються за рішенням відповідного територіального органу Держслужби України з надзвичайних ситуацій.

Розроблена інструкція не повинна суперечити положенням та вимогам Кодексу цивільного захисту України.

Інструкція розробляється та підписується посадовою особою підприємства з питань цивільного захисту, затверджується керівником підприємства та доводиться до всіх працівників під підпис.

Крім Інструкції, на малому підприємстві розробляється План евакуації при пожежі або загрозі вибуху. Особливо це важливо для тих об'єктів, на території яких може знаходитись значна кількість відвідувачів.

Деякі конкретні заходи, не відображені в нормативних документах підприємства, потребують внесення до посадових інструкцій працівників. Крім того, на малому підприємстві необхідно розробляти й доводити до всіх працівників Порядок цілодобового оповіщення керівництва та працівників у випадку загрози або виникнення надзвичайної ситуації.

Всі працівники підприємства повинні бути навчені діям, чітко знати свої обов'язки та неухильно їх виконувати. Це також стосується адміністрації

малого підприємства, яка в екстремальній обстановці не може приймати помилкові рішення або віддавати необґрунтовані розпорядження.

4.6 Висновки до розділу «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях»

В розділі були розглянуті потенційні небезпеки, які можуть виникнути на БМЕУ №3 при ДТП, наїзді транспортних засобів, при виконанні вантажних робіт, при негативному впливі шуму та вібрації, недодержанні параметрів мікроклімату, при порушенні технологічного освітлення, загорянні транспортного засобу, при зіткненні автомобіля, неправильних діях керівника промислового об'єкта. Розроблені заходи щодо техніки безпеки, виробничої санітарії і гігієни праці, пожежної безпеки. Запропоновані заходи по забезпеченню безпеки в надзвичайних ситуаціях.

ВИСНОВКИ

В даній магістерській роботі була досліджена система вантажопереробки будівельних матеріалів та сипучих вантажів на будівельному монтажньо-експлуатаційному управлінні №3.

У роботі впровадили перевезення сипучих вантажів у багато обертових м'яких поліпропіленових контейнерах, вантажопідйомністю 5 т. Час вивантаження прибуваючих вагонів із сипучими вантажами скоротився на 706 годин на рік. Вкладення на закупівлю багато обертових контейнерів на рік склали 234000 грн (78 контейнерів). Перевозку цих контейнерів виконує тягач МАЗ 543203 вантажопідйомністю 20 т.

По розрахункам маршрутів руху, для перевезення заданого вантажопотоку, автомобіль повинен за зміну виконати 2 їздки, та відвезти 40 т вантажу. У базовому варіанті цю роботу виконують 2 автомобілі-самоскиди, роблячи 2 їздки за зміну кожний.

Вартість роботи баштового крана при базовому варіанті склала 752918,4 грн, а при проектному 114023,7 грн на рік. Заробітна плата працівників при базовому варіанті склала 325721,26 грн, а в проектному 101187,11 грн.

Також скоротилась вартість зберігання вантажу. Замість бункерів які потребують більшого догляду (очищення, ремонт, змерзання вантажу, і т.п), ми використали, існуючі відкриті склади. На них вантажі складуються та зберігаються до 4-ох діб.

Економічна вигода від впровадження проектних рішень склала 629048,85 грн.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. „Статут залізниць України” затверджений постановою № 457 від 6.04.1998. Київ. - 54 с..
2. Дегтяренко В.П. Транспортні вузли промислових районів / В.П. Дегтяренко. -М.: Транспорт 1981.- 362 с.
3. СніП частина II 89 Генплан та транспорт. -М.: 1981. - 65 с.
4. Гриневич Г.П. Комплексно механізовані та автоматизовані склади на транспорті / Г.П. Гриневич. -М.: Транспорт 1990.- 321 с.
5. ГН 3.3.5-8.6.6.1-2002 „Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу” Н. № 528 від 27.12.2001 м. Київ. 2001.- 46 с.
6. ГОСТ 12.1.003-83 „Шум. Загальні вимоги безпеки” ССБТ Розробили : Б.А. Дворянчиков та ін. М. 1984. – 25 с.
7. ГОСТ 12.1.005-88 „Загальні санітарно-гігієнічні вимоги до повітря в робочій зоні” Розробили: А.А.Каспаров та ін. М.1989. – 60 с.
8. ГОСТ 12.1.029-80 „Засоби та методи захисту від шуму. Класифікація” ССБТ М. 1981. – 4 с.
9. ДБН В.1.1.7-2002 „Пожежна безпека об’єктів будівництва” ДержБуд України. Київ. 2002. – 74 с.
10. ДБН В.2.5-13-98 „Пожежна автоматика будинків і споруд” Київ. 1999. – 56 с.
11. ДБН В.2.5-28-2006 „Природне і штучне освітлення” МінБуд України .Київ. 2006. – 78 с.
12. ДБН Д.2.6-3-2000 Сбірник №3 „Система вентиляції та кондиціювання повітря”. ДержБуд України. Київ. 2001. – 65 с.

13. ДСанПіН 3.3.6-096-2002 „Державні санітарні норми при роботі із джерелами електромагнітних полів” МінОхорони здоров’я України. Київ. 2003. – 14 с.
14. ДСН 3.3.6-042-99 „Санітарні норми мікрокліматі промислових приміщень” МінОхорони здоров’я України. Київ. 1999. – 9 с.
15. НАПБ А.01.001-2004 „Правила пожежної безпеки України” МНС України. Київ. 2004. – 104 с.
16. ПУЕ „Правила безпечної експлуатації електроустановок” Державний Комітет України по нагляду за охороною праці. Київ. 1998. – 78 с.
17. СніП 12-03-2001 „Безпека праці в будівництві” МінОхорони здоров’я України. Київ. 2002. – 56 с.
18. ГОСТ 12.2.007.0-75 „Пристрої електротехнічні. Загальні системи безпеки”. М. 1985. – 14 с.
19. ГОСТ 12.3.009-96 „Навантажувально-розвантажувальні роботи. Загальні вимоги безпеки ” Київ. 1997. – 47 с.
20. ГОСТ 12.4.059-89 „Будівництво. Огородження, запобіжні інвентарні. Загальні технічні умови” ДержБуд України. Київ. 2001. – 65 с.
21. СніП 2.04.02-2000 „Водопостачання. Зовнішні системи та споруди” ДержБуд України. Київ 2001. – 74 с.
22. Петренко В.П. Галузеві нормативи часу на навантажувально-розвантажувальні та транспортні роботи на внутрізаводському транспорті / В.П. Петренко. -М.: Транспорт, 1973. – 32 с.
23. ДСТУ 04.003 – 96 „Транспортування та зберігання вантажу” Київ. 1996. – 65 с.
24. ДСТ 8736-93 „Пісок для будівельних робіт. Технічні умови” Київ. 1994. – 70 с.
25. ДСТ 7392 – 85 „Гранітний щебінь. Технічні умови” М. 1986. – 42 с.
26. ДСТ 22688-77 „Виготовлення вапна. Технічні умови” М. 1978. – 83 с.
27. ДСТ 379-95 „Цегла будівельна. Технічні умови” Київ. 1995. – 65 с.

28. ДСТ 9561-91 „Залізобетонні вироби. Технічні умови” Київ. 1992.-72 с.
29. ДСТ 13579-78 „Залізобетонні блоки. Технічні умови” М. 1979. – 75 с.
30. ДСТ 948-84 „Перемички залізобетонні. Технічні умови” М.1984.- 47 с.