

Машинобудівний, транспортний
(повне найменування інституту, факультету)

«Транспортні технології»
(повне найменування кафедри)

Пояснювальна записка

до дипломного проекту (роботи)

магістра
(ступінь вищої освіти)

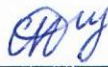
на тему

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ
ВАНТАЖОПЕРЕРОБКИ І ПЕРЕВЕЗЕННЯ ПРОДУКЦІЇ КОМПАНІЇ
GLOBAL SPIRITS ЗА ЗАПОРІЗЬКОМУ РЕГІОНІ

Виконав: студент(ка) II курсу, групи T-310м

Спеціальності 275 Транспортні технології (на
автомобільному транспорті)
(код і найменування спеціальності)

Освітня програма (спеціалізація)
Транспортні технології (на автомобільному
транспорті)



Нікіта СЕРГЄЄВ

(ім'я та прізвище)

Керівник



Лариса ВАСИЛЬЄВА

(ім'я та прізвище)

Рецензент



Ольга ДУДАРЕНКО

(ім'я та прізвище)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

Інститут, факультет машинобудівний, транспортний
Кафедра «Транспортні технології»
Ступінь вищої освіти магістр
Спеціальність 275 Транспортні технології (на автомобільному транспорті)
Освітня програма Транспортні технології (на автомобільному транспорті)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри
«Транспортні технології»

проф. Сергій ТУРПАК

« 01 » 10 2021 року

З А В Д А Н Н Я
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ (РОБОТУ) СТУДЕНТА (КИ)

Сергєєву Нікіті Сергійовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проєкту Підвищення ефективності технологічного процесу вантажопереробки і перевезення продукції компанії Global Spirits в Запорізькому регіоні

керівник проєкту (роботи) Васильєва Лариса Олексіївна, к.т.н.,
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від « 05 » листопада 2021 року № 426

2. Строк подання студентом проєкту (роботи) 30.11.2021 р.

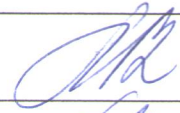
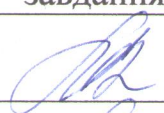
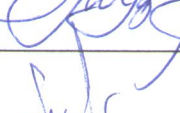
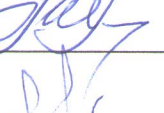
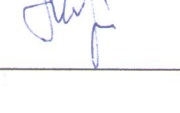
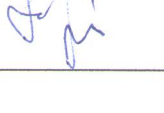
3. Вихідні дані до проєкту (роботи) 1. Існуюча технологія вантажопереробки продукції компанії Global Spirits в розподільчому центрі та доставки з заводів-виробників на склад розподільчого центру. 2. Річні вантажопотоки надходження алкогольної продукції на склад розподільчого центру. 3. Технологічний процес завезення продукції зі складу розподільчого центру у торговельну мережу. 5. Існуючі техніко-економічні показники.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 2.1 Розрахунок проєктних вантажопотоків. 2.2 Розробка проєктної технології вантажопереробки продукції на складі. 2.3 Розрахунок складу розподільчого центру. 2.4 Організація переробки вантажів на складі розподільчого центру. 2.5 Вибір транспортних засобів для доставки продукції в торговельну мережу і розрахунок норм їхнього завантаження. 2.6 Розрахунок часу на вантажні операції. 2.7 Організація роботи вантажних фронтів. 2.8 Організація доставки продукції в торговельну мережу. 2.9 Розробка графіків завезення продукції в торговельну мережу 3. Економічна частина. 4. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях

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

1. Діаграма вантажопотоків. 2. Існуюча ТТС. 3. Проєктна ТТС. 4. Планування складу розподільчого центру. 5. Графік роботи вантажного фронту. Існуючий варіант. 6. Графік роботи вантажного фронту. Проєктний варіант. 7. Графік завезення продукції в торговельну мережу. Існуючий варіант. 8. Графік завезення продукції в торговельну мережу. Проєктний варіант. 8. Техніко-економічні показники

6. Консультанти розділів проєкту (роботи)

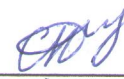
Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	прийняв виконане завдання
Аналітична частина	Васильєва Л. О., ст. викладач		
Основна частина	Васильєва Л. О., ст. викладач		
Економічна частина	Харченко Т. В., ст. викладач		
Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	Лазуткін М. І., доцент		

7. Дата видачі завдання « 15 » вересня 2021 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проєкту (роботи)	Строк виконання етапів проєкту (роботи)	Примітка
1	Аналітична частина	18.10-30.10	
2	Основна частина	01.11-13.11	
3	Економічна частина	15.11-20.11	
4	Охорона праці	22.11-26.11	
5	Оформлення МР	27.11-30.11	
6	Перевірка МР на плагіат	01.12-10.12	
7	Отримання зовнішніх рецензій	13.12-18.12	
8	Захист магістерських робіт	20.12-24.12	

Студент(ка)


 (підпис)

 Нікіта СЕРГЄЄВ
 (ім'я та прізвище)

Керівник проєкту


 (підпис)

 Лариса ВАСИЛЬЄВА
 (ім'я та прізвище)

РЕФЕРАТ

ПЗ: 105 с., 15 рис., 26 табл., 34 джерела посилань

АЛКОГОЛЬНА ПРОДУКЦІЯ, ВИТРАТИ, ЕЛЕКТРОШТАБЕЛЕР, МАРШРУТ, НАВАНТАЖУВАЧ, РОЗПОДІЛЬНИЙ СКЛАД, СТЕЛАЖ, ТЕХНОЛОГІЧНІ ЗОНИ, ТРАНСПОРТНИЙ ЗАСІБ, ДИСКОНТОВАНИЙ ДОХОД

Об'єктом дослідження є технологічний процес вантажопереробки і перевезення продукції компанії Global Spirits в Запорізькому регіоні.

Ціль дослідження – підвищення ефективності процесів вантажопереробки й доставки алкогольної продукції підприємства.

Методи дослідження – графічний, аналітичний, математичної статистики.

Завданням дослідження є вдосконалення транспортно-технологічної системи вантажопереробки продукції в умовах розподільного складу та доставки її в торговельну мережу споживачів.

У магістерській роботі розроблені заходи щодо збільшення місткості розподільного складу, удосконалено процеси вантажопереробки та організації доставки алкогольної продукції клієнтам. У результаті впровадження розроблених пропозицій очікується економія витрат на організацію зберігання та перевезення вантажів компанії Global Spirits в Запорізькому регіоні у розмірі 5777290 грн.

ЗМІСТ

	с.
Завдання на проектування.....	2
Реферат.....	4
Вступ.....	8
1 Аналітична частина.....	9
1.1 Загальна характеристика об'єкту дослідження.....	9
1.2 Огляд ринку алкогольної продукції в Україні.....	12
1.3 Умови зберігання й транспортування алкогольної продукції.....	15
1.4 Технологія управління товарними запасами на підприємстві.....	18
1.5 Організація роботи розподільного центра компанії Global Spirits.....	20
1.6 Технологія вантажопереробки продукції на складі розподільного центру.....	22
1.7 Організація відвантаження продукції зі складу розподільного центру.....	24
1.8 Аналіз вантажопотоків продукції, що переробляється на складі розподільного центру.....	27
1.9 Маршрути доставки продукції компанії Global Spirits.....	28
1.10 Обґрунтування необхідності розробки магістерської роботи.....	29
2 Основна частина.....	32
2.1 Розрахунок проєктних вантажопотоків.....	32
2.2 Розробка проєктної технології вантажопереробки продукції на складі Запорізького розподільного центру.....	35
2.3 Розрахунок складу розподільного центру.....	38
2.3.1 Розрахунок стелажного встаткування для складу.....	39
2.3.2 Технологічне проектування складу розподільного центру.....	40
2.4 Організація переробки вантажів на складі розподільного центру.....	46
2.4.1 Розрахунок кількості засобів механізації.....	46

2.4.2	Розрахунок штату працівників складу розподільного центру...	51
2.5	Вибір транспортних засобів для доставки продукції в торговельну мережу й розрахунок їхнього завантаження.....	53
2.6	Розрахунок часу на вантажні операції.....	54
2.7	Організація роботи вантажних фронтів розподільного центру.....	55
2.8	Організація доставки продукції в торговельну мережу.....	59
2.8.1	Розробка маршрутів доставки продукції компанії Global Spirits в Запорізькому регіоні.....	59
2.8.2	Розрахунок елементів перевізного процесу на розроблених маршрутах.....	66
2.9	Розробка графіків завезення продукції в торговельну мережу.....	67
3	Економічна частина.....	70
3.1	Вихідні дані для розрахунку.....	70
3.2	Розрахунок додаткових вкладень на реалізацію проекту.....	73
3.3	Розрахунок річних експлуатаційних витрат.....	74
3.3.1	Розрахунок річних витрат на експлуатацію складу розподільчого центру.....	74
3.3.2	Розрахунок витрат на зберігання продукції на додатковому складі за існуючим варіантом.....	82
3.3.3	Розрахунок експлуатаційних витрат на організацію доставки продукції в торговельну мережу по існуючому варіанті.....	85
3.3.4	Розрахунок експлуатаційних витрат на організацію доставки продукції в торговельну мережу по проєктному варіанту.....	87
3.4	Розрахунок річної економії експлуатаційних витрат.....	90
3.5	Розрахунок дисконтованого доходу й строку окупності проекту.....	92
4	Охорона праці і безпека в надзвичайних ситуаціях.....	94
4.1	Аналіз потенційних небезпек.....	94
4.2	Заходи по забезпеченню безпеки.....	96
4.3	Заходи з виробничої санітарії та гігієни праці.....	98

4.4	Заходи безпеки у надзвичайних ситуаціях.....	99
4.4.1	Заходи з пожежної безпеки.....	99
4.4.2	Заходи з безпеки в надзвичайних ситуаціях.....	100
	Висновки.....	101
	Перелік джерел посилань.....	103

ВСТУП

По завершенню виробничого технологічного процесу виробництва будь-якої продукції перед виробником постає задача організації збуту і доставки її споживачам. На цьому етапі стають важливі питання з ефективної організації процесу просування товару до кінцевого споживача через канали розподілу. Вирішуються ці питання за допомогою розподільчої логістики, яка дозволяє керувати транспортуванням, складуванням, матеріальними і нематеріальними потоками на шляху просування виробленої продукції.

Розподільча логістика дозволяє планувати, організовувати та керувати процесами доставки продукції в логістичній системі. До основних операцій, які виконуються в процесі реалізації контрактів на поставку продукції, ставляться: забезпечення виконання контрактів для кожного клієнта, підготовка продукції до відвантаження у відповідності з вимогами споживача, комплектація заказів з продукції різного асортименту, управління логістичними процесами протягом доставки продукції такими, як вантажопереробка на проміжних складах, складування, підготовка до відвантаження, експедирування тощо.

Для ефективної реалізації технологічного процесу доставки багато підприємств з виробництва товарів споживання створює розподільчі центри, через які і реалізуються канали розподілу товарів. Розподільчі центри дозволяють суттєво зменшити витрати на всіх етапах просування товару до споживача.

В магістерській роботі вирішуються питання з підвищення ефективності вантажопереробки продукції в розподільчому центрі компанії Global Spirits та її доставки в торговельні центри Запорізького регіону.

1 АНАЛІТИЧНА ЧАСТИНА

1.1 Загальна характеристика об'єкту дослідження

Компанія Global Spirits є однією з провідних світових компаній з виробництва алкогольних виробів, а на Європейському просторі це найбільший міжнародний алкогольний холдинг, в структуру якого входять лікero-горілчаний завод «Хортиця», Одеський кон'ячний завод, ТОВ «Атлантис», Львівський лікero-горілчаний завод «Гетьман» та інші виробничі потужності. Продукція компанії експортується більш як у 80 країн миру [1].

До складу компанії Global Spirits входить і Українська дистрибуцій на компанія, через яку реалізуються канали розподілу алкогольної продукції холдингу.

Стратегія розвитку холдингу – це створення вертикально інтегрованої компанії із представленістю на ключових ринках України, Європи, США. А також формування на цих ринках свого виробничого сектора, що складається з горілочного, кон'ячного й винного напрямків, а також дистриб'юторського підрозділу [1].

Організаційна структура компанії Global Spirits в Україні представлена на рис. 1.1. Керування холдингом здійснює наглядацька рада й генеральний директор.

В *адміністративний департамент* входять такі підрозділи:

- відділ управління запасами;
- відділ управління транспортними потоками;
- розподільний склад, розташований у м. Запоріжжя й склади у всіх представництвах компанії.

Відділ управління запасами займається керуванням запасами продукції на всіх складах компанії; розраховує й надає плани відвантажень товарів постачальникам; обробляє замовлення від торговельних мереж; аналізує й контролює запаси готової продукції на всіх складах.

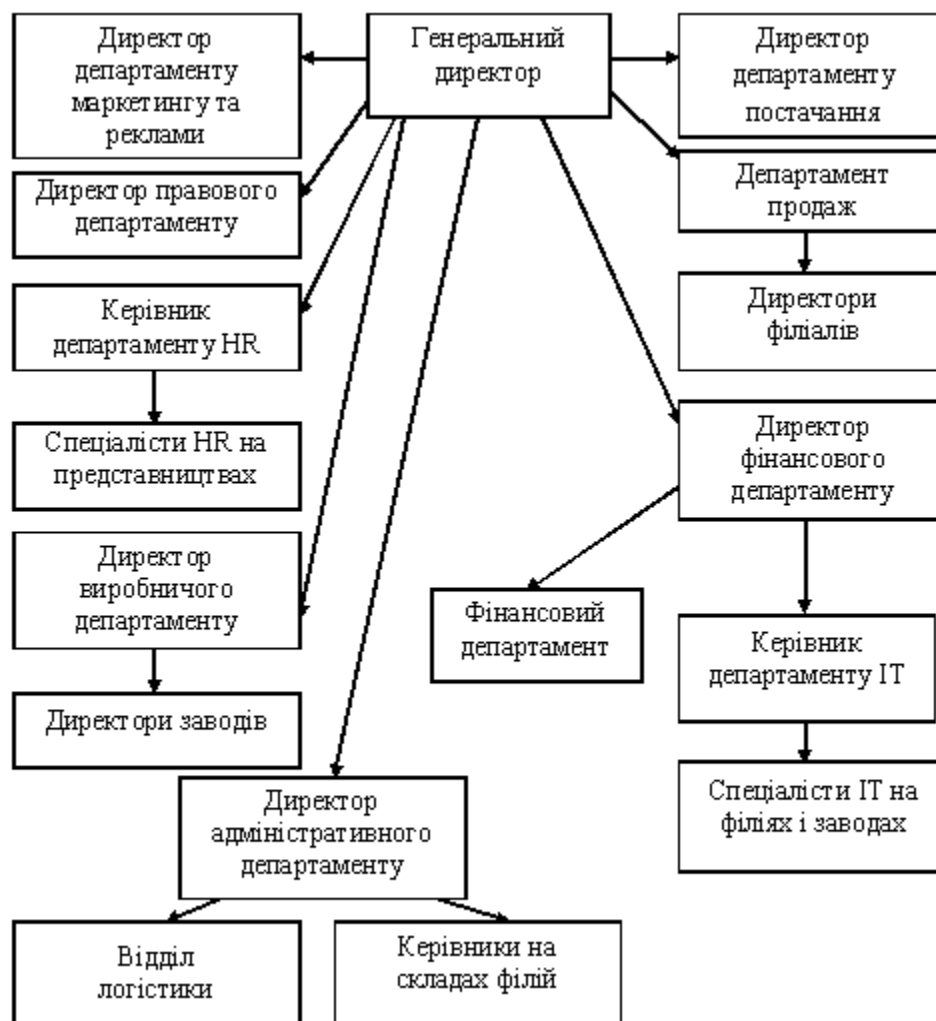


Рисунок 1.1 – Організаційна структура компанії «Global Spirits» в Україні

Відділ управління транспортними потоками відповідно до замовлень, наданих від відділів запасів і постачання, знаходить необхідний транспорт, контролює доставку вантажу в потрібному напрямку й бере участь в оформленні договорів з перевізниками.

Виробничий департамент займається керуванням виробничою діяльністю холдингу.

Департамент постачання займається організацією безперебійних поставок сировини й матеріалів на заводи холдингу.

У функції *департаменту продажів* входить:

- аналіз і контроль збуту продукції на представництвах;

- розрахунок основних (на місяць) і стратегічних планів продажів;
- контроль виконання поставлених завдань і планів продажів торговельними представниками на філіях;
- розробка схем мотивації, ексклюзивних умов для подальшого співробітництва із клієнтами;
- забезпечення й захист інтересів клієнтів при виконанні умов договорів підрозділами підприємства.

У функції *департаменту маркетингу й реклами* входять:

- просування продукції холдингу на ринку;
- розробка, контроль по запуску й виконанню нових проектів;
- розробка схем мотивації, ексклюзивних умов для подальшого співробітництва з партнерами;
- аналіз ринку й конкурентів підприємства.

Фінансовий департамент займається такими питаннями:

- складання фінансової звітності;
- бюджетування;
- розрахунок вартості проектів;
- рух грошових коштів;
- формування повної й достовірної інформації про діяльність організації і її майновому положенні, необхідної: керівникам, засновникам, інвесторам, кредиторам й іншим користувачам бухгалтерської звітності.

В основні функції *департаменту HR (Human Resources)* входять:

- підбір персоналу;
- навчання й розвиток персоналу;
- навчання корпоративній культурі, що дуже розвинена в компанії.

Департамент IT (інформаційних технологій) займається розробкою й підтримкою програмного забезпечення всіх підрозділів компанії.

Правовий департамент організовує разом з іншими підрозділами роботу з висновку договорів, проводить юридичне консультування й проведення правової

експертизи різних документів, що становлять на підприємстві, представляє інтереси холдингу в судових й інших органах.

1.2 Огляд ринку алкогольної продукції в Україні

Усього за рік у світі продається близько 2 млрд. декалітрів міцного алкоголю. Серед них звичайно окремо виділяють лікєро-горілочану групу (горілки, лікєри, настойки, бальзами тощо) і групу продукції виноробної галузі (виноградні й плодоягідні, гристі й іскристі вина, коньяки тощо) [2].

По розрахунках українських експертів рівень споживання алкоголю на душу населення в Україні становить 10,9 - 11,5 літрів у рік. Це приблизно такий же рівень споживання як у Великобританії й Італії. Такий рівень споживання Всесвітня Організація Охорони здоров'я відносить до «середньо-високого» групи.

Згідно даним офіційної статистики, за підсумками 2020 року вітчизняні підприємства виготовили 317,5 млн. дал алкогольних напоїв (табл. 1.1) [2]. Лідируючу позицію по споживанню займає пиво (рис. 1.2).

Таблиця 1.1 – Виробництво алкогольної продукції в Україні

Категорія	Обсяги виробництва, млн. дал					
	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Коньяки, бренди	3,9	3,1	3,6	4,7	4,6	4,3
Горілка й інші міцні напої	40,0	42,3	40,7	33,4	33,8	28,0
Лікєри, настойки тощо	21,7	13,1	11,7	12,0	11,5	8,9
Шампанське	4,0	4,2	4,2	3,7	3,3	2,6
Пиво	320,0	300,0	310,0	306,0	299,0	273,7
Разом	389,6	362,7	370,2	359,8	352,2	317,5

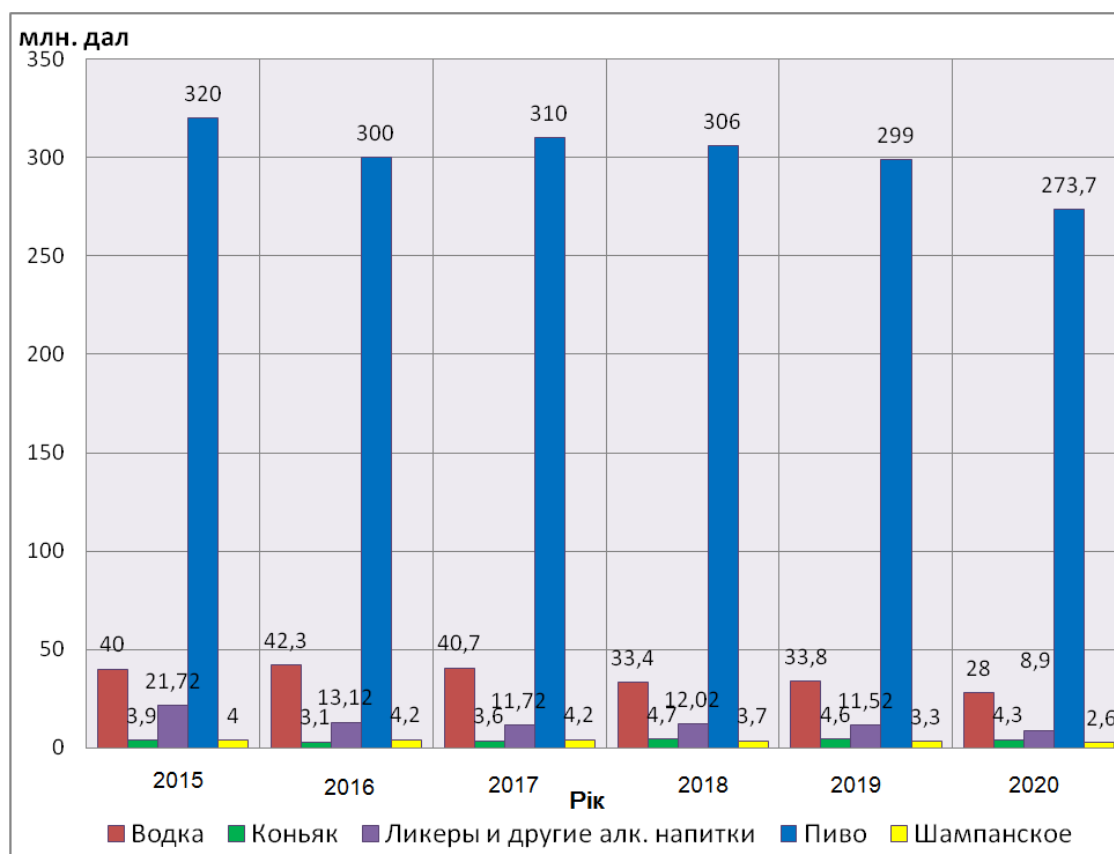


Рисунок 1.2 – Виробництво алкогольних напоїв в Україні, млн. дал

У грошовому значенні без врахування акцизної марки та ПДВ продажі продукції в 2020 р. склали 26,2 млрд. грн. (табл. 1.2, рис. 1.3) [2].

Таблиця 1.2 – Обсяги продаж алкогольної продукції

Категорія	2020 р., л	Січень – вересень 2021 р., л
Горілка та лікери-горілчані вироби	182 555 515	124 080 694
Слабоалкогольні напої	63 576 693	46 893 935
Вина	102 273 412	76 550 772
Коньяк	29 541 320	22 697 152
Вина ігристі (шампанське)	37 850 552	24 196 737
Пиво	775 721 872	601 343 541
Разом	1 191 519 364	895 762 831

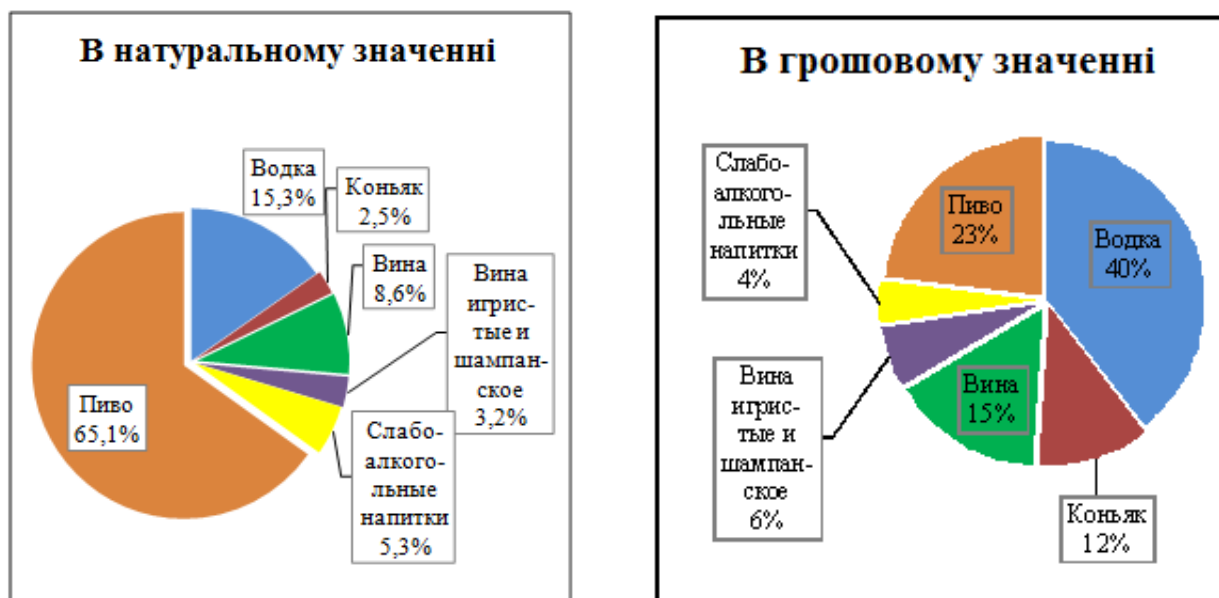


Рисунок 1.3 – Діаграми споживання алкогольної продукції

За підсумками 2020 р. в Україні було продано 1,19 млрд. літрів алкогольної продукції, придбаної в торгівельній та ресторанній мережах, з яких 39,2 млн. літрів було реалізовано в ресторанах.

Починаючи з 2019 року обсяги продажів, а, отже, і виробництво алкогольної продукції стали істотно знижуватися (табл. 1.3) [2].

Таблиця 1.3 – Динаміка виробництва алкогольної продукції

Категорія	Відхилення виробництва стосовно попереднього року, %					
	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Коньяки, бренди	8,3%	-20,5%	16,1%	30,6%	-2,1%	-6,5%
Горілка й інші міцні напої	7,5%	5,7%	-3,8%	-17,9%	1,2%	-17,2%
Лікери, настойки	-14,6%	-39,6%	-10,7%	2,6%	-4,2%	-22,7%
Шампанське	-11,1%	5,0%	0,0%	-11,9%	-10,8%	-21,2%
Пиво	1,3%	-6,3%	3,3%	-1,3%	-2,3%	-8,5%
Разом	0,7%	-6,9%	2,1%	-2,8%	-2,1%	-9,9%

Такому зниженню споживання алкогольної продукції сприяє ряд причин:

- підвищення мінімальної роздрібною ціни на горілку;
- підвищення вартості акцизної марки;
- збільшення нелегального виробництва алкогольних напоїв, що пов'язане з підвищенням цін на легальний алкоголь при загальному низькому рівні доходів у країні;
- введення акцизних марок нових зразків;
- збільшення ціни на спирт;
- зміна структури споживання алкогольних напоїв.

Порядку 80% горілки, зробленої в Україні, здійснюють 5 найбільших горілочних компаній. У п'ятірку лідерів входять холдинг «Global Spirits», «Національна горілочна компанія «Баядера», УВК «Nemiroff» та УАК «Олімп» (ЛВЗ «Прайм»).

Найбільшими виробниками вина за підсумками 2020 року стали: ПАТ «Коблево», ПТК «ШАБО», ТОВ «Атлантис» та інші.

Також Україна є великим експортером алкоголю на світові ринки. Згідно даним Держкомстат України, в 2020 році Україна експортувала більше 50 млн. дал алкоголю вартістю понад 520 млн. долари США. За останні роки, у зв'язку зі скасуванням мит на ввезення алкогольної продукції в Україну, спостерігається також небувалий ріст обсягу імпортованого алкоголю.

1.3 Умови зберігання й транспортування алкогольної продукції

Алкогольна продукція – це продукція, що зроблена з використанням етилового спирту, зробленого з харчової сировини, і спиртовмісної харчової продукції, зі змістом етилового спирту більше 1,5 % обсягу готової продукції.

Алкогольна продукція підрозділяється на такі види, як питний етиловий спирт, спиртні напої (у тому числі горілка), вино (у тому числі натуральне вино).

Упакування пляшок повинно бути таким, котра не ушкоджує їхні оформлення й цілісність.

Застосовуються різні способи впакування пляшок із продукцією [3-5]:

- пластмасові ящики згідно;
- ящики з гофрованого картону;
- на картонні підкладки або картонні лотки за допомогою обтягування термоплівкою;
- контейнери й інша транспортна тара вітчизняного й іноземного виробництва, що забезпечує зберігання й транспортування продукції.

Дозволено впакування в художньо оформлені сувенірні коробки по діючих нормативних документах. Пляшки можна обертати в папір й укласти у вертикальному або горизонтальному положенні.

Пляшки з марочними коньяками рекомендується загортати в папір (целюфан) і впаковувати в сувенірні коробки і ящики з гофрованого картону.

Маркування тари

Маркування закритих ящиків з гофрокартону виконують за [6] з нанесенням на ящики маніпуляційних знаків: «Обережно, крихке», «Верх, не кантувати», «Боятися вологи», «Дотримання інтервалу температури», «Берегти від потрапляння прямих сонячних променів».

На ящики наносять також наступні позначення: країна-виробник, найменування підприємства і його місцезнаходження; назва продукту, кількість пляшок; ємність пляшки, маса брутто.

При реалізації на внутрішньому ринку у відкритих ящиках їхнє маркування можна не проводити.

Для експортних відвантажень по контрактах допускається оформлення, упакування й маркування продукції відповідно до умов, зазначеними в зовнішньоторговельних контрактах, договорах.

Вимоги до транспортування й зберігання певного виду алкогольної продукції визначаються діючими технічними вимогами.

Продукцію, упаковану згідно ДСТУ, перевозять всіма видами транспорту відповідно до правил перевезення вантажів, що діють на транспорті кожного виду, з дотриманням визначених температурних умов.

Під час перевезення в межах міста припустимо транспортувати вантаж (крім ігристих вин, кольорових настоек і лікерів) у відкритих транспортних засобах із захистом продукції від атмосферних опадів.

Алкогольна продукція повинна зберігатися в стаціонарних, призначених винятково для здійснення приймання, зберігання, відпустки й обліку продукції приміщеннях, які відповідають наступним вимогам:

- ізольовані від службових, підсобних й інших приміщень капітальними стінами або тимчасовими будівельними конструкціями (перегородками) висотою від статі до стелі складського приміщення;
- обладнані механічною припливно-витяжною вентиляцією;
- забезпечені опаленням або обладнані індивідуальними теплогенераторами, системами кондиціювання повітря й холодильних установок, що забезпечують підтримку температурного та вологого режиму зберігання;
- обладнані вимірювальними приладами для контролю режиму зберігання продукції;
- обладнані стелажми й піддонами, розташованими на відстані не менш 1 метра від систем опалення, водопровідних і каналізаційних труб. Піддони із продукцією при зберіганні не на стелажах повинні встановлюватися в ряди шириною не більш ніж із двох піддонів таким чином, щоб відстань між рядами й від стін становило не менш 0,5 м;
- обладнані світильниками;
- віконні прорізи обладнані захисними устроями (жалюзі, штори, карнизи, рол-ставні, інші захисні пристосування) для захисту від опромінення поверхонь і просторів прямими сонячними променями.

Продукцію варто зберігати в темних вентиляованих приміщеннях, що не мають стороннього запаху, при вологості повітря не більше 85%, із захистом від прямих сонячних променів, при наступній температурі:

- вина столові сухі й кріплені від $+8^{\circ}\text{C}$ до $+20^{\circ}\text{C}$;
- вина столові напівсухі й напівсолодкі від -2°C до $+16^{\circ}\text{C}$;
- коньяки від $+5^{\circ}\text{C}$ до $+25^{\circ}\text{C}$;
- вина гристі від $+8^{\circ}\text{C}$ до $+16^{\circ}\text{C}$.
- горілка й горілка особлива від -5°C до $+25^{\circ}\text{C}$;
- лікери-горілчані вироби (лікери, настойки) від $+10^{\circ}\text{C}$ до $+25^{\circ}\text{C}$.

Пляшки з напоями варто укладати у вертикальному положенні. Закупорені пляшки з вином зберігають тільки в горизонтальному положенні [3-6].

1.4 Технологія управління товарними запасами на підприємстві

Українська дистрибуційна компанія є одним із самих великих підприємств, що забезпечують населення алкогольною продукцією. В асортименті представлено близько 140 найменувань продукції, такі як вино, шампанське, горілка, коньяк, настойки, вермути.

Управління запасами на підприємстві впливає на діяльність компанії в цілому. Завданням управління запасами є оптимізація обсягів продукції й місць розміщення запасів. Головна мета управління запасами – не допустити дефіцит товару. З одного боку, дефіцит продукції може привести до значних збитків підприємства або втрати частки ринку, а з іншого боку – перенасичення складів запасами приводить до зменшення строку зберігання продукції, а також до неефективного вкладення коштів.

Всіма запасами готової продукції на складах компанії й складах постачальників централізовано управляє відділ логістики. Щодня відбувається відновлення бази даних, за допомогою якої фахівці проводять аналіз залишків і формують замовлення на відвантаження продукції зі складів готової продукції заводів на розподільний центр і філії, а також з розподільного центра на філії.

Із установленної договором періодичністю через платформу EDI (Electronic data interchange – електронний обмін даними) надходять замовлення від торговельних мереж.

Більшість великих торговельних мереж мають свої розподільні центри в різних регіонах країни, на які й необхідно поставляти товар. Дані замовлення також обробляє відділ логістики. Залежно від асортиментів і величини замовлення клієнта, продукція може вантажитися як зі складу представництва, так і з розподільного центру або від виробника (рис. 1.4).

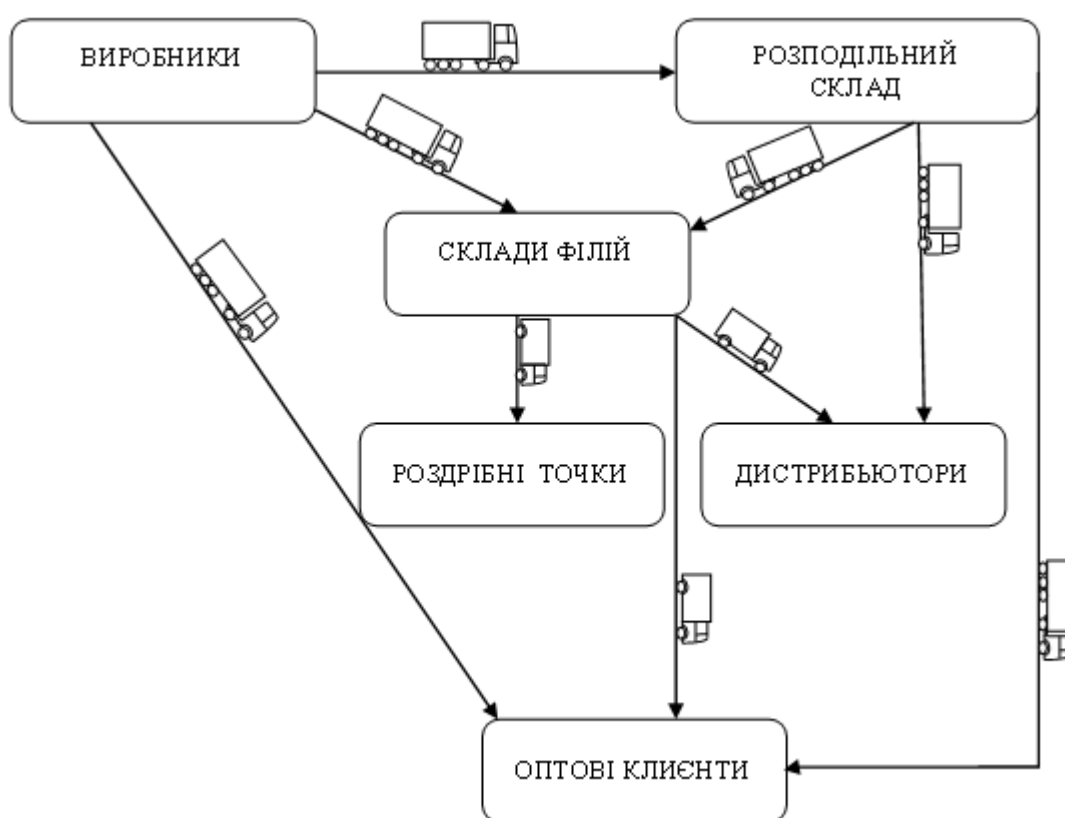


Рисунок 1.4 – Ланцюг поставок продукції компанії від виробників до клієнтів

1.5 Організація роботи розподільного центра компанії Global Spirits

Склад примикає до території лікero-горілчаного заводу «Хортиця» і належить ТОВ «Українська дистрибуційна компанія».

Склад працює 5 днів у тиждень із 8-00 до 17-00 (обідня перерва з 13-00 до 14-00) в одну зміну. На складі працюють такі категорії робітників:

- керуючий складом;
- комірники;
- комплектувальники, вантажники;
- експедитори, диспетчери;
- водії навантажувачів;
- бухгалтери, фахівці відділу контролю якості та інші категорії робітників.

На складі виконуються такі основні види робіт:

- прийом товарів від постачальників;
- розміщення товару, що надійшов, в складі;
- прийом повернених з різних причин товарів;
- зберігання й облік товару;
- відбір і комплектація замовлень;
- відвантаження готової продукції.

На складі розподільного центра регулярно фахівцями відділу контролю якості вибірково перевіряється продукція на наявність якого-небудь браку. Якщо брак товару виявлений, то:

- складається акт, у якому фіксується наявність браку;
- акт підписується відповідальними особами та погоджується в системі;
- бракована продукція повертається постачальникові разом з поворотною тарою.

Загальна площа розглянутого складу становить – 3968 м².

Розподільний центр розбитий на три склади:

- у першому складі перебуває зона навантаження, розвантаження, прийман-

ня, комплектації й зберігання більш ходових позицій;

- другий і третій склади відведені тільки під зберігання готової продукції, у тому числі й бракованої.

Всі склади підприємства обігріваються й ставляться до закритого типу.

На розподільному центрі обладнано шість постів для завантаження й вивантаження автомобілів, два з них призначені для малотоннажного транспорту. Всі вантажні пости обладнані докшелтерами.

Всі технологічні процеси розподільного центра включають такі основні операції, які реалізуються в межах системи підприємства:

- зберігання продукції;
- транспортування продукції;
- купівля-продаж продукції.

1. Зберігання продукції. Продукція на складі зберігається транзитними партіями по номенклатурному принципі.

2. Транспортування продукції – це процес керування переміщенням товарів у просторі й у часі відповідно до інтересів споживача. Головним завданням транспортування продукції є доставка продукції в задане місце, у потрібній кількості й асортиментах «точно в строк».

3. Купівля-продаж продукції. Даний процес – сукупність взаємозалежних ресурсів (персонал, постачальники торговельних марок, інфраструктура, інформація, виробниче середовище й т.п.) і діяльності, які перетворюють вхід процесу у відповідний його вихід. Входом процесу є продукція різних торговельних марок, а виходом – отримані від реалізації продукції гроші. Методи перевірки продукції підприємство погоджуються з постачальником (замовником) під час підписання договору.

Вхідний контроль включає наступне:

- перевірка документації (паспорт, сертифікат і т.п.) на комплектність або відповідність договорам (контрактам);
- перевірка упакування й схоронність, наявність ушкоджень під час транспортування;

- перевірка документації по встановленню можливості нагляду.

Відразу ж після розвантаження товару в зону експедиції його ідентифікують, приймають (заносять у базу даних WMS) і відправляють у зону основного зберігання.

Складнощі при прийомі продукції можуть виникнути з таких причин:

- відсутність необхідної супровідної документації;
- неможливість зчитування сканером штрих-коду, нанесеного на впакування;
- порушення цілісності впакування, невідповідність товару отриманого по факті й ТТН і т.п.

На склад приймається продукція, що відповідає вимогам нормативно-технічної документації на її поставку. Підставою для прийому продукції на склад є оформлена накладна й сертифікат якості.

1.6 Технологія вантажопереробки продукції на складі розподільного центру

На складі застосовують підлоговий спосіб складування. Цей вид зберігання є найпростішою системою розміщення вантажів. Основним способом укладання є штабель – укладання один на одного (у висоту) не більше двох закріплених піддонів із продукцією.

Вся продукція зберігається на піддонах розміром 800×1200×150 мм. З огляду на габарити ящиків із продукцією, на піддоні розміщується від 30 до 50 ящиків. Висота вантажного місця з піддоном становить від 1190 мм до 1830 мм, маса брутто – від 400 до 900 кг.

Надходження продукції від різних виробників на склад розподільного центра

Від всіх виробників, крім ЛГЗ «Хортиця», продукція доставляється автопоїздами вантажопідйомністю 20 т.

Вивантаження й завантаження транспортних засобів здійснюється за допомогою ручних візків з гідравлічним підйомом вил (рокли) і навантажувачів Toyota моделі 32-7FG15.

Транспортні засоби, що надходять на склад, завантажують і розвантажують по черзі. Виключення становлять такі категорії транспортних засобів:

- автомобілі, які повинні в обмежений термін доставити вантаж клієнтові;
- автотранспорт, у якому перебуває продукція, необхідна для завантаження інших автомобілів.

Весь вхідний потік вантажу спочатку доставляється в зону приймання, де відбувається його перевірка за кількістю і якістю. Разом з вантажем на склад надходять товаросупроводжувальні документи, які після звірення з фактичними даними з продукції, що надійшла, передають бухгалтерові для приходу в базі. Після завершення приймання кожен товар одержує своє місце на складі.

При виборі місця зберігання враховуються кількість товарів і періодичність їхнього надходження й відправлення. Не рідкі випадки, коли продукція від виробників привозиться на розподільний склад для тривалого зберігання (від тижня до двох місяців).

Щодня для своєчасного виявлення недостачі або пересортування продукції співробітники складу по закінченню робочого дня проводять перерахунок товарів і звіряють кількість із даними в базі. Також щомісяця на складі проводять інвентаризацію за участю працівників бухгалтерії й наданням звіту заступникові директори адміністративного департаменту.

При надходженні продукції зі складу готової продукції ЛГЗ «Хортиця» на склад розподільного центра порядок її приймання дещо інший.

Щодня від відділу логістики автоматично в базу складу готової продукції заводу надходить інформація про кількість й асортименти продукції, яку необхідно передати на склад РЦ. Бухгалтер складу готової продукції ЛГЗ «Хортиця»

створює внутрішній документ передачі продукції, на підставі якого комірник передає товар.

Вантаж, закріплений на піддоні плівкою, що розтягується, перевозиться навантажувачами Toyota моделі 42-8FG15 на склад РЦ. За один цикл переміщається один піддон із продукцією, тому що вантажопідйомність механізму не дозволяє транспортувати більшу кількість продукції. На транспортній операції по переміщенню продукції із заводу ЛГЗ «Хортиця» на склад РЦ працює 6 навантажувачів. Відстань переміщення становить 400 м.

Комірник РЦ перевіряє кількість і найменування отриманого товару, а потім передає підписані накладні своєму бухгалтерові для оприбуткування продукції.

1.7 Організація відвантаження продукції зі складу розподільного центру

Відвантаження продукції автомобілями вантажопідйомністю 20 т

Зі складу РЦ всі асортименти продукції відвантажуються на філії підприємства й великих клієнтів, замовлення яких перевищують 10 т. Заявка на відвантаження продукції вливається автоматично в базу складу.

Виконання замовлення починається з відбору товарів з місць зберігання, підставою для якого є внутрішня накладна. Залежно від характеру замовлень товар може відвантажуватися як великими партіями (без розбірки палет), так і дрібними (попляшкова збірка). Комплектувальник, з огляду на масу брутто й габарити ящика, формує дрібні партії продукції на піддон. Укомплектоване замовлення обов'язково перевіряється, потім направляється на впакування, де комплектувальник вручну стретч-плівкою закріплює піддон із продукцією. Підготовлений до відправлення товар навантажувачем переміщають у зону відвантаження. До кожної вантажної одиниці, що відвантажуються в торговельні мережі, кріплять пакувальний лист.

При формуванні замовлень для таких клієнтів, таких як АТБ-маркет і Мет-ро, необхідно додатково кожен ящик із продукцією оклеювати штрих-етикетками, на яких зашифрована інформація про товар і нанесений відповідний код.

Паралельно виконанню вантажної операції, бухгалтер оформляє товаросупроводжувальні документи: товаротранспортні накладні, видаткову й податкову накладні, а фахівець відділу контролю якості підготовляє якісні посвідчення й сертифікати відповідності.

По прибуттю автомобіля підготовлений товар навантажувачем вантажать у напівпричіп так, щоб у процесі транспортування вантаж не ушкодився. Якщо водій транспортного засобу не згодний зі схемою розміщення вантажу в автомобілі, то працівники складу перевантажують вантаж. Після завершення навантаження комірник наносить пломбу й передає водієві документи. Час на завантаження одного автомобіля становить у середньому 1,2 год.

Відвантаження продукції автомобілями вантажопідйомністю до 5 т

Транспорт, що прибуває на завантаження, вантажать по черзі. Виключення становлять автомобілі, маршрути яких проходять по області.

Дрібними партіями продукція зі складу відвантажується в торговельні точки, розташовані в межах Запорізької області. Замовлення збираються за день до відвантаження. Виконання замовлення починається з відбору товарів з місць зберігання, підставою для якого є внутрішня накладна.

Комплектувальний формує замовлення в ящики, які ставить на піддон. Укомплектоване замовлення обов'язково перевіряється. Підготовлений до відправлення товар переміщують у зону відвантаження за допомогою ручного гідравлічного візка. У кузов автомобіля вантаж укладають у транспортному впакуванні з урахуванням максимального використання його площі й вантажопідйомності. До кожного автомобіля додається пакет супровідних документів для кожного клієнта: видаткова накладна, товаротранспортна накладна (ТТН), податкова накладна, якісне посвідчення й сертифікат відповідності. Роздруківка документів на маршрути починається з вечора.

Існуюча транспортно-технологічна схема вантажопереробки продукції ком-

панії Global Spirits представлена на рис. 1.5.

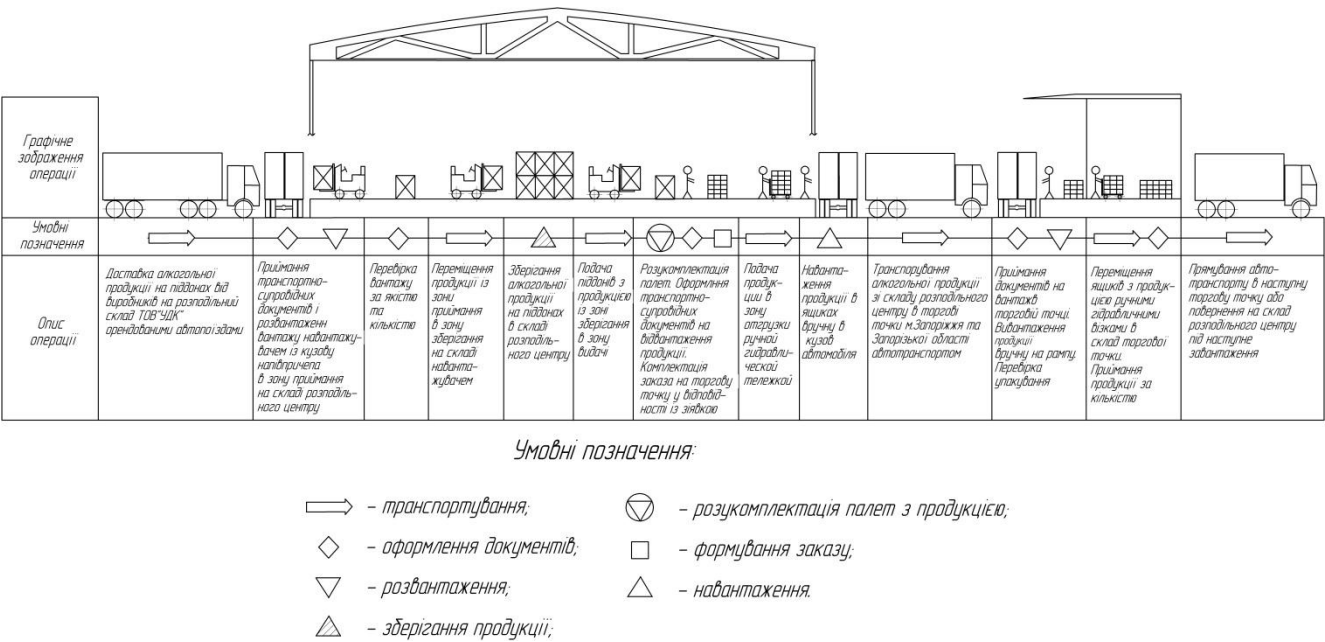


Рисунок 1.5 – Існуюча транспортно-технологічна схема вантажообробки продукції компанії Global Spirits на складі розподільного центру

Час, необхідний для підготовки документів:

- бухгалтер роздруковує видаткові й податкові документи, підписує й про- ставляє печатки – 45 хвилин;
- диспетчер роздруковує ТТН, проставляє підпис – 50 хвилин.

Середній час на завантаження одного транспортного засобу становить 55 хв. По закінченню завантаження транспортного засобу експедиторів передають то- варосупроводжувальні документи й автомобіль виїжджає на маршрут.

1.8 Аналіз вантажопотоків продукції, що переробляється на складі розподільного центру

Вантажообіг продукції розподільного центра за період з січня 2021 по вересень 2021 р. представлений у табл. 1.4. Щодня на складі відвантажується й вивантажується 10 - 20 автомобілів вантажопідйомністю 20 т й 5 - 10 автомобілів вантажопідйомністю до 5 т. Інша продукція, що надходить на склад, а це в середньому 170 палет у день, передається зі складу готової продукції ЛГЗ «Хортиця» навантажувачами. У святкові дні кількість транспортних засобів, що вивантажують та завантажують, може доходити до 35 автомобілів.

Таблиця 1.4 – Вантажообіг продукції на РЦ

Період	Розмірність	Прибуло	Убуло
Вантажопотік за період Січень 2021 – вересень 2021	палет	16367	16114
	тонн	12290	12125
Добовий вантажопотік	палет	248	244
	тонн	186	184

У табл. 1.5 наведені середній і максимальний залишок продукції на складі за період із січня 2021 р. по вересень 2021 р.

Таблиця 1.5 – Показники залишку продукції на складі РЦ

Розмірність	Усереднений залишок продукції на добу за період січень 2021 р. - вересень 2021р.	Максимальний залишок продукції на добу за період січень 2021 р. - вересень 2021р.
Пляшок	915100	1098 300
Цілих палет	1308	1573
Розукомплектованих палет	170	177
Разом палет	1478	1750

1.9 Маршрути доставки продукції компанії Global Spirits

Формування маршрутів доставки продукції філіям компанії й розподільних центрів торговельних мереж

Всім транспортом, що вантажиться зі складу РЦ на 22 представництва й на розподільні склади торговельних мереж, управляє відділ логістики в центральному офісі. Фахівець із керування запасами, обробивши весь потік інформації про залишки й замовлення продукції, формує маршрути руху транспорту з готовою продукцією.

На філії й розподільні центри торговельних мереж вантаж відвантажується автомобільним транспортом вантажопідйомністю 20 т. Залежно від умов транспортування перевезеного вантажу тип напівпричепа може бути ізотермічним, рефрижератор або бортовий з тентом.

Маршрути формують по таких принципах:

- між точками вивантаження повинна бути мінімальна відстань;
- витрати на перевезення повинні бути мінімальними;
- ураховується зазначене клієнтами в заявці час доставки товару;
- максимально використати вантажопідйомність транспорту.

Звичайно маршрут складається з 1-2 точок вивантаження, наприклад:

Розподільний центр Запоріжжя – Розподільний центр Метро (м. Київ) – Склад Київської філії;

Розподільний центр Запоріжжя – Склад Львівської філії;

Розподільний центр Запоріжжя – Склад Одеської філії – Розподільний центр АТБ (м. Олешки).

Потім транспортному відділу надається замовлення на транспортний засіб (тип напівпричепа, кількість, дата й пункти навантаження й розвантаження).

Фахівці з керування транспортними потоками щодня одержують інформацію від перевізників, з якими укладені договори, про наявність їх порожніх транспортних засобів у необхідних регіонах України. Також пошук транспорту здійс-

нюється за допомогою експедиційних компаній і мережі інтернет. На підставі зібраної інформації фахівець закриває потребу в транспорті.

Формування маршрутів доставки вантажу дрібними партіями

Товар у торговельні точки, розташовані на території Запорізької області, відвантажується зі складу РЦ дрібними партіями. Складанням таких маршрутів займається диспетчер. За день до відвантаження в базу надходить інформація:

- назва торговельної точки;
- адреса доставки;
- вид і кількість продукції;
- бажаний час доставки.

Обробивши дану інформацію, диспетчер формує маршрут по таких принципах:

- між торговельними точками повинна бути мінімальна відстань;
- враховується зазначений в заявці час доставки;
- доставка в усі точки повинна закінчитися до 17-00;
- максимально використати вантажопідйомність транспорту.

В одному маршруті може бути від 1 до 35 пунктів вивантаження. Торговельні точки, розташовані в області, формуються в окремі маршрути.

Розподіливши всі замовлення по маршрутах, диспетчер замовляє найманий транспорт у перевізників, з якими укладені договори.

1.10 Обґрунтування необхідності розробки магістерської роботи

Управління вантажопотоком відіграє ключову роль у доставці товару клієнтам у відповідний час, у відповідній кількості і якості. При дослідженні роботи складу Запорізького розподільного центру компанії Global Spirits були виявлені недоліки в існуючому технологічному процесі вантажопереробки й доставки продукції.

Істотним фактором, що впливає на надійність поставки, є наявність передбачених договором зобов'язань, у чинність яких компанія Українська дистрибуційна компанія несе відповідальність у випадку порушення строків поставки. Одним з важливих недоліків є несвоєчасно доставлений вантаж клієнтові, внаслідок чого підприємству виставляють штрафні санкції в розмірі від 3 % до 25 % від суми недопоставленої продукції.

Порушення виконання замовлення може виникнути з таких причин:

- невчасно поставлений транспорт під завантаження;
- працівники складу не встигають у покладений термін завантажити транспортний засіб;
- відсутність необхідного товару;
- при доставці вантажу клієнтові виявлена невідповідність товару по кількості, якості, маркуванню.

Продукція від українських виробників на склад завозиться автопоїздами, а з підприємства ЛГЗ «Хортиця» передається навантажувачами, тому що територія складу РЦ примикає до території ЛГЗ. За один цикл навантажувач перевозить тільки один піддон із продукцією, тому що його вантажопідйомність не дозволяє перевозити більшу кількість. Тому на транспортуванні піддонів із ЛГЗ «Хортиця» у склад РЦ використовується 6 навантажувачів невеликої вантажопідйомності.

Продукція, що переробляє на складі, є акцизним товаром. Періодично відбувається збільшення акцизу на алкогольну продукцію й подорожчання акцизної марки. У зв'язку із цим виробники холдингу протягом 2-3 місяців за рік розливають продукцію в збільшених обсягах, а компанія додатково закуповує в постачальників продукцію із запасом. Оскільки складських площ розподільного центра недостатньо для зберігання збільшеного обсягу продукції, то на період із січня по березень включно компанією орендується додатковий склад місткістю 1500 палет, що також приводить до збільшення витрат на переробку продукції.

У цей час на підприємстві для доставки товару клієнтам великих торговельних мереж використовується орендований транспорт.

Для усунення перерахованих недоліків і зниження витрат компанії в роботі необхідно розробити відповідні заходи.

Для скорочення кількості навантажувачів і підвищення їхньої продуктивності, пропонується як вантажозахватний орган використати мультипалетні виделкові захвати КАУР, які призначені для транспортування від 1 до 8 порожніх або навантажених піддонів та придбати навантажувач більшої вантажопідйомності.

Для виключення штрафних санкцій з боку клієнтів компанії за порушення строків обробки транспортних засобів необхідно підвищити продуктивність роботи вантажних фронтів. Для цього пропонується додатково придбати таку кількість навантажувачів, яка дозволить обробляти прибулі під завантаження автомобілі без простоїв в очікуванні початку вантажної операції.

Щоб виключити необхідність оренди додаткових складських площ, необхідно збільшити місткість наявного складу розподільного центра. В роботі пропонується зону нормативного зберігання обладнати стелажми, що дозволить збільшити ємність існуючого складу й скоротити витрати на зберігання алкогольної продукції. Складські операції в зоні зберігання будуть виконуватися електроштабелерами.

Для скорочення часу обороту транспортних засобів на маршрутах пропонується організувати попереднє формування замовлення для кожного магазину на піддоні із продукції різних найменувань.

В роботі також розглянемо питання організації доставки продукції в пакетованому виді в торговельну мережу «Сільпо» Запоріжжя й Запорізької області власним транспортом. Для цього необхідно придбати новий автомобіль більшої вантажопідйомності, що дасть можливість за один оборот завезти продукцію в більшу кількість торговельних точок.

Для організації транспортного обслуговування клієнтів в роботі пропонується застосувати стільникову систему, при якій місто ділиться на окремі райони. Кожен район обслуговується в певні дні тижня. Такий спосіб доставки дасть можливість розробити раціональні маршрути завезення продукції в торговельні підприємства при мінімальних порожніх пробігах.

2 ОСНОВНА ЧАСТИНА

2.1 Розрахунок проєктних вантажопотоків

У процесі спостереження за роботою розподільного центра ТОВ «Українська дистрибуція компанія» була зібрана інформація, необхідна для технічного переоснащення діючого складського об'єкта.

При розрахунку вантажопотоків з метою організації перевезень, вантажно-розвантажувальних і складських робіт необхідно враховувати коефіцієнт нерівномірності K_n прибуття й відправлення продукції. Коефіцієнт нерівномірності можна визначити трьома методами. Найпростішим і менш достовірним є відношення максимального вантажообігу $Q_{\max}$ до середнього вантажообігу $Q_{\text{сеп}}$ за розглянутий період. Для більш точного визначення коефіцієнта нерівномірності в роботі використовується метод із застосуванням дисперсії, середнього квадратичного відхилення й коефіцієнта варіації випадкової величини [7].

Статистичні спостереження прибуття продукції на склад та її відправлення, зібрані за період з травня 2021 р. по вересень 2021 р. та наведені в таблиці А.1 (Додаток А).

Коефіцієнт нерівномірності розрахований на підставі обробки статистичних даних із застосуванням програми STATISTICA. Розрахунок коефіцієнта нерівномірності наведений у Додатку Б.

Визначений коефіцієнт нерівномірності склав:

- для прибуття продукції на склад $K_n^{np} = 1,63$;
- для відправлення продукції зі складу $K_n^{відп} = 1,58$.

Розрахункове значення вантажопотоку за місяць визначаємо по формулі (2.1) [7]:

$$Q_{\text{розр}}^{np} = \frac{12290 \cdot 1,63}{3} = 6680 \text{ т/місяць};$$

$$Q_{розр}^{відпр} = \frac{12125 \cdot 1,58}{3} = 6397 \text{ т/місяць.}$$

Ці значення будемо використати при виконанні технологічних розрахунків складу й потреби в устаткуванні.

З аналітичної частини роботи відомо, що зі складу ЛГЗ «Хортиця» на склад РЦ продукція (4572 т) переміщається навантажувачами.

Від інших постачальників продукція (2108 т) завозиться автопоїздами в складі тягачів з напівпричепами.

Відвантаження продукції зі складу РЦ проводяться в таких напрямках:

- по всій Україні на представництва компанії й розподільні центри великих торговельних мереж;
- в усі торговельні точки Запорізької області.

Кількість транспортних засобів із продукцією, що надходять на розподільний склад та відправляються з нього на місяць та протягом доби, визначимо по формулі (2.12) [8]. Результати розрахунків зводимо в табл. 2.1.

Таблиця 2.1 – Дані по прибуттю й відправленню транспортних засобів

Призначення	Напрямок	Розрахунковий вантажопотік, т/місяць	Маса вантажу в ТЗ, тонн	Кількість ТЗ	
				за місяць	за добу
Відправлення	по Запорізькій області	541	3,0	181	9
	інші регіони України	5850	20,2	290	14
Прибуття		2108	20,2	105	5

В проєкті розглядаються питання доставки алкогольної продукції в пакетованому виді в торговельну мережу «Сільпо» Запоріжжя та Запорізької області в централізованому порядку. На основі розрахункових і вихідних даних необхідно скласти шахову відомість і діаграму вантажопотоків.

Шахова відомість вантажообігу підприємства наведена в табл. 2.2.

Кількість продукції на піддоні становить: при доставці із заводів-виробників - 0,75 т; при завезенні в торговельну мережу - 0,55 т.

Таблиця 2.2 – Шахова відомість вантажообігу

Оде- ржу- вач	Район	Од. виміру	Відправник						Разом
			Розподільний склад	ТОВ «Атлантис» (м. Синельнікове)	ЛГЗ «Гетьман» (м. Львів)	ЛГЗ «Хортиця» (м. Запоріжжя)	Полтавський ЛГЗ (м. Полтава)	«ОКЗ» (м. Одеса)	
РЦ ТОВ «УДК» (м. Запоріжжя)		піддон		1500	435	6093	536	329	8893
		тонн		1127	328	4572	404	249	6680
Інші регіони України		піддон	7750	-	-	-	-	-	7750
		тонн	5850	-	-	-	-	-	5850
Мережа «Сільпо»	Дніпр.+ Хор- тиц.+ Завод.	піддон	84	-	-	-	-	-	84
		тонн	47	-	-	-	-	-	47
	Олександр. + Комунар.	піддон	36	-	-	-	-	-	36
		тонн	22	-	-	-	-	-	22
	Вознесенськ. + Шевченків.	піддон	48	-	-	-	-	-	48
		тонн	30	-	-	-	-	-	30
	Бердянськ, Мелітополь	піддон	40	-	-	-	-	-	40
		тонн	23	-	-	-	-	-	23
	Дніпрорудне, Енергодар	піддон	28	-	-	-	-	-	28
		тонн	16	-	-	-	-	-	16
Інші торговельні точ- ки Запорізької обл.		піддон	501	-	-	-	-	-	501
		тонн	403	-	-	-	-	-	403
Разом		піддон	8487	1500	435	6093	536	329	17380
		тонн	6391	1 127	328	4572	404	249	13071

Використовуючи шахову відомість, будуємо діаграму проєктних вантажо-потоків продукції розподільного центра, що наведена на рис. 2.1.

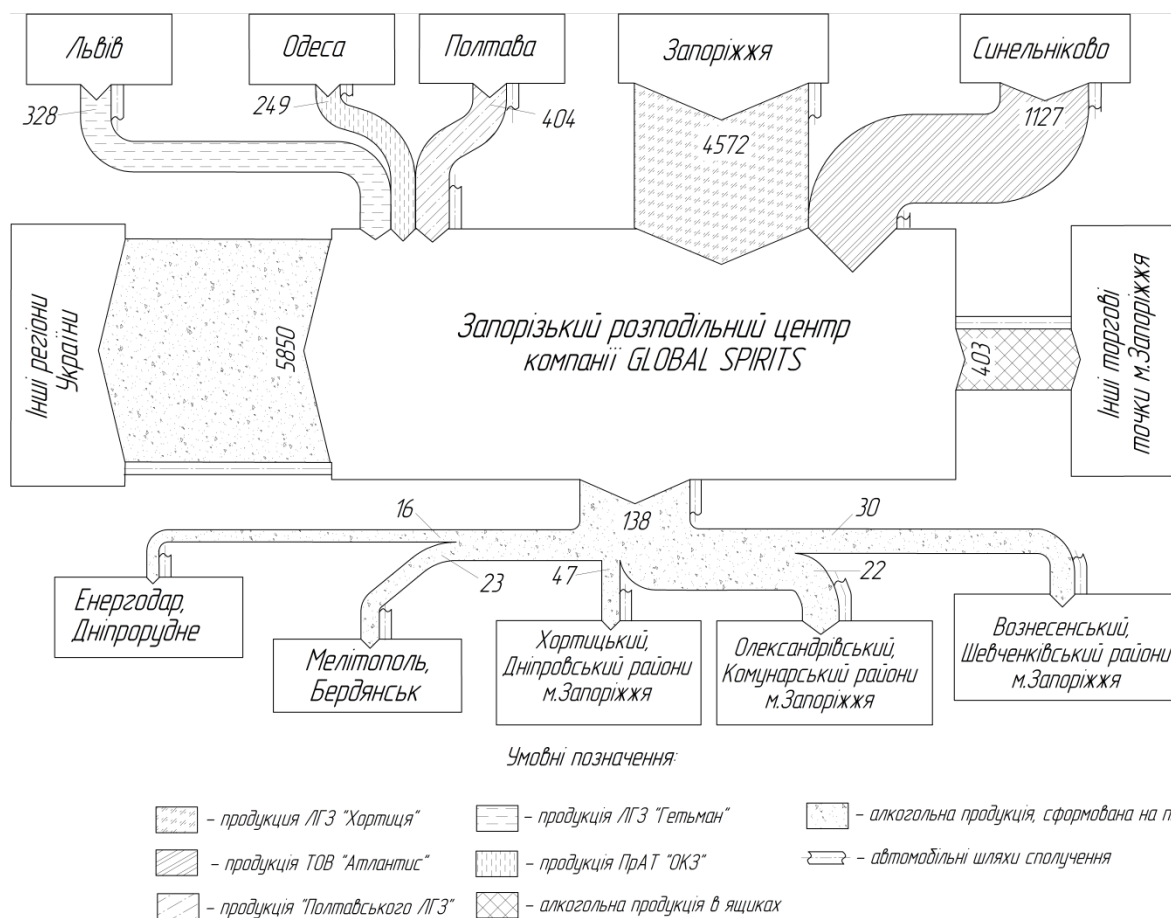


Рисунок 2.1 – Діаграма проєктних вантажопотоків Запорізького розподільного центру компанії Global Spirits

2.2 Розробка проєктної технології вантажопереробки продукції на складі Запорізького розподільного центру

При виконанні аналітичної частини роботи були виявлені вузькі місця при організації переробки й доставки компанії Global Spirits Запорізького регіону.

Для скорочення кількості навантажувачів і підвищення їхньої продуктивності при перевезенні продукції зі складу ЛГЗ «Хортиця» на склад розподільного центру, пропонується застосувати мультипалетні виловні захвати КАУР (рис. 2.2) [9].



Рисунок 2.2 – Навантажувачі з мультипалетними захватами

Високо-оглядова конструкція захвату забезпечує гарну видимість кінців вил і гарантує безпечну й точну роботу.

Конструкція захвату зібрана з подвійних Т-подібних та С-подібних профілів КАУР. Вона гарантує високу стабільність і довговічність використання. Захват оснащений механізмом бічного зсуву (типу SMOOTHROLL) [9].

Пропоновані захвати дозволяють одночасно транспортувати від 1 до 8 порожніх або навантажених піддонів. Захват дозволяє завантажувати до 3 піддонів на протилежний край платформи вантажного транспортного засобу при бічному способі навантаження. Для можливості укладання піддонів на протилежний борт вантажної платформи захват оснащується ще і пантографом T149Z.

Для надійного втримання вантажу в процесі переміщення на захват встановлюються телескопічні стабілізатори вантажу.

Для можливості виконувати транспортування піддонів за допомогою мультипалетного захвату необхідно придбати навантажувач більш високої вантажопідйомності.

Оскільки компанія несе відповідальність у випадку порушення строків поставки товару, то для запобігання штрафних санкцій пропонується додатково придбати таку кількість навантажувачів, що дозволить обробляти прибулі під завантаження автомобілі без простоїв в очікуванні початку вантажної операції.

Продукція, яка переробляється на складі, є підакцизним товаром. Періодично відбувається збільшення акцизу на алкогольну продукцію й подорожчання акцизної марки. У зв'язку із цим виробники холдингу протягом 2-3 місяців за рік розливають продукцію в збільшених обсягах, а компанія додатково закуповує в поставальників продукцію із запасом. Для зберігання додаткового запасу продукції приходиться на певний період орендувати додаткові складські площі. У проєкті пропонується зону нормативного зберігання обладнати стелажми, що дозволить збільшити ємність існуючого складу й скоротити витрати на зберігання алкогольної продукції. Складські операції в зоні зберігання будуть виконуватися електроштабелерами.

Для скорочення часу обороту транспортних засобів на маршрутах пропонується організувати попереднє формування замовлення для кожного магазину. Підготовлена продукція відповідно до видаткової накладної укладається на піддон за правилами формування пакетів, а потім закріплюється плівкою, що розтягується, за допомогою напівавтоматичного палетообмотувача, продуктивність якого складає 20 піддонів/годину [10].

Далі укрупнена вантажна одиниця переміщається по складу й вантажиться в транспортний засіб навантажувачем.

Застосування пакетованого способу перевезення продукції у великі торговельні точки власним транспортом надасть можливість доставляти вантаж без супроводу експедитора.

Для організації транспортного обслуговування клієнтів у проєкті пропонується застосувати стільникову систему, при якій місто ділиться на окремі райони. Кожен район обслуговується в певні дні тижня. Такий спосіб доставки дасть можливість розробити раціональні маршрути завезення продукції в торговельні підприємства при мінімальних порожніх пробігах.

Пропонована транспортно-технологічна схема переробки й доставки продукції наведена на рис. 2.3.

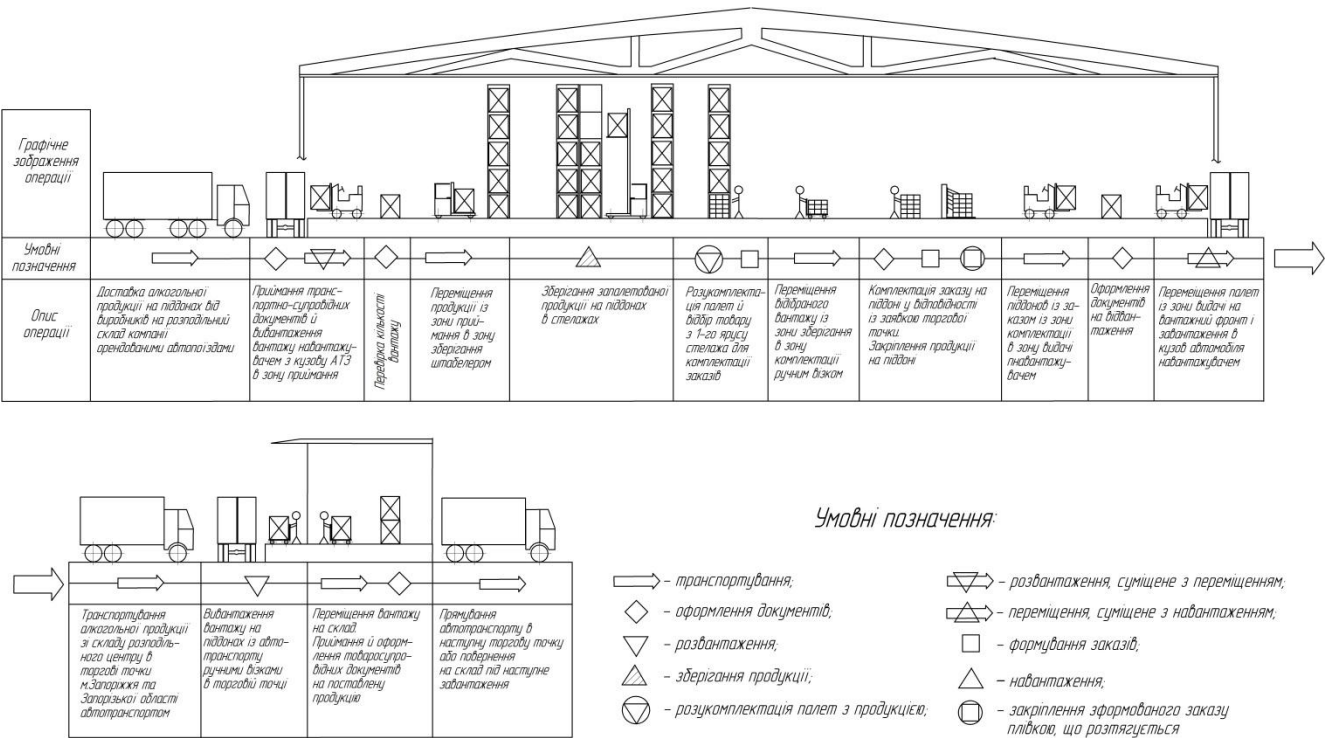


Рисунок 2.4 – Пропонована транспортно-технологічна схема вантажопереробки продукції компанії Global Spirits на складі розподільного центру

2.3 Розрахунок складу розподільного центру

Склад розподільного центра складається із трьох приміщень, розміри й площа яких нам відомі й наведені в табл. 2.4.

На складі обладнані шість постів навантаження/вивантаження, чотири з яких обладнані для транспорту вантажопідйомністю 20 тонн, а інші два – для транспортних засобів меншої вантажопідйомності. Спосіб установки транспортних засобів на навантаження/вивантаження – перпендикулярно навантажувальній рампі.

Таблиця 2.4 – Розміри складських приміщень

Назва	Довжина, мм	Ширина, мм	Висота, мм	Площа, м ²	Об'єм, м ³
1 склад	54000	39000	10800	2043	22066
2 склад	49350	20500	10800	1012	10926
3 склад	49350	18500	10800	913	9860
Разом				3968	42852

2.3.1 Розрахунок стелажного встаткування для складу

Вибираючи тип стелажного встаткування, необхідно прагнути до того, щоб забезпечувалося зручне укладання й виїмка матеріалів і виробів механізованим способом. Їхня конструкція повинна бути не складною й недорогою у виготовленні, надійною й безпечною в експлуатації.

На складі продукція зберігається на дерев'яних піддонах розміром 1200×800×150 мм і масою нетто 30 кг. Висота укладання вантажу на піддоні становить від 1040 мм до 1680 мм, ширина від 800 мм до 860 мм, довжина від 1200 мм до 1240 мм.

Для розрахунку стелажного встаткування приймемо максимальні розміри сформованого на піддоні вантажу 1240×860×1680 мм. Це дозволить розміщати вантаж у будь-якому осередку.

На складі будемо встановлювати фронтальні палетні стелажі, що являють собою збірно-розбірні каркасні стелажі, які використовують для зберігання товарів на піддонах. Каркасні стелажі складаються з металевого решетування, вертикальних стійок і горизонтальних балок. Перфорація в стійках дозволяє переставляти горизонтальні балки й змінювати висоту осередку стелажа. Конструкції виконують різними по вантажопідйомності виходячи з ваги вантажного пакету, а інтервал між ярусами міняють залежно від висоти піддона з вантажем [10].

Розміри транспортного пакету із продукцією відомі, знайдемо площу одного вантажного місця по формулі (3.23) [11]:

$$S_{нал} = 1,24 \cdot 0,86 = 1,07 \text{ м}^2.$$

Довжина осередку стелажа розраховується по формулі (6.1) [12]:

$$L_{осер} = 1240 \cdot 2 + 2 + 1 \cdot 75 + 100 = 2805 \text{ мм.}$$

Ширина осередку стелажа визначається по формулі (6.3) [12]:

$$B_{осер} = 860 + 100 + 75 = 1035 \text{ мм.}$$

Висота осередку стелажа визначається по формулі (6.5) [12]:

$$H_{осер} = 1680 + 150 + 190 = 2020 \text{ мм.}$$

Знайдемо площу одного осередку стелажа:

$$S_{стел} = 1,035 \cdot 2,805 = 2,9 \text{ м}^2.$$

2.3.2 Технологічне проектування складу розподільного центру

Розрахунок технологічних зон складу розподільного центру проводиться на підставі аналізу товарних потоків, що дозволяє правильно розподілити зони приймання, відвантаження, зберігання, комплектації вантажу й інших.

Необхідну місткість складу визначаємо по формулі (3.21) [11], а результати розрахунку наведені в табл. 2.5.

Таблиця 2.5 – Розрахунок місткості складу розподільного центру

Група продукції	Розрахунковий вантажопотік, палет/місяць	Кількість днів обороту	Місткість складу, палет
Продукція ЛВЗ «Хортиця»	12186	1	554
Продукція інших виробників	5194	5	1180
Разом	17380		1734

Оскільки періодично виникає необхідність додаткового зберігання 1500 палет, відповідно місткість складу збільшуємо на цю кількість й одержуємо:

$$E_{скл} = 1734 + 1500 = 3234 \text{ палет.}$$

При використанні електроштабелера висоту складського приміщення в зоні зберігання вантажів визначаємо по формулі (6.7) [12]:

$$H_{збер} = 8500 + 1680 + 150 + 200 = 10530 \text{ мм.}$$

Число ярусів стелажного зберігання по висоті визначаємо по формулі (6.6) [12]:

$$Z_{ст}^{вис} = \xi \left(\frac{10,53 - 0,2}{2,02} \right) = 5 \text{ ярусів стелажів.}$$

Кількість стелажів по ширині складу визначаємо по формулі (6.8), а місткість стелажного складу – за формулою (6.10) [12]. Всі результати розрахунків зводимо в табл. 2.6.

Таблиця 2.6 - Основні розміри площі для зберігання вантажу

Значення	Склад			Разом
	№1	№2	№3	
Кількість осередків по ширині складу	20	8	6	
Кількість осередків по довжині складу	6	15	15	
Кількість осередків по висоті складу	5			
Кількість осередків стелажа	600	600	450	1650
Кількість палет	1200	1200	900	3300
Площа зони зберігання, м ²	348,0	348,0	261,0	957

Площа проходів і проїздів складу розподільного центру визначаємо по формулі (3.27) [11]:

$$S_{np} = 957 \cdot 1,5 = 1436 \text{ м}^2.$$

Розрахунок площі ділянки комплектації замовлень

Відвантаження продукції провадиться з 8-00, отже, всі замовлення повинні бути укомплектовані й розміщені в зоні тимчасового зберігання до закінчення робочого дня, що передує дню відвантаження, а сама зона повинна дозволяти розмістити весь добовий обсяг замовлень із урахуванням нерівномірності відвантажень.

Розрахунок параметрів зони комплектації замовлень виконуємо за формулами (3.32) – (3.39) [11].

Кількість піддонів, що потрібно скомплектувати за добу, виходячи з розрахункового вантажопотоку видачі вантажів:

$$N_{ком} = \frac{6391 \cdot 0,23}{22 \cdot 0,75} = 89 \text{ палет.}$$

Кількість піддонів, що може бути укомплектоване за зміну одним комплектувальником:

$$R_{ком} = \frac{8 \cdot 60 \cdot 1}{32} = 15 \text{ палет.}$$

Площа для роботи комплектувальників:

$$S_{ком}^p = \frac{89}{15} \cdot 10 = 60 \text{ м}^2.$$

З урахуванням площі, займаної палетообмотувачем, площа для роботи комплектувальників складе:

$$S_{ком}^p = 60 + 5 = 65 \text{ м}^2.$$

Необхідна площа ділянки комплектації для тимчасового зберігання підготовлених до відправлення вантажів:

$$S_{ком}^{збер} = \frac{0,95 \cdot 89 \cdot 1}{0,94} \cdot 1,5 = 135 \text{ м}^2.$$

Загальна площа ділянки комплектування визначається як сума отриманих значень $S_{ком}^p$ й $S_{ком}^{збер}$:

$$\Sigma S_{ком} = 65 + 135 = 200 \text{ м}^2.$$

Розрахунок площі ділянки приймання й відвантаження виконуємо за формулами (3.28) – (3.31) [11].

Зі складу ЛГЗ «Хортиця» продукція надходить відразу в зону зберігання, без використання автомобільного транспорту. Отже, для розрахунку зони приймання вантажопотік по прибуттю враховується без цього постачальника:

$$E_c = \frac{8500 \cdot 1}{25} = 340 \text{ т/добу.}$$

Площа, необхідна для тимчасового зберігання вантажів, що надходять на склад, у зону приймання й відправлення вантажів:

$$S_{np}^{збер} = \frac{340 \cdot 1,33}{1,24 \cdot 0,86 \cdot 1,83 \cdot 0,9 \cdot 0,39 \cdot 1,87} = 353 \text{ м}^2.$$

Всі отримані значення площі окремих ділянок складу розподільного центру наведені в табл. 2.7.

Таблиця 2.7 – Розрахункова площа технологічних зон складу

Найменування технологічної зони складу	Площа окремих зон складу, м ²
Зона зберігання	957
Проходи й проїзди	1436
Ділянка комплектації	200
Зона прийому й відправлення	353
Службові приміщення	139
Загальна площа складу	3085

Розрахункова площа не перевищує фактичної площі складу розподільного центру, що становить $S_{факт}^{скл} = 3592 \text{ м}^2$.

З огляду на розташування колон на складі, технологічні вимоги, пропоновані використовуваним устаткуванням, розміри технологічних зон і стелажів, розробимо схему складу розподільного центру, яку показано на рис. 2.5.

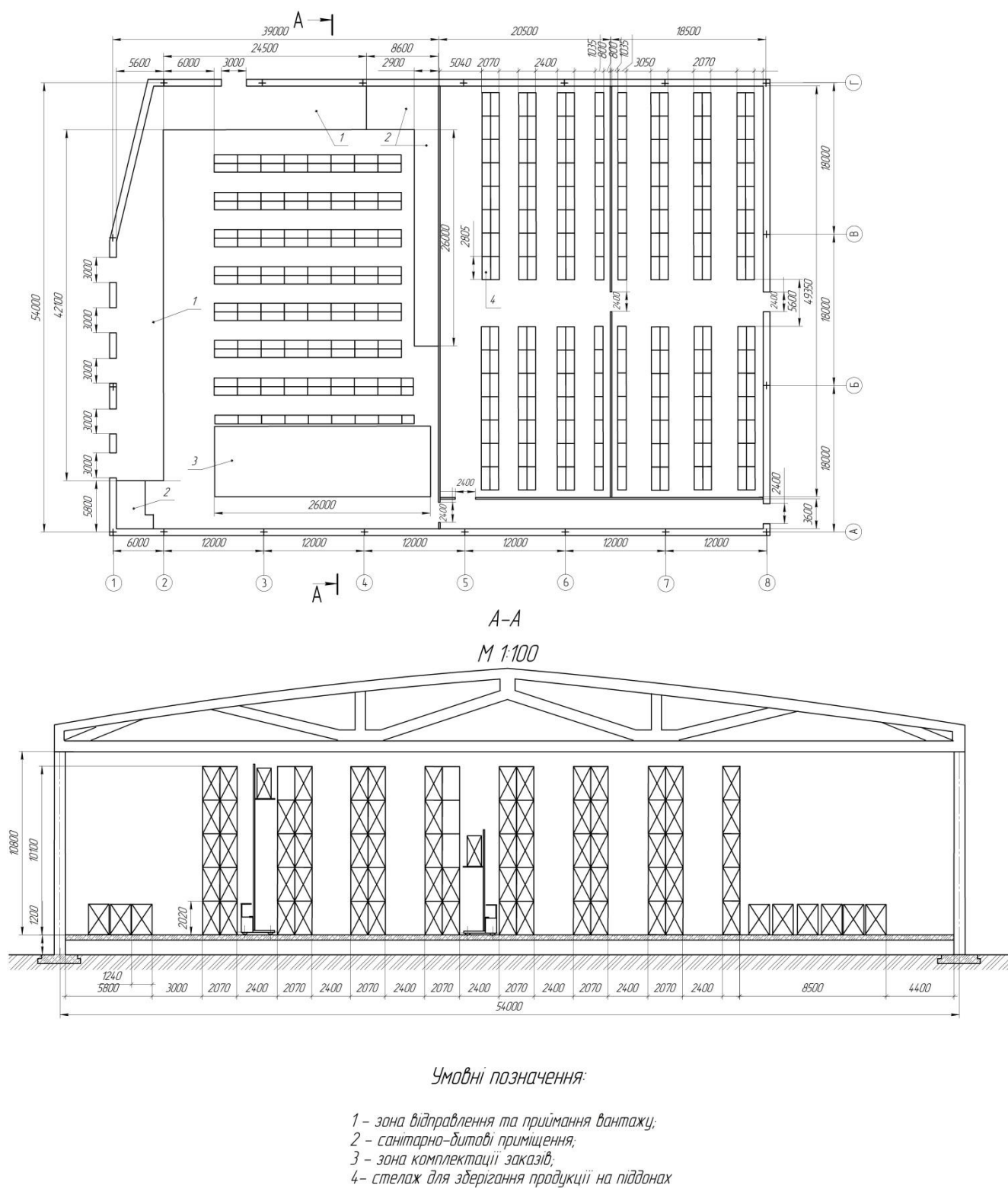


Рисунок 2.5 – Схема стелажного складу розподільного центру

Фактичні значення складських площ, отриманих після проєктування складу, наведені в табл. 2.8.

Таблиця 2.8 – Фактичні значення площ технологічних зон

Найменування ділянки	Площа, м ²	Кількість осередків стелажів	Кількість палетомісць
Зона зберігання	955	1665	1665
Проходи й проїзди	1580	-	-
Ділянка комплектації	207	-	1121
Зона прийому й відправлення	385	-	454
Службові приміщення	139	-	-
Загальна площа складу	3266	1665	3240

2.4 Організація переробки вантажів на складі розподільного центру

2.4.1 Розрахунок кількості засобів механізації

По існуючому варіанті вантажно-розвантажувальні й транспортно-складські роботи виконуються виделковими навантажувачами й ручними гідравлічними візками:

- 6 навантажувачів Toyota 42-8FG15 використовується для транспортування піддонів із продукцією ЛГЗ «Хортиця» із заводу на склад розподільного центра;
- для виконання робіт у складі й на вантажних фронтах використовується 4 навантажувачі Toyota 32-7FG15 й 10 ручних гідравлічних візків BT LHM 230.

Технічна характеристика навантажувачів Toyota 42-8FG15 й Toyota 32-7FG15 наведена в табл. 2.9 [13].

Таблиця 2.9 – Технічна характеристика навантажувачів Toyota

Найменування характеристики	Значення	
Модель навантажувача	32-7FG15	42-8FG15
Вантажопідйомність, кг	1500	
Модель і тип двигуна	4Y, газовий	
Витрата палива, л/маш·год	3,4	
Габаритні розміри, мм	2255×1070×1030	2245×1070×2080
Зовнішній радіус повороту, мм	1970	1990
Висота із щоглою, мм	1995	2290
Центр ваги вантажу, мм	500	
Мін. ширина пересічних проїздів, мм	2010	
Ширина проїздів для розвороту, мм	2400	
Висота підйому робочого органа, мм	3000	
Швидкість підйому вил, мм/с:		
- с вантажем	590	
- без вантажу	620	
Швидкість опускання вил, мм/с:		
- с вантажем	500	
- без вантажу	550	

По *проектному варіанті* в зоні зберігання продукції як підйомно-транспортне встаткування пропонується використати електроштабелер Toyota BT Vector, характеристика якого наведена в табл. 2.10 [13].

Для обслуговування вантажних фронтів використаємо наявні навантажувачі Toyota 32-7FG15.

Для транспортування піддонів із ЛГЗ «Хортиця» на склад розподільного центра пропонується використати газовий навантажувач високої вантажопідйомності Toyota 02-7FGA50, що дозволить за допомогою мультипалетного захвату за один цикл переміщувати 8 піддонів із продукцією. Технічна характеристика навантажувача Toyota 02-7FGA50 наведена в табл. 2.11 [13].

Таблиця 2.10 – Технічна характеристика штабелера Toyota BT Vector

Найменування характеристики	Значення
Висота підйому вил, мм	8500
Швидкість руху, з вантажем / без вантажу, км/год.	10,0/11,0
Швидкість підйому вив (з вантажем / без вантажу), м/с	0,35/0,70
Швидкість опускання вив (з вантажем / без), м/с	0,55/0,55
Виліт швидкість, з вантажем / без вантажу, м/с	0,25/0,25
Подоланий підйом, з вантажем / без вантажу, %	10/15
Вантажопідйомність, кг	1200
Габаритна ширина, мм	1250
Довжина до поверхні вил, мм	1145
Радіус повороту, мм	1530
Міжстелажна відстань, мм	1550
Кількість коліс	3
Акумуляторна батарея, А·год.	700

Таблиця 2.11 – Технічна характеристика навантажувача Toyota 02-7FGA50

Найменування характеристики	Значення
Вантажопідйомність, кг	6500
Модель і тип двигуна	4Y, газовий
Витрата палива, л/маш·год.	3,4
Габаритні розміри, мм	3170×1450×2235
Зовнішній радіус повороту, мм	2800
Мінімальна ширина пересічних проїздів, мм	2440
Ширина проїздів для розвороту, мм	3370
Висота підйому робочого органа, мм	3000
Швидкість пересування (з вантажем /без), км/год.	23,5/24,0
Швидкість підйому вил, мм/с: з вантажем / без вантажу	440/ 480
Швидкість опускання вил, мм/с: з вантажем / без вантажу	420/ 400

Основним показником ефективності роботи будь-якого засобу механізації для виконання вантажних і транспортно-складських робіт є його продуктивність, значення якої залежить кількості вантажу, що переробляється протягом певного періоду, та для механізмів періодичної дії – тривалості циклу.

Тривалість циклу навантажувачів визначається за формулами (14) – (16) [14], значення технічної та експлуатаційної продуктивності – за формулами (10) – (11) [14].

Кількість засобів механізації, необхідних для виконання вантажних і транспортно-складських робіт на розподільному складі визначається за формулою [8]:

$$Z_{en} = \frac{N_{міс}^{нід} \cdot K_n}{P_{експ} \cdot n_{зм} \cdot t_{зм} \cdot T_p}, \quad (2.1)$$

де $N_{міс}^{нід}$ - кількість піддонів, що переробляють на складі розподільного центру протягом місяцю, од.;

$P_{експ}$ - експлуатаційна продуктивність навантажувачів і штабелерів при виконанні різних операцій, під./год.;

$n_{зм}$ - кількість змін роботи складу протягом доби; склад працює в одну зміну

$t_{зм}$ - тривалість однієї зміни роботи складу розподільного центру, год.; тривалість зміни 8 годин;

T_p - кількість днів роботи складу розподільного центру протягом місяця, діб. Склад працює 5 днів на тиждень; кількість робочих днів приймає 22 доби.

Визначимо продуктивність і кількість механізмів, використовуваних на складі розподільного центру для виконання різних операцій. Дані по обсягах переробки вантажів приймаємо по табл. 2.2.

1. Навантажувач Toyota 02-7FGA50 виконує транспортування піддонів із продукцією ЛГЗ «Хортиця» із заводу в склад (відстань між складом підприємства

й розподільним центром 400 м; швидкість переміщення - 10 км/год. = 2,78 м/с); кількість піддонів, що перевозиться протягом місяця - 6093 од.:

$$t_{3,10} = \frac{400}{2,78} + 3 = 147 \text{ с}; \quad t_5 = \frac{0,5}{0,44} + 3 = 4,2 \text{ с}; \quad t_8 = \frac{0,5}{0,4} + 3 = 4,25 \text{ с};$$

$$t_y = 0,85 \cdot 15 + 6 + 147 + 2 + 4,2 + 6 + 2 + 4,25 + 5 + 147 + 6 = 293 \text{ с};$$

$$P_{\text{техн}} = \frac{8 \cdot 3600}{293} = 98 \text{ під./год.}; \quad P_{\text{експл}} = 98 \cdot 0,85 = 83 \text{ під./год.};$$

$$Z_{\text{ен}}^{\text{Toyota 02-7FGA50}} = \frac{6093 \cdot 1,63}{83 \cdot 1 \cdot 8 \cdot 22} = 0,68; \text{ приймаємо 1 навантажувач.}$$

2. Навантажувачі Toyota 32-7FG15 виконують обслуговування вантажних фронтів складу (середня відстань переміщення навантажувача – 20 м). Кількість піддонів, що переробляється протягом місяця становить: прибуття на склад – 8893 під./міс.; відвантаження зі складу – 8487 під./міс.:

$$t_{3,10} = \frac{20}{2,78} + 3 = 13,0 \text{ с}; \quad t_5 = \frac{0,3}{0,59} + 3 = 3,5 \text{ с}; \quad t_8 = \frac{0,3}{0,55} + 3 = 3,5 \text{ с};$$

$$t_y = 0,85 \cdot 15 + 6 + 13 + 2 + 3,5 + 6 + 2 + 3,5 + 5 + 13 + 6 = 64 \text{ с};$$

$$P_{\text{техн}} = \frac{1 \cdot 3600}{64} = 56 \text{ під./година}; \quad P_{\text{експл}} = 56 \cdot 0,85 = 48 \text{ під./година};$$

$$Z_{\text{ен}}^{\text{Toyota 32-7FG15}} = \frac{8893 \cdot 1,63 + 8487 \cdot 1,58}{48 \cdot 1 \cdot 8 \cdot 22} = 3,3; \text{ приймаємо 4 навантажувачі.}$$

3. Електроштабелери Toyota BT Vector обслуговують зону стелажного зберігання складу регіонального центру (середня відстань переміщення штабелера – 30 м). Місячний тарооборот у відповідності в даними табл. 2.2 становить: прибуття – 8893 під./міс.; відправлення – 8487 під./міс.:

$$t_{3,10} = \frac{30}{1,39} + 3 = 21,6 \text{ с}; \quad t_5 = \frac{6,4}{0,35} + 3 = 21 \text{ з}; \quad t_8 = \frac{6,4}{0,55} + 3 = 14,6 \text{ з};$$

$$t_{\text{ц}} = 0,85 \cdot 15 + 6 + 21,6 + 2 + 21 + 6 + 2 + 14,6 + 5 + 21,6 + 6 = 103 \text{ с};$$

$$П_m = \frac{1 \cdot 3600}{103} = 35 \text{ під./година}; \quad П_{\text{експл}} = 35 \cdot 0,85 = 30 \text{ під./година};$$

$$Z_{\text{шт}} = \frac{8893 + 8487}{30 \cdot 1 \cdot 8 \cdot 22} = 3,3; \text{ приймаємо 4 штабелера.}$$

Кількість ручних гідравлічних візків відповідає розрахунковій кількості комплектувальників і вантажників.

2.4.2 Розрахунок штату працівників складу розподільного центру

Кількість працівників складу залежить від таких факторів:

- розміри складу;
- виконувані функції;
- технічні засоби для механізації складських робіт.

Кількість комплектувальників визначається по формулі [15]:

$$P_{\text{комп}} = \frac{N_{\text{комп}}^{\text{нід}}}{R_{\text{нід}}}, \quad (2.2)$$

де $N_{комп}^{під}$ - загальна кількість піддонів, яку необхідно скомплектувати протягом доби для забезпечення виконання обсягів перевезення, од.;

$R_{під}$ - число піддонів, що комплектується одним комплектувальником протягом робочої зміни, од.

$$P_{комп} = \frac{89}{15} = 6 \text{ комплектувальників.}$$

Кількість вантажників визначається виходячи з розрахункового добового вантажопотоку, який необхідно переробити вручну, по формулі [15]:

$$P_{вант} = \frac{Q_{міс}^{розр} \cdot A_{вант} \cdot t_{вант}}{T_p \cdot T_{вант} \cdot 60 \cdot n_{зм}}, \quad (2.3)$$

де $A_{вант}$ - частка вантажу, що необхідно переробити на складі вручну, %;

$t_{вант}$ - час на завантаження однієї тонни вантажу одним вантажником, хв.;
приймаємо по нормативах для вантажних робіт, виконуваних вручну – 27 хв.;

$T_{вант}$ - тривалість виконання операцій на складі вручну протягом зміни, год.;
приймаємо в розмірі 50 % від загальної тривалості робочої зміни $T_{вант} = 4,0$ години.

$$P_{вант} = \frac{(8487 \cdot 1,58) \cdot 0,06 \cdot 27}{22 \cdot 4 \cdot 60 \cdot 1} = 4 \text{ вантажника.}$$

Кількість комірників для вантажно-розвантажувального фронту приймаємо рівну кількості працюючих на вантажних операціях механізмів – 4 особи, і на прийом продукції від заводу ЛГЗ «Хортиця» – 1 особа. Загальна кількість комірників складе 5 осіб.

2.5 Вибір транспортних засобів для доставки продукції в торговельну мережу й розрахунок їхнього завантаження

З урахуванням обсягів перевезення продукції компанії Global Spirits в Запорізькому регіоні за заявками пропонується для доставки продукції в торговельну мережу «Сільпо» міста й області використати автомобіль із ізотермічним кузовом ТАТА LPT 1116, технічна характеристика якого наведена в табл. 2.12 [16]. Це клас розвізних вантажних автомобілів, що виконує всі завдання, пов'язані із щоденними міськими перевезеннями вантажів з дотриманням спеціальних температурних режимів.

Таблиця 2.12 – Технічна характеристика автомобіля ТАТА LPT 1116

Найменування характеристики	Значення
Колісна формула	4×2
Габаритні розміри автомобіля, мм	7700×2550×2430
Внутрішні розміри кузова,	6000×2450×2330
Маса спорядженого автомобіля, кг	4200
Навантаження на передню / задню вісь, кг	2670/1530
Повна конструктивна маса, кг	11500
Колісна база, мм	4200
Коля коліс, мм: передніх / задніх	1800 / 1690
Вантажопідйомність, кг	6000
Шини	8,25R20
Кількість осей / коліс	2/6+1
Витрата дизельного палива, л/100 км	16...17

Даний автомобіль має кузов у вигляді сталевих каркаса; зовнішнє обшивання – оцинкований лист із полімерним покриттям; утеплення - пінополістирол

товщиною 50 мм. Внутрішнє обшивання – оцинкований лист. Підлога кузову утеплена, покрита бакелітовою фанерою.

За умовами вантажопідйомності автомобіля й середній кількості продукції на піддоні 0,55 т у кузові можна встановити: $6,0/0,55 = 11$ піддонів.

2.6 Розрахунок часу на вантажні операції

Тривалість простою автотранспортних засобів під вантажними операціями визначається по формулі (2.26) [8].

Розрахуємо час простою під навантаженням-вивантаженням для кожного типу рухомого складу.

По *існуючим і проектному варіантам* доставка продукції від постачальників і відвантаження на представництва компанії й розподільні центри клієнтів здійснюється автопоїздами.

Тривалість простою автотранспортного засобу при вивантаженні/завантаженню продукції з напівпричепів (з урахуванням тривалості комерційних операцій) становить:

$$T_{заг}^{a/n} = 16 + \frac{20,2 \cdot 60}{26,67} + 8 = 69 \text{ хв.} = 1,12 \text{ год.}$$

По *існуючому варіанті* доставка продукції в торговельні точки Запорізької області виконується автомобілями різних марок вантажопідйомністю 3 тонни. Навантаження транспортних засобів провадиться вручну вантажниками.

По даним хронометражних спостережень тривалість навантаження транспортних засобів по існуючому варіанті в середньому становить 0,92 год.

По *проектному варіанті* тривалість навантаження ізотермічного фургона TATA LPT 1116 складе:

$$T_{заг}^{TATA} = 6 + \frac{6 \cdot 60}{26,67} + 10 = 30 \text{ хв.} = 0,5 \text{ години.}$$

Тривалість простою автомобіля в торговельних точках по проєктному варіанті залежить від числа піддонів, які вивантажуються в клієнта, і з урахуванням виконання комерційних операцій по оформленню документів і навантаженню порожньої тари на розвізних маршрутах у середньому складе 0,5...0,6 год. на одну торговельну точку.

2.7 Організація роботи вантажних фронтів розподільного центру

Розподільний центр призначений для прийому, зберігання й видачі алкогольної продукції, що надходять від п'яти постачальників.

По існуючим і проєктному варіантам склад працює 22 доби на місяць в одну зміну, тривалістю 8 годин. Обідня перерва з 13-00 до 14-00, але при попаданні в цей час завершення навантаження (вивантаження) транспортного засобу, спочатку автомобіль повністю завантажують (вивантажують), а потім персонал іде на обідню перерву.

Навантаження автомобілів для доставки продукції по Запорізькій області виконується з 8-00 до 12-00, вивантаження й відвантаження продукції в інші регіони України з 8-00 до 17-00. Облік кількості прибулих й виданих вантажів ведеться на комп'ютері.

По існуючому варіанті склад складається із зон:

- штабельного зберігання вантажу;
- приймання й відвантаження продукції;
- комплектації замовлень й їхнього зберігання.

Вивантаження продукції, яка надходить на склад із заводів-виробників, з автотранспорту й переміщення в зону прийому виконується навантажувачем. про-

дукція, що надходить на склад, реєструється, проходить кількісний й якісний контроль. Далі комірник визначає місце зберігання для прибулого вантажу. Навантажувачем вантаж переміщається в зону зберігання.

Зі складу ЛВЗ «Хортиця» на склад розподільного центру лікero-горілчана продукція надходить за день до її відвантаження клієнтам. Піддони з продукцією ЛГЗ «Хортиця» переміщається навантажувачем на склад розподільного центра. Потім за вказівкою комірника водій навантажувача розподільного центра переміщає її в зону зберігання.

За день до відвантаження комплектувальники відповідно до отриманих замовлень відбирають необхідний товар. Відібрані замовлення перевіряють по кількості й переміщають у зону відвантаження.

Завантаження транспорту, вантажопідйомністю 20 т, здійснюється навантажувачем, меншою вантажопідйомністю – вантажниками вручну з використанням ручних гідравлічних візків.

По проєктному варіанті склад складається з:

- зони зберігання, обладнаної фронтальними палетними стелажми розміром $2,805 \times 1,035 \times 2,02$ м;
- зони прийому й відправлення вантажів;
- зони комплектації замовлень.

Комірник знає заздалегідь асортименти й кількість товару, який поступить на склад розподільного центру. За допомогою ЕОМ розподіляє товар по осередках і роздруковує супровідний документ для кожної вантажної одиниці. Вивантаження прибулого автотранспорту й переміщення вантажу в зону прийому виконує навантажувач. Вантажі, що надходять на склад, реєструються, проходять кількісний й якісний контроль. До кожної вантажної одиниці кріпиться супровідний документ, що містить номер осередку й повні дані про вантаж. Вантаж штабелером переміщається із зони прийому до зони зберігання й установлюється у відповідний осередок стелажа.

За день до відвантаження комплектувальники відповідно до отриманих замовлень відбирають необхідний вантаж. Відбір товару проводиться з першого

ярусу стелажів розташованих ближче до зони комплектації на складі № 1 . Відбір товару провадиться на піддони, переміщуювані за допомогою ручних гідравлічних візків. Відібрані замовлення переміщують у зону комплектації, перевіряють по кількості, укладають на піддон й, формують вантажну одиницю палетообмотувачем. По прибуттю транспорту укомплектовані палети переміщуються навантажувачем у зону навантаження. Вантаж, що відвантажується цілими палетами, із зони зберігання переміщається в зону навантаження штабелером. Із зони відвантаження, у кузов транспортного засобу, продукція переміщається навантажувачем.

Графіки роботи вантажного фронту по існуючому й проектному варіантам наведені відповідно на рисунках 2.6 і 2.7.

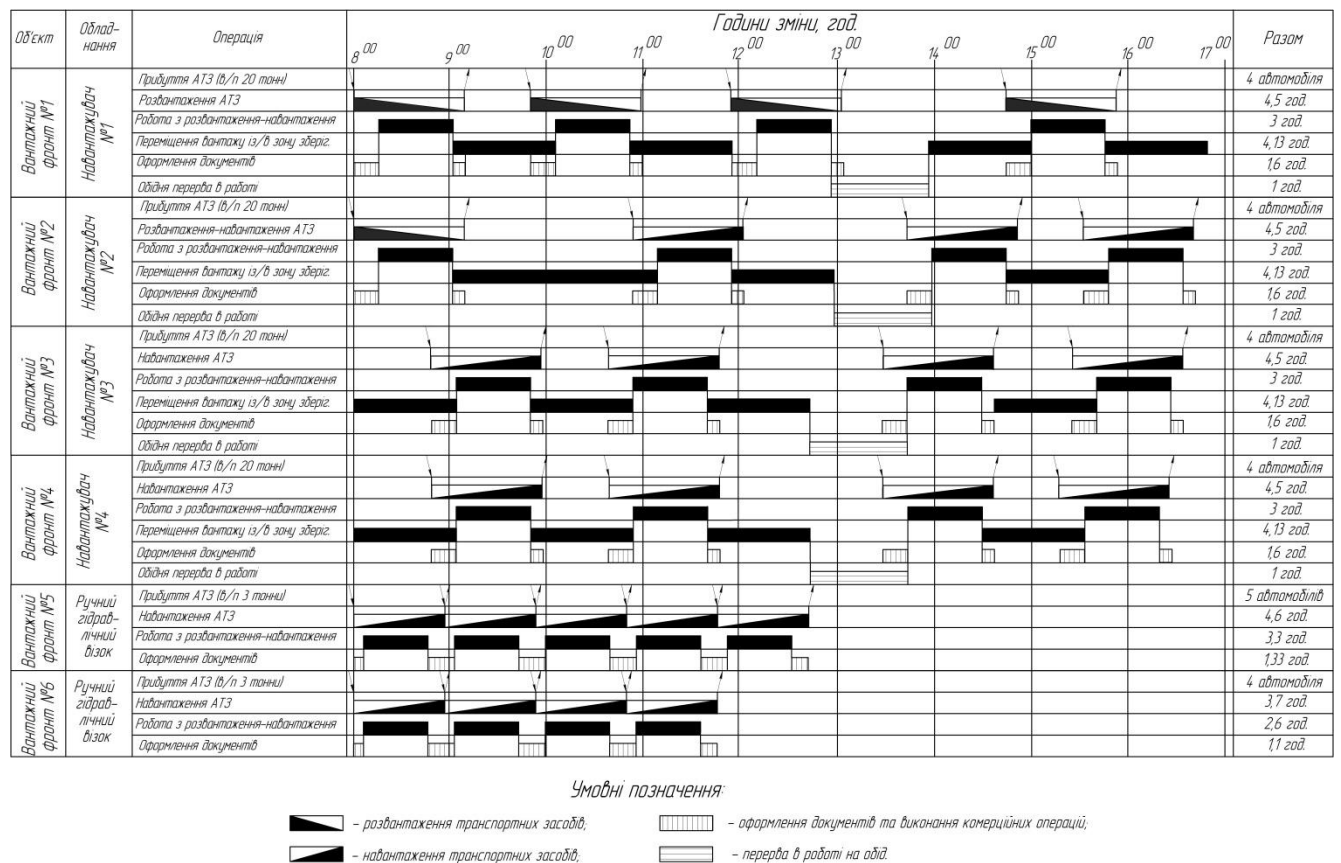


Рисунок 2.6 – Технологічний графік роботи вантажних фронтів розподільного центру за існуючим варіантом

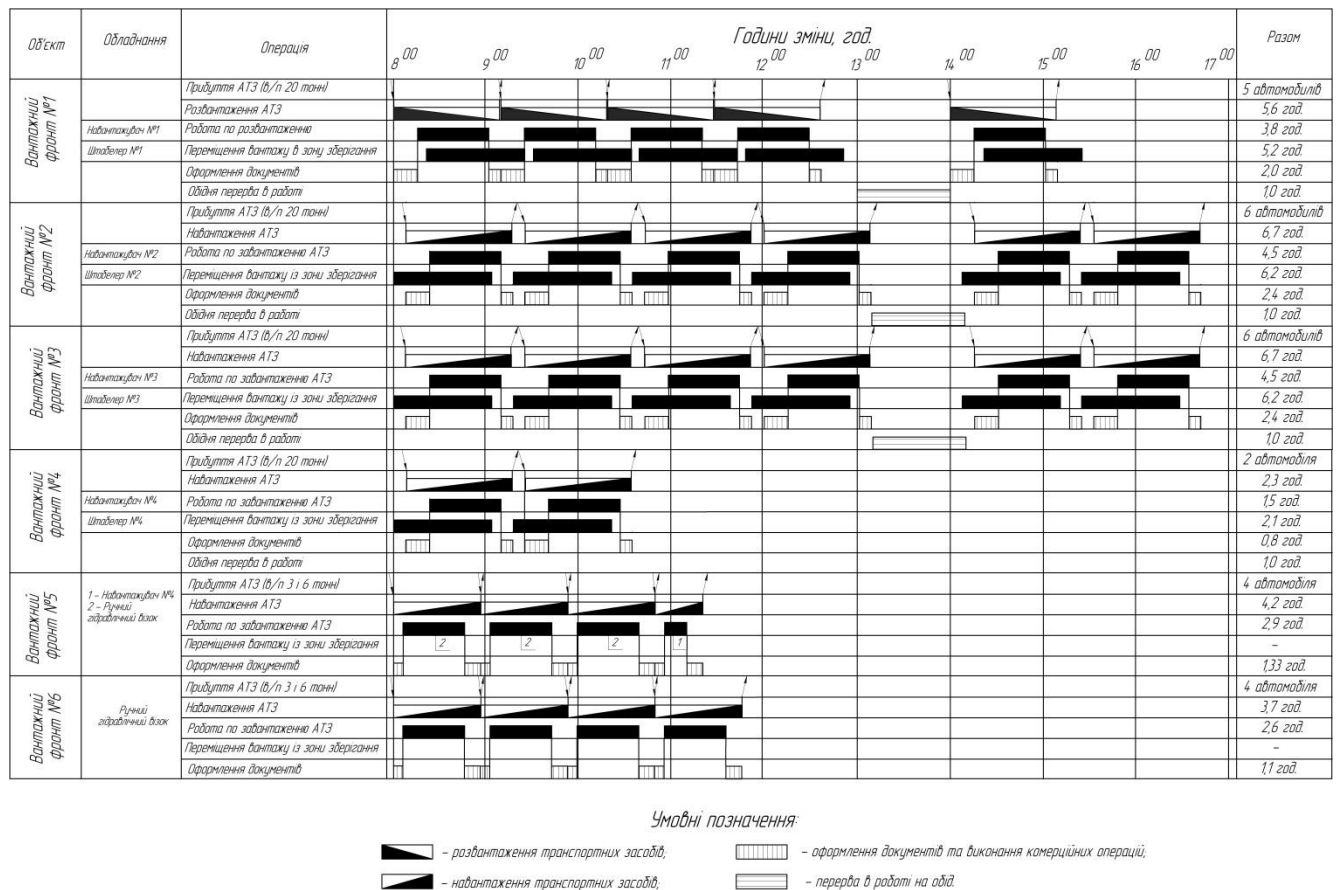


Рисунок 2.7 – Технологічний графік роботи вантажних фронтів розподільного центру за пропонованим варіантом

Порівняння технологічних графіків показує, що при організації робіт в складі розподільного центру за пропонованим варіантом є можливість обслужити більшу кількість автомобілів на вантажних фронтах. Крім того, їхня зайнятість за часом менша у порівнянні з існуючим варіантом.

2.8 Організація доставки продукції в торговельну мережу

2.8.1 Розробка маршрутів доставки продукції компанії Global Spirits в Запорізькому регіоні

В роботі пропонується замінити використовуваний орендований транспорт для перевезення по Запоріжжю та Запорізькій області на власні автомобілі більшої вантажопідйомності й місткості. З обліком цього необхідно розробити й розрахувати маршрути доставки продукції споживачам.

Тижневий обсяг замовлення продукції в торговельні точки «Сільпо» м. Запоріжжя й Запорізької області наведені в табл. 2.13 й 2.14.

Таблиця 2.13 – Обсяг замовлення продукції в магазини «Сільпо» Запорізької області

Адреса торговельної крапки «Сільпо»	Обсяг замовлення	
	тонн/тиждень	палет/тиждень
м. Бердянськ, вул. Софіївська, 40	0,6	1,0
м. Бердянськ, вул. Свободи, 27в	0,8	1,0
м. Бердянськ, пр. Пролетарський, 220	0,4	1,0
м. Бердянськ, вул. Мічуріна, 85а	0,6	1,0
м. Дніпрорудне, вул. Героїв труда, 11	1,7	3,0
м. Мелітополь, пр. 50-річчя Перемоги, 18	1,9	3,0
м. Мелітополь, пр. Б. Хмельницького, 17	1,6	3,0
м. Енергодар, вул. Українська, 27	1,3	2,0
м. Енергодар, пр. Будівельників, 45	0,9	2,0
Разом по області	9,8	17

Таблиця 2.14 – Обсяг замовлення продукції в магазини «Сільпо» м. Запоріжжя

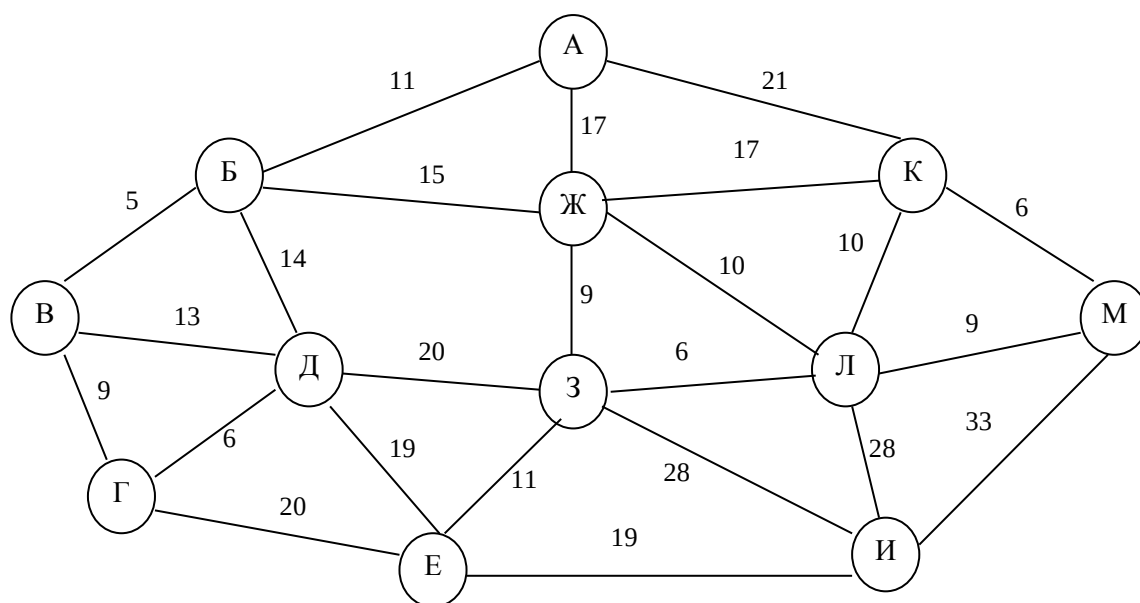
Адреса торговельної точки «Сільпо»	Обсяг замовлення	
	тонн/тиждень	палет/тиждень
вул. Українська, 6	0,7	1,0
вул. Фортечна, 6	1,3	2,0
вул. Риочна, 2	0,8	2,0
вул. Новокузнецька, 20	1,2	2,0
пр. 40-річчя Перемоги, 11а	1,0	2,0
вул. Ситова, 4	1,4	2,0
вул. Сергія Синенка, 73	1,2	2,0
бул. Вінтера, 30	1,3	2,0
вул. Дудикіна, 28	0,8	1,0
вул. Руставі, 1м	1,8	3,0
вул. Звенигородська, 14	0,9	2,0
пр. Металургів, 8	1,5	2,0
пр. Соборний, 171	1,1	2,0
пр. Соборний, 147	2,8	4,0
вул. Рубана, 27	1,0	2,0
Хортицьке шосе, 30а	0,8	1,0
вул. Василя Сергієнка, 9	0,8	2,0
пр. Ювілейний, 22б	1,1	2,0
вул. Іванова, 1а	2,7	4,0
вул. Чарівна, 155б	0,9	2,0
Разом	24,8	42,0
Усього по місту й області	34,5	59,0

Розробляємо розвізні маршрути доставки продукції в магазини «Сільпо» з обліком того, що в кожную торговельну точку товар поставляється 1 раз у тиждень.

Для цього використаємо метод найкоротшої єднальної мережі [16]. При обслуговуванні торговельних точок автомобіль, завантаживши продукцію на складі, повинен розвезти її по магазинах, рухаючись послідовно від одного до іншому, залишаючи певну кількість піддонів із продукцією в кожній крапці. Необхідно організувати перевезення торговельними точками таким чином, щоб пробіг рухомого складу був найменшим.

Для приклада виконаємо розрахунок для торговельних крапок Хортицького, Дніпровського й Заводського районів міста.

Схема розміщення й час руху між торговельними точками наведені на рис. 2.8. По проектному варіанті для транспортного обслуговування пропонується використати ізотермічний фургон ТАТА LPT 1116. Вантажопідйомність автомобіля 6 т, місткість кузова становить 11 палет.



А – Розподільний центр;

Б – Сільпо (вул. Рубана, 27)

В – Сільпо (Хортицьке шосе, 30а);

Г – Сільпо (вул. В. Сергієнка, 9);

Ж – Сільпо (вул. С. Синенка, 73);

З – Сільпо (бул. Вінтера, 30);

И – Сільпо (вул. Готвальда, 2);

К – Сільпо (вул. Звенігородська, 14)

Рисунок 2.8 – Схема розміщення торговельних точок

На підставі вихідних даних спочатку знаходимо найкоротшу єднальну мережу, а потім підбираємо до кожного маршруту торговельні точки. В результаті одержуємо маршрути, наведені в табл. 2.15.

Таблиця 2.15 – Групування торговельних точок у маршрути

Район міста	Вантажний пункт	Прибуло, т	Убуло, т
1	2	3	4
Маршрут 1			
Хортицький	Розподільний центр	5,9	-
Дніпровський	Сільпо (вул. С.Синенка, 73)	-	1,2
Дніпровський	Сільпо (бул. Винтера, 30)	-	1,3
Дніпровський	Сільпо (вул. Дудыкина, 28)	-	0,75
Дніпровський	Сільпо (вул. Рустави, 1г)	-	1,75
Дніпровський	Сільпо (вул. Звенигород., 14)	-	0,9
Разом по маршруту 1		5,9	5,9
Маршрут 2			
Хортицький	Розподільний центр	5,94	-
Хортицький	Сільпо (вул. Рубана, 27)	-	1
Хортицький	Сільпо (Хортицьке шосе, 30а)	-	0,75
Хортицький	Сільпо (вул. В. Сергієнка, 9)	-	0,84
Хортицький	Сільпо (пр. Ювілейний, 22б)	-	1,1
Дніпровський	Сільпо (пр. Металургів, 8)	-	1,45
Заводський	Сільпо (вул. Готвальда, 2)	-	0,8
Разом по маршруту 2		5,94	5,94
Маршрут 3			
Хортицький	Розподільний центр	6	-
Вознесенський	Сільпо (пр. Соборний, 171)	-	1,1
Вознесенський	Сільпо (пр. Соборний, 147)	-	2,8
Коммунарський	Сільпо (вул. Новокузнецька, 20)	-	1,15
Коммунарський	Сільпо (40-річчя Перемоги, 11а)	-	0,95
Разом по маршруту 3		6	6

Кінець таблиці 2.15

1	2	3	4
Маршрут 4			
Хортицький	Розподільний центр	5,55	-
Олександрівський	Сільпо (вул. Українська, 6)	-	0,7
Шевченківський	Сільпо (вул. Іванова, 1а)	-	2,7
Шевченківський	Сільпо (вул. Чарівна, 155б)	-	0,85
Олександрівський	Сільпо (вул. Фортечна, 6)	-	1,3
Разом по маршруту 4		5,55	5,55
Маршрут 5			
Хортицький	Розподільний центр	5,85	-
г. Мелітополь	Сільпо (50-річчя Перемоги, 18)	-	1,9
г. Мелітополь	Сільпо (ін. Б. Хмельницьк. 17)	-	1,6
г. Бердянськ	Сільпо (вул. Софіївська, 40)	-	0,6
г. Бердянськ	Сільпо (вул. Свободи, 27в)	-	0,75
г. Бердянськ	Сільпо (ін. Пролетарський, 220)	-	0,4
г. Бердянськ	Сільпо (вул. Мічуріна, 85а)	-	0,6
Разом по маршруту 5		5,85	5,85
Маршрут 6			
Хортицький	Розподільний центр	5,3	-
Коммунарський	Сільпо (вул. Ситова, 4)	-	1,4
м. Дніпрорудне	Сільпо (вул. Героїв Труда, 11)	-	1,7
м. Енергодар	Сільпо (вул. Українська, 27)	-	1,3
м. Енергодар	Сільпо (ін. Будівельників, 45)	-	0,9
Разом по маршруту 6		5,3	5,3

У результаті одержали 6 маршрутів, які охоплюють всі торговельні точки «Сільпо» у Запоріжжі та Запорізькій області.

Потім визначаємо послідовність об'їзду торгових точок за методикою, викладеною в [16]. І в результаті отримуємо наступні маршрути.

Маршрут № 1:

Розподільний центр – Сільпо (С.Синенка,73) – Сільпо (Вінтера, 30) – Сільпо (Дудикіна, 28) – Сільпо (Руставі, 1г) – Сільпо (Звенигородська,14) – Розподільний центр

$$\Delta t_{\text{дв.об}}^1 = 17 + 9 + 6 + 9 + 6 + 21 = 68 \text{ хв.} = 1,13 \text{ год.}$$

$$L_{\text{м1}} = 6,9 + 3,6 + 1,7 + 3,3 + 1,2 + 8,4 = 25,1 \text{ км.}$$

Маршрут № 2:

Розподільний центр – Сільпо (Рубана, 27) – Сільпо (Хортицьке шосе, 30а) – Сільпо (В. Сергієнка, 9) – Сільпо (Ювілейний, 22б) – Сільпо (Металургів, 8) – Сільпо (Готвальда, 2) – Розподільний центр:

$$\Delta t_{\text{пук.об}}^2 = 11 + 5 + 9 + 6 + 21 + 23 + 42 = 117 \text{ хв.} = 1,95 \text{ год.};$$

$$L_{\text{м2}} = 2,4 + 1,2 + 2,8 + 1,5 + 8,9 + 8,3 + 22 = 47,1 \text{ км.}$$

Маршрут № 3:

Розподільний центр – Сільпо (Соборний, 171) – Сільпо (Соборний, 147) – Сільпо (Новокузнецька, 20) – Сільпо (40 років Перемоги, 11а) – Розподільний центр:

$$\Delta t_{\text{пук.об}}^3 = 26 + 11 + 24 + 7 + 41 = 109 \text{ хв.} = 1,82 \text{ год.};$$

$$L_{\text{м3}} = 15 + 2,1 + 11,4 + 1,7 + 24 = 54,2 \text{ км.}$$

Маршрут № 4:

Розподільний центр – Сільпо (Українська, 6) – Сільпо (Іванова, 1а) – Сільпо (Чарівна, 155б) – Сільпо (Фортечна, 6) – Розподільний центр:

$$\Delta t_{\text{п.х.об}}^4 = 34 + 8 + 11 + 19 + 38 = 110 \text{ хв.} = 1,83 \text{ год.};$$

$$L_{\text{м3}} = 19 + 3,1 + 3,8 + 6 + 21 = 52,9 \text{ км.}$$

Маршрут № 5:

Розподільний центр – Сільпо (Мелітополь, 50-річчя Перемоги,18) – Сільпо (Мелітополь, Б. Хмельницького,17) – Сільпо (Бердянськ, Софіївська, 40) – Сільпо (Бердянськ, Свободи, 27в) – Сільпо (Бердянськ, Пролетарський, 220) – Сільпо (Бердянськ, Мічуріна,85а) – Розподільний центр:

$$\Delta t_{\text{п.х.об}}^5 = 127 + 6 + 99 + 5 + 7 + 5 + 192 = 441 \text{ хв.} = 7,35 \text{ год.};$$

$$L_{\text{м5}} = 140 + 1,6 + 120 + 2,2 + 3 + 1,7 + 220 = 488,5 \text{ км.}$$

Маршрут № 6:

Розподільний центр – Сільпо (Ситова,4) – Сільпо (Дніпрорудне) – Сільпо (Енергодар, Українська, 27) – Сільпо (Енергодар, Будівельників,45) – Розподільний центр:

$$\Delta t_{\text{п.х.об}}^6 = 41 + 60 + 42 + 4 + 136 = 283 \text{ хв.} = 4,72 \text{ год.};$$

$$L_{\text{м6}} = 27 + 73 + 39 + 0,88 + 140 = 280 \text{ км.}$$

Після розвантаження продукції в торговельній точці в зворотному напрямку вивозяться тільки порожні піддони. Отже, можливість одночасного завезення й вивезення вантажу на розглянутих маршрутах не виконуємо.

2.8.2 Розрахунок елементів перевізного процесу на розроблених маршрутах

Щоб визначити необхідну кількість автомобілів для доставки продукції в торговельні точки Сільпо, необхідно визначити основні елементи перевізного процесу.

При розрахунку приймаємо наступні значення.

При виконанні перевезень по місту час в наряді автотранспортного засобу складає 9 годин, тривалість перерви – 1 година.

Розрахунок елементів маршрутів перевезень в межах міста виконуємо за формулами (3.53) – (3.59) [11]. При розрахунку елементів міжміських маршрутів 5М и 6М розрахунок кількості транспортних засобів – по формулі (2.52) [8].

Результати розрахунку елементів перевізного процесу й потреби в автомобілях для розроблених маршрутів наведені в табл. 2.17.

Таблиця 2.17 – Розрахунок потреби автотранспортних засобів

Мар- шрут	Елементи перевізного процесу									
	$n_{\text{нід}}$	Пробіг, км		$t_{\text{пух}}$	$t_{\text{чр}}$	Час, год.		E	$\Pi_{\text{змін}}$	$N_{\text{ам}}$
		оборот	рік			оборот	рік			
Маршрути перевезення по м. Запоріжжя										
1	10	25,1	1305,2	1,13	2,42	3,6	185	4	44	0,23
2	11	47,1	2449,2	1,95	2,72	4,7	243	3	33	0,33
3	10	54,2	2818,4	1,82	2,20	4,0	210	3	33	0,30
4	9	52,9	2750,8	1,84	2,12	4,0	206	4	44	0,20
Маршрути перевезення по Запорізькій області										
5	10	488,5	25402,0	7,35	2,63	11,5	598	1	11	0,30
6	9	280,0	14560,0	4,72	2,12	7,8	408	1	11	0,20
			26858				1006			
Разом		$\Sigma L_{\text{м}}^{\text{річн}} = 49285,6$		$\Sigma T_{\text{м}}^{\text{річн}} = 1850$				$N_{\text{ам}} = 1,56$		

Оскільки перевезення на кожному маршруті виконується один раз на тиждень, то потреба в транспортних засобах складе:

$$N_{am} = \frac{1,56}{5} = 1 \text{ автомобіль.}$$

З розрахованих показників видно, що час роботи водія автомобіля за рік не перевищує нормативне значення:

$$\Sigma T_m^{річн} = 1850 \text{ год.} < \Sigma T_{норм}^{річн} = 1994 \text{ год.}$$

По існуючому варіанті для доставки продукції в магазини «Сільпо» використовуються:

- по м. Запоріжжя: 2 орендованих автомобілі вантажопідйомністю 3 тонни. Середній час використання автомобілів за добу становить 4,2 години;
- по Запорізькій області: 1 орендований автомобіль вантажопідйомністю 3 т. Річний пробіг автомобіля становить 52286 км.

Доставка в торговельні точки м. Запоріжжя за існуючим варіантом здійснюється щодня крім понеділка, суботи й неділі.

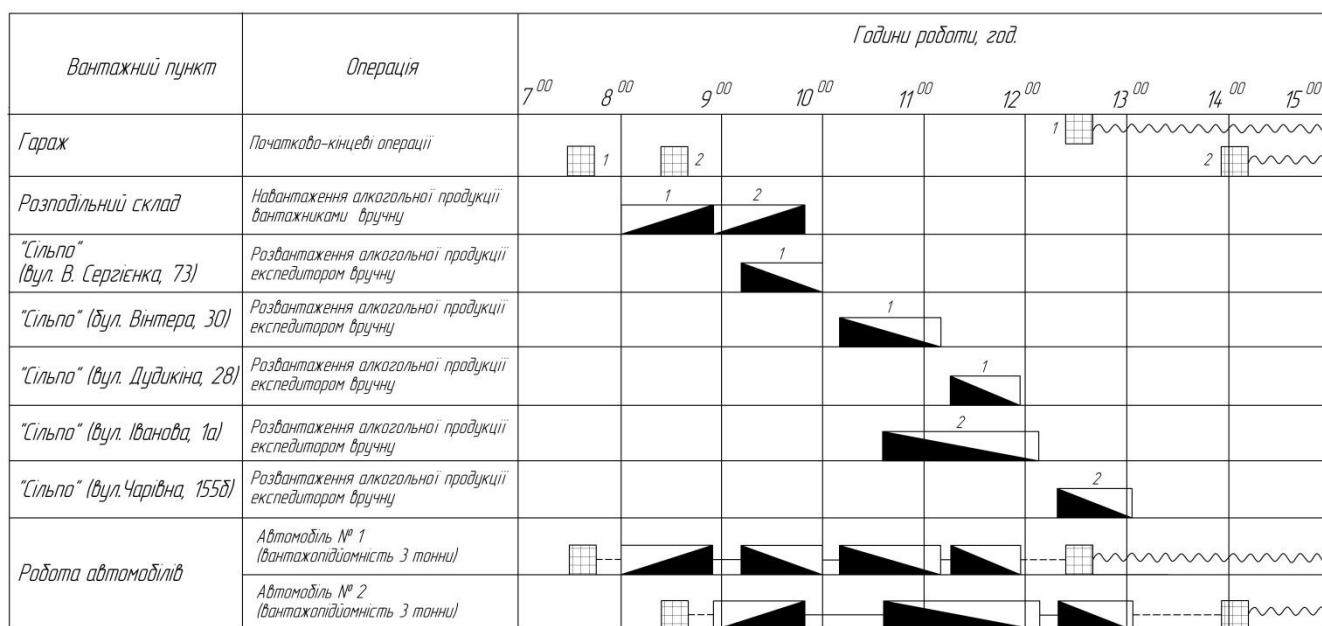
2.9 Розробка графіків завезення продукції в торговельну мережу

В роботі для підтвердження виконаних розрахунків розробляємо графіки руху транспортних засобів при доставці продукції з розподільного центру компанії Global Spirits в торговельні точки Запоріжжя та Запорізької області.

Для прикладу розробляємо такі графіки:

- існуючий графік руху транспортних засобів, вантажопідйомністю 3 тонни, по обслуговуванню торговельних точок Дніпровського й Шевченківського районів міста (рис. 2.9);

- проєктний графік руху автомобіля ТАТА LPT-1116 по магазинах Дніпровського, Олександрівського й Шевченківського районів міста (рис. 2.10)



Умовні позначення:

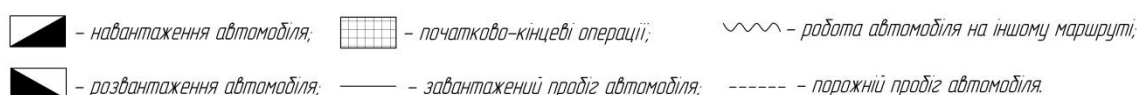
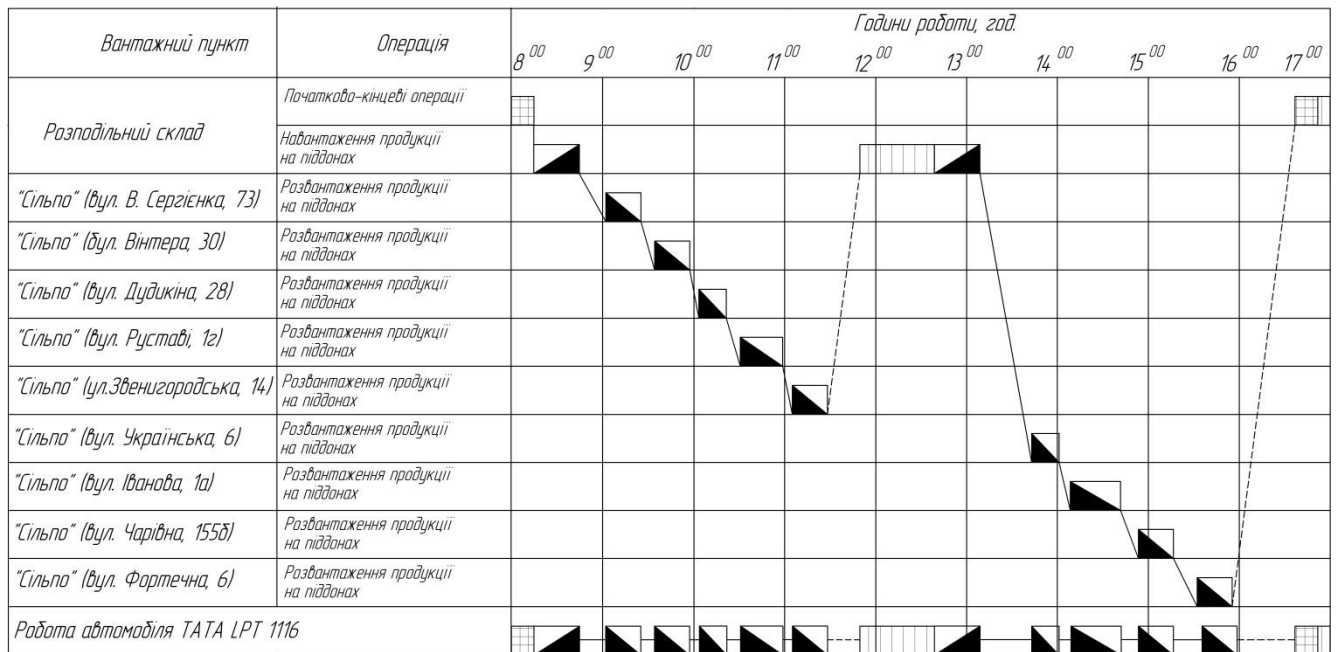


Рисунок 2.9 – Графік роботи автомобілів по обслуговуванню торговельних точок Дніпровського й Шевченківського районів за існуючим варіантом

На рис. 2.10 показаний графік роботи автомобілів ТАТА за пропонованим варіантом. По графіку видно, що крім торговельних точок, які обслуговуються при обслуговуванні за існуючим варіантом, автомобіль може ще додатково виконати завезення продукції і в інші торговельні точки.



Умовні позначення:

-  – навантаження автомобіля;
  – початково-кінцеві операції;
  – робота автомобіля на іншому маршруті;
-  – розвантаження автомобіля;
  – завантажений пробіг автомобіля;
  – порожній пробіг автомобіля.

Рисунок 2.10 – Графік роботи автомобіля ТАТА по обслуговуванню торговельних точок за пропонованим варіантом

По розрахунках для виконання доставки продукції в торговельні точки «Сільпо», розташовані в межах Запоріжжя та Запорізької області, необхідно придбати один автомобіль ТАТА LPT-1116. Побудова графіків підтвердила правильність виконаних розрахунків.

3 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

3.1 Вихідні дані для розрахунку

В роботі розглядаються питання підвищення ефективності технологічного процесу вантажопереробки і перевезення продукції компанії Global Spirits в Запорізькому регіоні. Реалізація і доставка клієнтам компанії продукції здійснюється через ТОВ «Українська дистрибуційна компанія», яка є партнером Global Spirits в Україні.

При розробці пропозицій щодо підвищення ефективності були розглянуті такі питання:

- організація зберігання, переробки в складі й виконання вантажних операцій при надходженні продукції на склад розподільного центра (РЦ) від виробників компанії Global Spirits і відвантаженню зі складу клієнтам компанії. Територія складу РЦ знаходиться в безпосередній близькості від підприємства ЛГЗ «Хортиця»;

- організація централізованого транспортного обслуговування при завезенні продукції в торговельну мережу «Сільпо» Запорізького регіону.

Існуючий варіант

На цей час продукція в складі РЦ зберігається в штабелях: піддони встановлюються в 2 яруси по висоті. Вантажні операції у складі виконуються навантажувачами Toyota 32-7FG15 (4 од.), а для немеханізованих операцій є 10 ручних гідравлічних візків ВТ LHM 230.

Транспортування піддонів з підприємства ЛГЗ «Хортиця» на склад РЦ здійснює 6 виловних навантажувачів Toyota 42-8FG15, оскільки територія РЦ примикає до території заводу.

Протягом року в певні періоди відчувається нехватка складських потужностей розподільного центру для зберігання всього обсягу продукції, що надходить на склад з ЛГЗ «Хортиця».

Щорічно для зберігання додаткового запасу продукції компанія орендує склад площею 2000 м². Вартість оренди становить 90 110 грн./м² на місяць із урахуванням вартості електроенергії. Строк оренди – в середньому 3 місяці протягом року. Для виконання вантажних і складських робіт на орендованому складі з ресурсів розподільного центру виділяється: 1 навантажувач, водій навантажувача й комірник.

У цей час транспортне обслуговування при доставці вантажів підприємства в торговельну мережу «Сільпо» здійснюється двома орендованими автомобілями вантажопідйомністю 3,0 т у супроводі експедиторів ТОВ «Українська дистрибуційна компанія». Автомобілі орендуються цілорічно 5 днів у тиждень. Щоденний час оренди для кожного автомобіля становить 5 год. Ціна оренди за 1 годину роботи – 450 грн.

Всі роботи в складі РЦ на цей час виконують:

- комірники: 7 осіб;
- водії навантажувачів (всього 10 осіб): 6 водіїв навантажувачів Toyota 42-8FG15 та 4 водія навантажувачів Toyota 32-7FG15;
- вантажники: 10 осіб;
- комплектувальники: 8 осіб;
- експедитори: 2 особи, які супроводжують вантажі компанії при доставці їх у торговельну мережу «Сільпо» у Запоріжжі й Запорізькій області при використанні орендованих автомобілів.

Проектний варіант

В роботі пропонується для доставки продукції в торговельну мережу «Сільпо» використовувати власний транспорт. Обрано автомобіль із ізотермічним кузовом ТАТА LPT1116 вантажопідйомністю 6,0 т; кількість автомобілів по розрахунках склало 1 од.

При використанні власного транспорту немає необхідності у супроводі кожного автомобіля експедиторами. Передачу документів на вантаж буде виконувати водій, що сполучає обов'язки експедитора.

Для скорочення часу обороту транспортних засобів на маршрутах пропонується організувати попереднє формування замовлення для кожної торгової точки. Для закріплення сформованого на піддоні вантажу необхідно придбати палетообмотувач.

Для зберігання продукції передбачається встановлення на складі стелажного устаткування. Обрано палетні фронтальні стелажі з розміром одного осередку 2805×1035×2002 мм.

По розрахунках необхідна кількість осередків становить 1665 од., місткість стелажів – 3240 палет. Для обслуговування стелажів використаємо висотні штабелери Toyota BT Vector.

По розрахунках для виконання всього обсягу механізованих робіт на складі й вантажних фронтах необхідно:

- 4 навантажувачі Toyota 32-7FG15;
- 4 штабелери Toyota BT Vector.

Для переміщення продукції ЛГЗ «Хортиця» на склад РЦ пропонується придбати навантажувач із газовим приводом Toyota 02-7FGA50, оснащений мультипалетним захватом, що дозволить за один оборот перевозити 8 піддонів.

Кількість працівників складу при організації робіт за пропонованим варіантом по розрахунках склало:

- комірники: 5 осіб;
- водії навантажувачів (всього 5 осіб): 1 водій навантажувача Toyota 02-7FGA50 й 4 водія навантажувачів Toyota 32-7FG15;
- оператори штабелерів Toyota BT Vector: 4 особи;
- комплектувальники: 4 особи;
- вантажники: 4 особи;
- водій автомобіля ТАТА LPT1116: 1 особа.

У даному розділі необхідно зробити розрахунок додаткових вкладень на придбання нового рухомого складу й устаткування для складу, експлуатаційних витрат й економічної ефективності пропонованих заходів.

3.2 Розрахунок додаткових вкладень на реалізацію проєкту

Додаткові витрати розраховуємо по формулі:

$$K_{\text{дод}} = K_{\text{стел}} + K_{\text{шт}} + K_{\text{пал}} + K_{\text{нав}} + K_{\text{захв}} + K_{\text{тз}}, \quad (3.1)$$

- де $K_{\text{стел}}$ - витрати на придбання та монтаж стеляжного встаткування, грн.;
- $K_{\text{шт}}$ - витрати на придбання висотних штабелерів, грн.; один штабелер коштує 480000 грн.;
- $K_{\text{пал}}$ - витрати на придбання палетообмотувача, грн.; 220000 грн.;
- $K_{\text{нав}}$ - витрати на придбання навантажувача Toyota BT Vector підвищеної вантажопідйомності з газовим приводом, грн.; 650000 грн.;
- $K_{\text{захв}}$ - витрати на покупку мультіпалетного захвату, грн.; 46500 грн.;
- $K_{\text{тз}}$ - витрати на покупку автомобіля ТАТА LPT1116, грн.; 940000 грн.

Витрати на стелажі:

- одне палетомісце стелажа з монтажем складає 35 € (1 € = 31 грн.) = 1085 грн.; кількість палетомісць – 3240;
- загальні витрати на стелажі: $1085 \cdot 3240 = 3515400$ грн.

$$K_{\text{дод}} = 3515400 + 480000 \cdot 4 + 220000 + 650000 + 46500 + 940000 = 7291900 \text{ грн.}$$

Балансова вартість використовуваного складського встаткування:

- електронавантажувачі Toyota 32-7FG15: за обома варіантами їхня кількість складає 4 од., тому витрати по їхньому утриманню, амортизації тощо не враховуємо;
- електронавантажувачі Toyota 42-8FG15 використовуються по існуючому варіанті в кількості 6 од.; загальна вартість $380000 \cdot 6 = 2280000$ грн.;

- ручні гідравлічні візки ВТ LHM 230, балансова вартість яких становить 12000 грн.; сумарна вартість по існуючому варіанті: $12000 \cdot 10 = 120000$ грн.; по проєкту – $12000 \cdot 4 = 48000$ грн.

3.3 Розрахунок річних експлуатаційних витрат

3.3.1 Розрахунок річних витрат на експлуатацію складу розподільчого центру

Річні експлуатаційні витрати на складську переробку вантажу на складі розподільчого центру розраховуються по формулі (4.1) [17]. Визначимо всі складові цих витрат.

У розрахунках заробітну плату водіїв навантажувачів Toyota 32-7FG15 не враховуємо, тому що їхня кількість по існуючим і проєктному варіантам однакова. Тому заробітну плату розраховуємо тільки для водіїв Toyota 42-8FG15 (6 осіб) за існуючим варіантом, та за проєктним варіантом для водіїв Toyota 42-8FG15 (4 особи) та Toyota BT Vector (1 особа).

Склад працює в одну зміну тривалістю 8 годин.

Річна заробітна плата робітників РЦ, праця яких оплачується за кожну годину роботи, визначається по формулі [17]:

$$Z_{з.пл}^{річн} = Z_{з.пл}^{год} \cdot T_{річн} \cdot n_p, \quad (3.2)$$

де $Z_{з.пл}^{год}$ - годинна заробітна плата працівника, грн.;

$T_{річн}$ - річний робочий час одного працюючого, год.; на 2021 рік складає 1994 годин;

n_p - кількість працівників певної професії.

Годинна заробітна плата визначається за формулою [17]:

$$Z_{з.пл}^{год} = C_{ст}^{год} \cdot \Sigma K_{допл}, \quad (3.3)$$

де $C_{ст}^{год}$ - годинна ставка робітника певної професії, грн.;

$\Sigma K_{допл}$ - коефіцієнти доплат до годинної ставки.

Річна заробітна плати працівників, що працюють за тарифними окладами, визначається по формулі [17]:

$$Z_{річн} = T_{окл} \cdot \Sigma K_{допл} \cdot n \cdot 12, \quad (3.4)$$

де $T_{окл}$ - розмір тарифного окладу працівника певної професії, грн.;

n - кількість працівників певної професії, осіб.

Годинна ставка становить:

- для вантажників і комплектувальників – 40,0 грн.;
- для водіїв навантажувачів й операторів штабелерів – 42,5 грн.

Тарифний склад комірників складає 7000 грн.

До годинної ставки нараховуються доплати:

- за професійну майстерність: вантажники, комплектувальними – 15 %; водії навантажувачів та оператори штабелерів – 25 %.

До тарифного окладу комірника застосовується доплата 25 % за матеріальну відповідальність.

Крім того, всім категоріям працюючих на складі нараховуються преміальні виплати в розмірі 40 %.

Таким чином, коефіцієнт доплат складе:

- для вантажників, комплектувальників: 1,55;
- для комірників, водіїв навантажувачів та операторів штабелерів: 1,65.

Розрахуємо загальну заробітну плату працюючих на складі робітників за варіантами.

Існуючий варіант:

- вантажники, комплектувальники (загальна кількість – 18 осіб)

$$З_{річн}^{існ} = 42,5 \cdot 1,55 \cdot 18 \cdot 1994 = 2364386 \text{ грн.};$$

- водії навантажувачів (загальна кількість – 6 осіб)

$$З_{річн}^{існ} = 45,8 \cdot 1,65 \cdot 6 \cdot 1994 = 904119 \text{ грн.};$$

- комірники (загальна кількість – 10 осіб)

$$З_{річн}^{існ} = 7000 \cdot 1,65 \cdot 10 \cdot 12 = 1386000 \text{ грн.};$$

$$\Sigma З_{з.пл}^{існ} = 2364386 + 904119 + 1386000 = 4654505 \text{ грн.}$$

Проектний варіант

- вантажники, комплектувальники (загальна кількість – 8 осіб)

$$З_{річн}^{пр} = 42,5 \cdot 1,55 \cdot 8 \cdot 1994 = 1050838 \text{ грн.};$$

- водій навантажувача та оператори штабелерів (загальна кількість – 5 осіб)

$$З_{річн}^{пр} = 45,8 \cdot 1,65 \cdot 5 \cdot 1994 = 753433 \text{ грн.};$$

- комірники (загальна кількість – 5 осіб)

$$З_{річн}^{пр} = 7000 \cdot 1,65 \cdot 5 \cdot 12 = 693000 \text{ грн.};$$

$$\Sigma З_{з.пл}^{пр} = 1050838 + 753433 + 693000 = 2497271 \text{ грн.}$$

Розмір єдиного соціального внеску – 22 % від річного фонду сумарної заробітної плати працівників складу:

$$B_{соц}^{існ} = 4654505 \cdot 0,22 = 1023991 \text{ грн.};$$

$$B_{соц}^{нр} = 2497271 \cdot 0,22 = 549400 \text{ грн.}$$

Амортизаційні відрахування на експлуатацію складу розраховується по формулі (4.5) [17].

Норми амортизації: для складського обладнання – 24 % у рік або 6 % у квартал; стелажі – 8 % у рік або 2 % у квартал.

Балансова вартість всіх складських пристроїв за існуючим варіантом (навантажувачі Toyota 42-8FG15 та ручні гідравлічні візки):

$$B_{існ} = 2280000 + 120000 = 2400000 \text{ грн.}$$

За пропонованим варіантом:

- складське обладнання (навантажувач Toyota 02-7FGA50, ручні гідравлічні візки, штабелери, палетообмотувач, мультіпалетний захват):

$$B_{нр}^{обл} = 650000 + 48000 + 480000 \cdot 4 + 220000 + 46500 = 2884500 \text{ грн.};$$

- стелажі

$$B_{нр}^{стел} = 3515400 \text{ грн.}$$

Розрахуємо витрати на амортизацію складського обладнання по варіантах.

Існуючий варіант

$$B_I = 2400000 \text{ грн.}; \quad A_I = \frac{2400000 \cdot 6}{100} = 144000 \text{ грн.};$$

$$B_{II} = (2400000 - 144000) = 2256000 \text{ грн.}; \quad A_{II} = \frac{2256000 \cdot 6}{100} = 135360 \text{ грн.};$$

$$B_{III} = (2256000 - 135360) = 2120640 \text{ грн.}; \quad A_{III} = \frac{2120640 \cdot 6}{100} = 127238 \text{ грн.};$$

$$B_{IV} = (2120640 - 127238) = 1993402 \text{ грн.}; \quad A_{IV} = \frac{1993402 \cdot 6}{100} = 119604 \text{ грн.}$$

$$\Sigma B_{аморт}^{існ} = 144000 + 135360 + 127238 + 119604 = 526202 \text{ грн.}$$

Пропонований варіант:

- складське обладнання

$$B_I^{обл} = 2884500 \text{ грн.}; \quad A_I^{обл} = \frac{2884500 \cdot 6}{100} = 173070 \text{ грн.};$$

$$B_{II}^{обл} = (2884500 - 173070) = 2711430 \text{ грн.}; \quad A_{II}^{обл} = \frac{2711430 \cdot 6}{100} = 162686 \text{ грн.};$$

$$B_{III}^{обл} = (2711430 - 162686) = 2548744 \text{ грн.}; \quad A_{III}^{обл} = \frac{2548744 \cdot 6}{100} = 152925 \text{ грн.};$$

$$B_{IV}^{обл} = (2548744 - 152925) = 2395819 \text{ грн.}; \quad A_{IV}^{обл} = \frac{2395819 \cdot 6}{100} = 143749 \text{ грн.}$$

$$A_{np}^{обл} = 173070 + 162686 + 152925 + 143749 = 632430 \text{ грн.};$$

- стелажі

$$B_1^{скл} = 3515400 \text{ грн.}; A_1^{скл} = \frac{3515400 \cdot 2}{100} = 70308 \text{ грн.};$$

$$B_{II}^{скл} = (3515400 - 70308) = 3445092 \text{ грн.}; A_{II}^{скл} = \frac{3445092 \cdot 2}{100} = 68902 \text{ грн.};$$

$$B_{III}^{скл} = (3445092 - 68902) = 3376190 \text{ грн.}; A_{III}^{скл} = \frac{3376190 \cdot 2}{100} = 67524 \text{ грн.};$$

$$B_{IV}^{скл} = (3376190 - 67524) = 3308666 \text{ грн.}; A_{IV}^{скл} = \frac{3308666 \cdot 2}{100} = 66173 \text{ грн.}$$

$$A_{np}^{скл} = 70308 + 68902 + 67524 + 66173 = 272907 \text{ грн.}$$

Загальні відрахування на амортизацію за пропонованим варіантом:

$$\Sigma B_{аморт}^{існ} = 632430 + 272907 = 905337 \text{ грн.}$$

Витрати на електроенергію для живлення палетообмотувача за пропонованим варіантом визначимо за формулою (4.32) [17]:

$$B_{сил}^{np} = 1,25 \cdot 1994 \cdot 1,15 \cdot 0,95 \cdot 0,85 \cdot 2,56 = 5925 \text{ грн.}$$

Витрати на електроенергію, споживану навантажувачами й штабелерами, визначаються по формулі (4.33) [17]:

- існуючий варіант (електронавантажувачі Toyota 42-8FG15)

$$B_{ен}^{існ} = \frac{70 \cdot 48}{1000} \cdot 1994 \cdot 6 \cdot 2,56 = 102910 \text{ грн.};$$

- проєктний варіант (електростабелер Toyota BT Vector)

$$B_{eui}^{np} = \frac{70 \cdot 48}{1000} \cdot 1994 \cdot 4 \cdot 2,56 = 68606 \text{ грн.}$$

Загальні витрати на електроенергію по варіантах складуть:

$$B_{el}^{icn} = 102910 \text{ грн.};$$

$$\Sigma B_{el}^{np} = 5925 + 68606 = 74531 \text{ грн.}$$

Для навантажувача Toyota 02-7FGA50, що працює на газовому паливі, витрати на паливо визначаються по формулі [17]:

$$B_{газ}^{нав} = \alpha_{1год}^{газ} \cdot T_{річн} \cdot n \cdot C_{газ}, \quad (3.5)$$

де $\alpha_{1год}^{газ}$ - норма витрати газу на 1 ч роботи навантажувача, л; $\alpha_{1год}^{газ} = 3,4$ л/год.;

$T_{річн}$ - час роботи навантажувача з газовим приводом протягом року, год.;

$C_{газ}$ - вартість 1 л газу, грн.; $C_{газ} = 18,8$ грн. /л.

$$B_{газ}^{нав} = 3,4 \cdot 1994 \cdot 1 \cdot 18,8 = 127456 \text{ грн.}$$

Витрати на мастильно-обтиральні матеріали приймаються в розмірі 10 % від витрат на електроенергію й 30 % від витрат на газ:

- існуючий варіант

$$B_{мом}^{icn} = 102910 \cdot 0,1 = 10291 \text{ грн.};$$

- пропонований варіант

$$B_{мом}^{np} = 74531 \cdot 0,1 + 127456 \cdot 0,3 = 45690 \text{ грн.}$$

Відрахування на поточний ремонт та утримання устаткування визначаються по формулі (4.36) [17]:

$$B_p^{icn} = 2400000 \cdot 0,05 = 120000 \text{ грн.};$$

- проєктний варіант

$$B_p^{np} = (2884500 + 3515400) \cdot 0,05 = 319995 \text{ грн.}$$

Інші витрати визначаються в розмірі 10 % від виплат на заробітну плату, амортизацію, ремонт, електроенергію, паливо, мастильно-обтиральні матеріали:

$$B_{інші}^{icn} = (4654505 + 526202 + 102910 + 10291) \cdot 0,1 = 541391 \text{ грн.};$$

$$B_{інші}^{np} = (2497271 + 905337 + 74531 + 127456 + 45690 + 319995) \cdot 0,1 = 397028 \text{ грн.}$$

Загальновиробничі витрати складуть:

$$B_{vir}^{icn} = 4654505 \cdot 0,82 = 3816694 \text{ грн.};$$

$$B_{vir}^{np} = 2497271 \cdot 0,82 = 2047762 \text{ грн.}$$

Річні витрати на експлуатацію складу розподільного центра по варіантах наведені в табл. 3.1.

Таблиця 3.1 – Річні витрати на експлуатацію складу розподільного центру

Найменування статей витрат	Величина витрат, грн.	
	Існуючий варіант	Проектний варіант
1 Заробітна плата	4654505	2497271
2 Єдиний соціальний внесок	1023991	549400
3 Амортизаційні відрахування	526202	905337
4 Витрати на електроенергію	102910	74531
5 Витрати на газове паливо	-	127456
6 Витрати на мастильні матеріали	10291	45690
7 Витрати на ремонт устаткування	120000	319995
8 Інші витрати	541391	397028
9 Загальновиробничі витрати	3816694	2047762
Усього	10795984	6964471

3.3.2 Розрахунок витрат на зберігання продукції на додатковому складі за існуючим варіантом

Визначимо витрати на оренду додаткового складу по формулі:

$$B_{скл}^{ор} = S_{скл}^{доd} \cdot \Pi_{1м^2} \cdot T_{ор}, \quad (3.6)$$

де $S_{скл}^{доd}$ - площа додаткового складу, $S_{скл}^{доd} = 2000 \text{ м}^2$;

$\Pi_{1м^2}$ - ціна оренди 1 м^2 складу на місяць, грн. / м^2 ; ціна оренди з урахуванням витрат на електроенергію становить $\Pi_{1м^2} = 110$ грн.;

$T_{ор}$ - строк оренди складу, приймаємо $T_{ор} = 3$ місяці в рік.

Річні витрати на оренду додаткового складу:

$$B_{скл}^{op} = 110,0 \cdot 2000 \cdot 3 = 660000 \text{ грн.}$$

Визначимо витрати на організацію доставки продукції на орендований склад.

Додатковий запас продукції вивозиться на склад протягом одного місяця щодня (крім суботи, неділі й святкових днів) орендованими автопоїздами вантажопідйомністю 20 т.

Час на один оборот транспортного засобу становить 3 години; вартість оренди становить 800 грн./годину.

Визначимо кількість оборотів транспортних засобів, яку необхідно виконати для перевезення продукції з ЛГЗ «Хортиця» на орендований склад, по формулі:

$$N_{об} = \frac{Q_{op}^{nid}}{n_{nid}^{am}}, \quad (3.7)$$

де Q_{op}^{nid} - кількість піддонів, що зберігається на орендованому складі, од.; $Q_{op}^{nid} = 1500$ під.;

n_{nid}^{am} - кількість піддонів у напівпричепі, од.; $n_{nid}^{am} = 27$ піддонів.

$$N_{об} = \frac{1500}{27} = 56 \text{ оборотів.}$$

Витрати на оренду автопоїздів для доставки продукції на орендований склад складуть:

$$B_{a/n}^{op} = 800,0 \cdot 56 \cdot 3,0 = 134400 \text{ грн.}$$

Автопоїзди супроводжують експедитори Української дистрибуційної компанії. Кількість годин, відпрацьованих експедиторами, відповідає кількості годин оренди автопоїздів: $3,0 \cdot 56 = 168$ год. За кожну відпрацьовану годину експедитор

отримує заробітну плату. Годинна ставка складає 42,0 грн.; доплати: 25 % за матеріальну відповідальність; 15 % за інтенсивність роботи; 15 % за професійну майстерність; преміальні виплати 40 %.

Заробітна плата експедиторів:

$$З_{год}^{експ} = (42,0 \cdot 1,55) \cdot 1,4 = 91,14 \text{ грн.};$$

$$З_{заг}^{експ} = 91,14 \cdot 168 = 15312 \text{ грн.}$$

Нарахування на заробітну плату експедиторів:

$$B_{соц}^{експ} = 15312 \cdot 0,22 = 3367 \text{ грн.};$$

$$B_{вир}^{експ} = 15312 \cdot 0,82 = 12556 \text{ грн.}$$

Загальні витрати, пов'язані з виплатою заробітної плати експедиторам, складуть:

$$\Sigma B_{з.пл.}^{експ} = 15312 + 3367 + 12556 = 31235 \text{ грн.}$$

Визначимо сумарні річні експлуатаційні витрати на зберігання й доставку додаткового запасу продукції по існуючому варіанті:

$$\Sigma B_{ор}^{ичн} = 660000 + 134400 + 31235 = 825635 \text{ грн.}$$

3.3.3 Розрахунок експлуатаційних витрат на організацію доставки продукції в торговельну мережу по існуючому варіанті

По існуючому варіанті в перевізному процесі беруть участь водії орендованого автотранспорту та експедитори Української дистрибуційної компанії

Визначимо витрати на організацію доставки продукції по існуючому варіанті. У цей час для доставки продукції в торговельну мережу «Сільпо» використовуються два орендованих автомобілі, вантажопідйомністю 3,0 тонни.

По існуючому варіанті при підготовці продукції до відвантаження замовлення формується на транспортний засіб, а не на клієнта. Відбір продукції по кожній торговельній крапці відбувається при вивантаженні в магазині. Виконується ця робота експедиторами, які супроводжують кожен транспортний засіб, що виконує доставку продукції в торговельну мережу.

Кількість експедиторів, зайнятих у процесі доставки в торговельні точки, відповідає кількості орендованих транспортних засобів, використовуваних для заведення продукції.

Визначимо витрати на оренду транспортних засобів по існуючому варіанті.

Витрати на оренду автомобілів для доставки продукції в торговельну мережу м. Запоріжжя.

Зараз для заведення продукції в торгові точки щодня (крім понеділка, суботи й неділі) орендуються 2 автомобілі вантажопідйомністю 3 тонни. У середньому автомобіль працює 5 годин, вартість оренди становить 450 грн./год. Загальна кількість годин оренди для двох автомобілів за рік:

$$T_{річн}^{op} = 5,0 \cdot 208 \cdot 2 = 2080 \text{ год.}$$

Річні витрати на оренду автомобілів складуть:

$$B_{ат}^{op} = 450,0 \cdot 2080 = 936000 \text{ грн.}$$

Витрати на оренду автомобілів для доставки продукції в магазини Запорізької області.

Зараз для завезення продукції в магазини орендується 1 автомобіль вантажопідйомністю 3 тонни. Вартість оренди становить 17,0 грн./км. По розрахунках пробіг автомобілів при перевезенні продукції в торгові точки області за 2020 рік склав 52286 км.

Річні витрати на оренду автомобілів для доставки продукції в торговельну мережу області складуть:

$$B_{at}^{op} = 17,0 \cdot 52286 = 888862 \text{ грн.}$$

Сумарні витрати на оренду автомобілів за рік складуть:

$$\Sigma B_{річн}^{op} = 888862 + 936000 = 1824862 \text{ грн.}$$

Всі перевезення продукції в торгові точки також супроводжуються експедиторами. Кількість годин, відпрацьованих експедиторами, складає:

- на перевезеннях по Запорізькій області: 2024 год.;
- на перевезеннях по Запоріжжю: 832 год.;
- загальна кількість відпрацьованих годин експедиторами:

$$T_{річн}^{експ} = 2024 + 832 = 2856 \text{ год.}$$

Заробітна плата експедиторів при перевезенні продукції з розподільного складу в торгові точки:

$$З_{заг}^{експ} = 91,14 \cdot 2856 = 260296 \text{ грн.}$$

Нарахування на заробітну плату експедиторів:

$$B_{\text{соц}}^{\text{експ}} = 260296 \cdot 0,22 = 57265 \text{ грн.};$$

$$B_{\text{вир}}^{\text{експ}} = 269296 \cdot 0,82 = 213443 \text{ грн.}$$

Загальні витрати, пов'язані з виплатою заробітної плати експедиторам, складуть:

$$\Sigma B_{\text{з.пл.}}^{\text{експ}} = 260296 + 57265 + 213443 = 531004 \text{ грн.}$$

Визначимо річні експлуатаційні витрати на доставку продукції в торговельну мережу по існуючому варіанті:

$$\Sigma B_{\text{дост}}^{\text{існ}} = 1824862 + 531004 = 2355866 \text{ грн.}$$

3.3.4 Розрахунок експлуатаційних витрат на організацію доставки продукції в торговельну мережу по проєктному варіанту

По *проєктному* варіанті перевезення виконується власним автомобілем. У перевізному процесі бере участь тільки водій, що сполучає обов'язки експедитора, тому що продукція вже зі складу відправляється в торговельні крапки у вигляді сформованого замовлення на піддоні.

Річні витрати на доставку продукції в торговельну мережу по *проектному* варіанті визначимо по формулі (4.1)[17].

Заробітна плата водіїв визначається за формулами (3.2) – (3.3).

Годинна ставка водія складає 46,0 грн., до якої нараховуються доплати: за класність 25 %; за професійну майстерність 20 %; за суміщення професій 15 %; преміальні виплати $K_{np} = 40 \%$.

Годинна заробітна плата водія складе:

$$Z_{год}^{експ} = (46,0 \cdot 1,6) \cdot 1,4 = 103,04 \text{ грн.}$$

Визначимо річну заробітну плату водія по проектному варіанті:

$$\Sigma B_{з.пл}^{np} = 103,04 \cdot 1 \cdot 1994 = 205462 \text{ грн.}$$

Нарахування на заробітну плату водія:

$$B_{соц}^{np} = 205462 \cdot 0,22 = 45202 \text{ грн.}$$

Амортизаційні відрахування на автомобіль складають 40 % річних від балансової вартості. Результати розрахунків наведені в табл. 3.2.

Таблиця 3.2 – Розрахунок амортизації автомобіля ТАТА

Балансова вартість, грн.				Амортизація, грн.			
1 кв.	2 кв.	3 кв.	4 кв.	1 кв.	2 кв.	3 кв.	4 кв.
940000	846000	761400	685260	94000	84600	76140	68526
Усього				323266			

Потреба в пальному на перевезення визначається за формулою (4.7) [17], а витрати на пальне – за формулою (4.6) [17]. Річний пробіг автомобілів: 49286 км; контрольна витрата палива – 17,0 л/100 км.

$$P_{нал} = \frac{17 \cdot 49286}{100} = 8379 \text{ л;}$$

$$B_{нал}^{np} = 29,0 \cdot 8379 = 242991 \text{ грн.}$$

Витрати на мастильні матеріали:

$$B_{\text{мом}}^{\text{np}} = 242991 \cdot 0,3 = 72897 \text{ грн.}$$

Визначаємо витрати на ремонт автомобіля:

$$B_{\text{рем}}^{\text{np}} = 940000 \cdot 0,05 = 47000 \text{ грн.}$$

Витрати на зміну шин автомобіля

Норма пробігу шин автомобіля складає 80000 км.

Кількість коліс автомобіля: $6+1=7$. Вартість одного колеса: 8700 грн.

Число змін комплектів шин знаходимо по формулі (4.11) [17]:

$$K_{\text{шин}} = \frac{49286}{80000} = 0,616.$$

Витрати на заміну шин:

$$B_{\text{шин}}^{\text{np}} = 8700 \cdot 0,616 \cdot 7 = 37514 \text{ грн.}$$

Інші витрати становлять:

$$B_{\text{ін}}^{\text{np}} = (205462 + 323266 + 242991 + 72897 + 47000 + 37514) \cdot 0,1 = 92913 \text{ грн.}$$

Загальновиробничі витрати:

$$B_{\text{вир}}^{\text{np}} = 205462 \cdot 0,82 = 168479 \text{ грн.}$$

Річні експлуатаційні витрати на організацію доставки продукції в торговельну мережу по проектному варіанті складуть:

$$\Sigma B_{перев}^{пр} = 205462 + 45202 + 323266 + 242991 + 72897 + 47000 + 37514 + 92913 + 168479 = 1235724 \text{ грн.}$$

3.4 Розрахунок річної економії експлуатаційних витрат

Визначимо сумарні експлуатаційні витрати на організацію зберігання, переробки продукції на складах і доставки продукції в торговельну мережу по варіантах.

По існуючому варіанту сумарні витрати включають:

- витрати на переробку продукції на розподільчому складі;
- витрати на оплату оренди додаткового складу й витрати на перевезення продукції на цей склад;
- витрати на доставку продукції в торговельну мережу по Запоріжжі й області орендованим транспортом.

Сумарні експлуатаційні витрати по існуючому варіанту складуть:

$$\Sigma B_{існ}^{експл} = 10795984 + 825635 + 2355866 = 13977485 \text{ грн.}$$

По проектному варіанту сумарні витрати включають:

- витрати на переробку продукції на розподільчому складі;
- витрати на доставку продукції в торговельну мережу по Запоріжжі й області власним транспортом.

Сумарні експлуатаційні витрати по проектному варіанту складуть:

$$\Sigma B_{\text{існ}}^{\text{експл}} = 6964471 + 1235724 = 8200195 \text{ грн.}$$

Для порівняння існуючих і проєктного варіантів організації зберігання і доставки продукції компанії Global Spirits в Запорізькому регіоні визначимо річну економію експлуатаційних витрат по формулі (4.38) [17]:

$$E_{\text{експл}} = 13977485 - 8200195 = 5777290 \text{ грн.}$$

У табл. 3.3 наведені експлуатаційні витрати по варіантах.

Таблиця 3.3 – Сумарні експлуатаційні витрати на переробку й перевезення продукції компанії Global Spirits в Запорізькому регіоні

Найменування витрат	Витрати по варіантах, грн.	
	існуючий	проєктний
1 Заробітна плата	4654505	2702733
2 Нарахування на заробітну плату	1023991	594602
3 Витрати на амортизацію	526202	1228603
4 Витрати на електроенергію	102910	74531
5 Витрати на паливо	-	370447
6 Витрати на мастильні матеріали	10291	118587
7 Витрати на поточний ремонт	120000	366995
8 Витрати на зміну шин	-	37514
9 Інші витрати	541391	489940
10 Загальновиробничі витрати	4042692	2216241
11 Витрати на оренду додаткового складу	825635	-
12 Витрати на оренду автотранспорту	2355866	-
Загальна сума	13977485	8200195

3.5 Розрахунок дисконтованого доходу й строку окупності проекту

На реалізацію проектних пропозицій необхідні витрати в сумі 7291900 грн.

Щоб визначити ефективність проекту визначаємо чистий дисконтований дохід, розрахунок якого дано в табл. 3.4.

Норма дисконту в розрахунках складає 0,25. Прибуток відповідає значенню річної економії експлуатаційних витрат. Розрахунок виконуємо за формулами (4.39) – (4.40) [17].

Таблиця 3.4 – Розрахунок чистого дисконтованого доходу

Рік	Інвестиції, грн.	Прибуток, грн.	Коефіцієнт дисконтування	Дохід, грн.
1	7291900	5777290	1	-1514610
2		5777290	0,800	4621832
3		5777290	0,640	3697466
Загальний ефект від впровадження проекту				6804688

Строк окупності інвестицій в проект знаходимо по формулі (4.41) [17]:

$$T_{ок} = \frac{7291900}{5777290} = 1,3 \text{ роки.}$$

Загальні економічні показники по варіантах наведені в табл. 3.5.

Таблиця 3.5 – Економічні показники по варіантах

Найменування показника	Значення, грн.	
	Існуючий варіант	Проектний варіант
1. Додаткові витрати, грн.	-	7291900
2. Річні експлуатаційні витрати, грн. у тому числі:	13977485	8200195
2.1 Заробітна плата	4654505	2702733
2.2 Нарахування на заробітну плату	1023991	594602
2.3 Витрати на амортизацію	526202	1200656
2.4 Витрати на електроенергію	102910	74531
2.5 Витрати на паливо	-	370447
2.6 Витрати на мастильні матеріали	10291	118587
2.7 Витрати на поточний ремонт	120000	366995
2.8 Витрати на зміну шин	-	37514
2.9 Інші витрати	541391	487146
2.10 Загальновиробничі витрати	381670	373255
2.11 Витрати на оренду додаткового складу	825635	-
2.12 Витрати на оренду автотранспорту	2355866	-
3. Економія експлуатаційних витрат, грн.	-	5777290
4. Дисконтований дохід від проекту, грн.	-	6804688
5. Строк окупності капітальних витрат, років	-	1,3

4 ОХОРОНА ПРАЦІ Й БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

В магістерській роботі на тему «Підвищення ефективності технологічного процесу вантажопереробки і перевезення продукції компанії Global Spirits в Запорізькому регіоні» вирішуються питання організації переробки й складування компанії на розподільному центрі й доставки її в торговельну мережу.

Вантажі надходять на склад компанії автотранспортом, зберігаються й після комплектації замовлень для клієнтів доставляються в торговельну мережу.

Всі вантажно-розвантажувальні й транспортно-складські роботи в складі виконуються електронавантажувачами й ручними гідравлічними візками.

Виходячи з технології вантажних і транспортно-складських робіт, які виконуються протягом технологічного процесу доставки алкогольної продукції, можна виділити різні види потенційних небезпек.

4.1 Аналіз потенційних небезпек

При вантажно-розвантажувальних і транспортно-складських роботах із застосуванням навантажувача можливі наїзди на працівників через обмежений простір у складі й вузьких проїздах, що може привести до травм.

При укладанні піддонів з алкогольною продукцією в штабелі можливо їхнє обвалення через порушення правил складування плоских піддонів, що також може привести до травм і втрати працездатності працівників складу й збиткам компанії.

Дотик до струмоведучих частин електроустановок складу, які перебувають під напругою. Це може відбутися через несправність пристроїв, що обгороджують, електроустановок, помилкові дії персоналу, коли роботи виконуються поблизу або безпосередньо на струмопровідних елементах, що перебувають під на-

пругою, а також з появою напруги (у результаті помилкової подачі) на раніше відключених електроустановках і ділянках мережі.

При доставці алкогольної продукції клієнтам автотранспортом можуть мати місце такі шкідливі й небезпечні виробничі фактори:

- дорожньо-транспортні випадки (ДТП) під час перевезення вантажів можуть виникнути при несправності транспортного засобу, у результаті неадекватного поведіння водія, що може привести до травмування, загибелі, як водіїв, так й інших громадян, а також до ушкодження перевезеного вантажу, техніки й транспортних засобів;

- при доставці вантажів клієнтам з послугою «від дверей до дверей» найчастіше навантаження-розвантаження вантажу відбувається на непристосованих для вантажних робіт площадках. У таких випадках можливі наїзди на людей автомобілями, що може привести до травм;

- при рушанні автотранспорту з місця можливі наїзди на людей через неуважність водія у виконанні послідовності дій відносно правил керування автомобілем й як результат – травмування пішоходів;

- через недотримання водієм правил безпечного паркування вантажного автомобіля можливі наїзди на людей при зупинці транспортних засобів й їх подальшому мимовільному русі.

Рівень шуму в кабіні автомобіля, що перевищує припустимі значення.

Під впливом підвищеного шуму знижується гострота зору, порушується рівновага нервових процесів, що може привести як до порушення, так і загальмовуванню. У зв'язку із цим виникає роздратованість, головні болі, зменшується уважність й як наслідок – ДТП. Основними джерелами шуму є двигун з вентиляційною системою охолодження й випускних трубопроводів, ходова частина й кузов автомобіля.

Рівень вібрації в кабіні автомобіля, що перевищує припустимі значення.

Вплив на організм зайвої вібрації таке ж, що й при перевищенні нормативних рівнів шуму. Рівень загальної вібрації залежить від потужності двигуна й ходової частини транспортного засобу.

При перевищенні припустимих значень рівнів шуму й вібрації може знижуватися гострота зору, порушення рівноваги, роздратованість, головний біль, погіршується увага, що може привести до аварій.

Наявність у повітрі кабіни автомобіля шкідливих речовин (вуглецю й азоту оксидів, акролеїна, вуглеводнів граничних, формальдегіду), які можуть потрапити в організм людини й привести до отруєння й захворювання.

Через протяги в приміщенні складу в літній період можуть виникнути простудні захворювання й радикуліт у працівників. У зимовий період недотримання нормативних значень температури й вологості повітря в приміщенні приведе до швидкої втоми й зниження працездатності.

Недостатнє освітлення складу приводить до швидкої втоми комірників, вантажників, водіїв навантажувачів й інших працівників складу. Це приводить до порушення технологічного процесу виконання вантажних операцій і складування, що сприяє виникненню небезпечних ситуацій.

Пожежа в автомобілі й у складі може виникнути з причин несправності електроустаткування, що приводить до загоряння ізоляції внаслідок короткого замикання або підвищеної напруги.

При доставці продукції автотранспортом при недотриманні Правил дорожнього руху може відбутися аварія в результаті ДТП, що може привести до травм або загибелі учасників транспортного процесу.

4.2 Заходи щодо забезпечення безпеки

Для попередження травматизму при виконанні вантажних і складських робіт всі операції електронавантажувачем виконуються відповідно до вимог [18]. У складі позначені смуги для проїзду навантажувачів з урахуванням габаритів їхньої ширини з піддонами. Установлено спеціальні покажчики для руху навантажувачів, щоб запобігти наїздам на людей. Місця, де відбувається розвантаження й

навантаження автотранспорту, захищаються спеціальними попереджувачими знаками відповідно до вимог [19].

Для попередження обвалення піддонів з алкогольною продукцією в роботі пропонується обладнати склад стелажми, що дозволить виключити цю небезпеку.

Відповідно до [20] і Правил дорожнього руху для забезпечення безпеки при транспортуванні вантажів для запобігання ДТП необхідно всім учасниками транспортного процесу дотримуватись правил дорожнього руху. Всі водії перед виїздом з АТП повинні пройти медичний контроль.

Для запобігання наїздів на людей автомобілем при запуску двигуна необхідно перевірити, чи не знаходиться важіль коробки передач автомобіля на швидкості; він повинен бути в нейтральному положенні.

Під час зупинки автомобіль необхідно поставити на ручне гальмо, а під колеса встановити упори, щоб уникнути наїздів на людей у випадку самовільного руху автомобіля.

Для попередження поразки електричним струмом при роботі в складі періодично проводяться інструктажі з електробезпеки, а також перевірка знань й атестація робітників на четверту й третю групу по електробезпечності згідно нормативних документів [21,22].

Для попередження поразки електричним струмом всі струмоведучі частини електроустаткування складу повинні бути недоступні для випадкового дотику. Захист електроустановок й електричних мереж від перевантажень і струмів короткого замикання забезпечений автоматичними вимикачами й плавкими запобіжниками.

4.3 Заходи з промислової санітарії й гігієни праці

Оптимальний рівень шуму й вібрації згідно вимог [23,24] забезпечується наступними заходами:

- установка на кабінку верхнього спойлера й бічних дефлекторів;
- для захисту від шуму в кабіні водія використовуємо спеціальні шумопоглинальні матеріали, а рівень шуму в кабіні не більше 70 дба;
- впровадження раціонального режиму праці й відпочинку та періодичний моніторинг рівня шуму;
- двигун і ходова частина автомобіля повинні бути в справному стані, всі деталі добре змазані, випускні трубопроводи надійно закріплені;
- обладнання дверей кабіни й кузову справними обмежниками відкривання й фіксаторами відкритого й закритого положення.

Для захисту водіїв, що виконують перевезення вантажів компанії Global Spirits, від шкідливих речовин (вихлопних газів), передбачені такі заходи:

- моніторинг і контроль вмісту шкідливих речовин у кабіні водія;
- органи керування автомобілем повинні мати справні ущільнювачі, що перешкоджають проникненню відпрацьованих газів у кабіну.

Для автомобілів, що працюють на дизельному паливі, вміст шкідливих речовин повинен бути не більш: С (оксид вуглецю) < 5 мг/м³; NO (оксид азоту) < 0,4 мг/м³; NO₂ (диоксид вуглеці) < 0,085 мг/м³; CH₂O (формальдегід) < 0,035 мг/м³.

Для дотримання нормативних параметрів мікроклімату в приміщенні складу відповідно до [25] передбачено:

- устаткування складу докшелтерами для герметизації дверних прорізів, які забезпечують захист від протягів, дощу й вітру;
- устрій системи водяного опалення в приміщенні складу відповідно до [26] та пристроями механічної вентиляції відповідно до вимог [27] для забезпечення в приміщенні складу необхідної температури в теплий період року.

Для попередження виникнення небезпечних ситуацій і швидкої втоми в результаті незадовільного освітлення робочих місць складських працівників, освітлення складу передбачено за нормами [28]; мінімальний рівень освітленості для закритих складів при стелажному зберіганні – 200 лк із газорозрядними лампами.

4.4 Заходи з безпеки в надзвичайних ситуаціях

4.4.1 Заходи з пожежної безпеки

Для того, щоб уникнути пожежі на вантажному автомобілі, необхідно вчасно перевіряти справність електроустаткування, та при необхідності – усувати несправності; протирати двигун без використання легкозаймистих речовин.

Пожежна безпека розподільного складу забезпечується заходами щодо пожежної профілактики й мірами ефективної боротьби з виниклою пожежею відповідно до [29].

Відповідно до [30] склад ставиться до категорії Д, а клас можливої пожежі за [31] визначений, як «А1» – горіння твердих речовин.

На випадок виникнення пожежі забезпечена можливість безпечної евакуації й людей. Відповідно до [31] передбачено два евакуаційних виходи: один без обмеження ширини проходу й запасний вихід. У приміщенні складу вивішені схеми «План евакуації» у випадку пожежної ситуації.

Відповідно до вимог [32] приміщення для зарядки акумуляторів навантажувачів та штабелерів розташовано біля розподільного щита постійного струму, ізолювано від влучення води й пилу, а також обладнано припливно-витяжною вентиляцією, відособленою від загальної системи. На дверях приміщень зарядної станції є написи «Зарядна», «Вогненебезпечно», «Курити забороняється!», «З вогнем не входити!».

Відповідно до категорії виробництва в складі встановлений пожежний щит, оснащений засобами пожежогасіння. Площа складу становить 1440 м². Відповідно

до норм, наведеними в [33] вибираємо 7 порошкових вогнегасників ємністю 9 л кожний (ВП-9). Для службових приміщень логістів передбачені вогнегасники ВВК-2.

4.4.2 Заходи з безпеки в надзвичайних ситуаціях

Автомобільний транспорт є джерелом підвищеної небезпеки, а безпека учасників дорожнього руху багато в чому залежить безпосередньо від них самих. Одним із правил безпеки є неухильне виконання вимог дорожніх знаків відповідно до норм, викладених в [34]. Якщо ж всупереч прийнятим заходам не вдається уникнути дорожньо-транспортного випадку, то необхідно управляти автомобілем до останньої можливості, додаючи всі зусилля для того, щоб уникнути удару із зустрічним автомобілем, тобто згорнути в кювет, чагарник або забір.

Аварійна ситуація може виникнути при дорожньо-транспортній пригоді. Якщо водій винний в аварії або причетний до неї, то необхідно:

- негайно зупинити автомобіль і залишитися на місці події;
- включити аварійну сигналізацію й установити знак аварійної зупинки позаду й поперед транспортного засобу;
- вжити можливих заходів для подання першої медичної допомоги потерпілим, викликати швидку допомогу, а якщо це неможливо, звернутися по допомогу до присутніх і відправити потерпілих у лікувальний заклад;
- прийняти всі необхідні заходи щодо схоронності вантажу;
- повідомити про дорожньо-транспортну пригоду в органи поліції, записати прізвища й адреси очевидців події, чекати прибуття працівників поліції;
- при виникненні пожежі в автомобілі негайно його зупинити, перекрити паливопровод та від'єднати акумулятор. Пожежу гасити вогнегасником, піском, землею, повстю.

ВИСНОВКИ

При аналізі існуючого технологічного процесу вантажопереробки й доставки вантажів компанії Global Spirits були виявлені недоліки.

Продукція від українських виробників на склад завозиться автопоїздами, а із ЛГВ «Хортиця» – передається навантажувачами, оскільки територія складу РЦ примикає до території лікєро-горілочного заводу. За один цикл навантажувач перевозить тільки один піддон із продукцією, тому що його вантажопідйомність не дозволяє перевозити більшу кількість. Така ситуація приводить до того, що на транспортуванні піддонів із ЛГЗ «Хортиця» на склад розподільного центру використовується 6 навантажувачів невеликої вантажопідйомності.

Для скорочення кількості навантажувачів і підвищення їхньої продуктивності пропонується запровадити мультипалетні виличні захвати КАUP. Їхня конструкція забезпечує гарну видимість кінців вил і гарантує безпечну й точну роботу.

Пропоновані захвати призначені для транспортування від 1 до 8 порожніх або навантажених піддонів. Захвати дозволяють завантажувати до 3 піддонів на протилежний край платформи вантажного транспортного засобу.

Для можливості виконувати транспортування піддонів за допомогою мультипалетних виличних захватів необхідно придбати навантажувач із газовим приводом Toyota 02-7FGA50 вантажопідйомністю 6,5 т.

Одним з недоліків є необхідність періодично орендувати додаткове складське приміщення. Щорічно перед подорожчанням акцизної марки підприємство закуповує продукцію із запасом на два-три місяці вперед. Для зберігання придбаного товару використовується орендований склад.

В роботі пропонується зону нормативного зберігання обладнати стелажми, що дозволить збільшити ємність існуючого складу й скоротити витрати на зберігання алкогольної продукції. Установка фронтальних палетних стелажів дозволить використати вільну висоту складу.

Складські операції в зоні зберігання будуть виконуватися електроштабеле-

рами Toyota BT Vector у кількості 4 одиниці.

Для скорочення часу обороту транспортних засобів на маршрутах пропонується організувати попереднє формування замовлення для кожного магазину шляхом формування укрупненого вантажного місця на основі піддону.

Аналіз існуючого технологічного процесу доставки продукції клієнтам Запорізької області показав ще один недолік цієї системи – використання орендованих транспортних засобів, вантажопідйомністю 3 тонни.

Навантаження автомобілів на складі розподільного центра відбуваються вручну вантажниками. Вивантаження товару в торговельній точці з кузова автомобіля виробляються вручну експедитором. Ручний процес виконання вантажних операцій збільшує простій транспортних засобів, що скорочує кількість клієнтів, яких можна обслужити за одну їзду й збільшує витрати на оренду автомобілів.

Для доставки продукції в торговельну мережу у межах Запоріжжя та Запорізької області пропонується придбати власний ізотермічний автомобіль ТАТА LPT-1116, вантажопідйомністю 6 т.

Одним з важливих недоліків існуючої системи вантажопереробки продукції на складі розподільного центра є – тривалий простій транспортних засобів під навантаженням. Після чого через несвоєчасну поставку продукції на склади великих торговельних мереж Українська дистрибуційна компанія, яка організовує перевезення продукції Global Spirits виплачує штрафні санкції, що приводить до великих фінансових втрат компанії.

Придбання штабелерів для обслуговування зони зберігання дозволить звільнити навантажувачі від робіт з розміщення вантажу в зоні зберігання й збільшить пропускну здатність вантажного фронту.

Розроблені розвізні маршрути для обслуговування торговельної мережі у Запоріжжя й області.

Економічний розрахунок показав, що запропоновані заходи дають річну економію експлуатаційних витрат 3310892 грн. Сумарний дисконтований дохід від проекту склав 24581854 грн., а додаткові витрати на придбання нових транспортних засобів й устаткування для складу окупляться трохи більше, ніж за рік.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. Global Spirits : Офіційний сайт. – URL: <https://globalspirits.com/>.
2. РБК Украина : Исследования рынков / Обзор рынка алкогольной продукции Украины : веб-сайт. – URL: <http://marketing.rbc.ua>.
3. ДСТУ 4806:2007 Вина. Загальні технічні умови. – Введ. 2009-01-01 : веб-сайт. – URL: https://www.sovietwine.com/history/gost/dstu_4806-2007.html.
4. ДСТУ 4700:2006 Коньяки України. Технічні умови. – Введ. 2008-01-05: веб-сайт. – URL: https://www.sovietwine.com/history/gost/dstu_4700-2006.html.
5. ДСТУ 4807:2007 Вина ігристі. Технічні умови. – Введ. 2009-01-01 : веб-сайт. – URL: https://www.sovietwine.com/history/gost/dstu_4807-2007.html.
6. ДСТУ ISO 780-2001 Пакування. Графічне маркування щодо поводження з товарами (ISO 780:1997, IDT). – Введ. 2003-07-01 : веб-сайт. – URL: http://online.budstandart.com/ru/catalog/doc-page?id_doc=78890.
7. Бабушкин Г. Ф. Технология и организация транспортно-складских работ на промышленном транспорте : учебное пособие / Г. Ф. Бабушкин. – К. : ИСДО, 1993. – 192 с.
8. Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни «Транспортно-експедиторська діяльність» для студентів-бакалаврів денної та заочної форм навчання спеціальності 275 «Транспортні технології (за видами)» / Укл. Васильєва Л. О. – Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2019. – 47 с.
9. Навесное оборудование : Мультипаллетные захваты :веб-сайт. – URL: <http://eurocara.com.ua>.
10. Киреева Н. С. Складское хозяйство : учебное пособие / Н. С. Киреева. – М. : Издательский центр «Академия», 2009. – 192 с.
11. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни «Транспортно-експедиторська діяльність» для студентів денної та заочної форм навчання спеціальності 275 «Транспортні технології» спеціалізації 275.03

- «Транспортні технології» (на автомобільному транспорті) / Укл.: ст. викл. Васильєва Л. О. – Запоріжжя : ЗНТУ, 2018. – 58 с.
12. Методичні вказівки до виконання практичних занять дисципліни «Складські системи та комплекси» для студентів денної та заочної форми навчання за спеціальністю 275 «Транспортні технології (за видами)» / Укл. С.В. Грицай. – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2020. – 48с.
 13. Форстор : Вилочные погрузчики Toyota: веб-сайт. – URL:<http://forstor.com.ua>.
 14. Киреев В.С. Механизация и автоматизация погрузочно-разгрузочных работ / В. С. Киреев. – М. : Транспорт, 1991. – 352 с.
 15. Маликов О. Б. Склады промышленных предприятий : Справочник / О. Б. Маликов, А. Р. Малкович; ред. О. Б. Маликов. – Л. : Машиностроение, 1989. – 672 с.
 16. Методичні вказівки до курсового проектування з дисципліни «Вантажні перевезення» для студентів денної та заочної форм навчання спеціальності 275.3 Транспортні технології (на автомобільному транспорті) / Укл. Г. Ф. Бабускін, Г. О. Лебідь – Запоріжжя: ЗНТУ, 2018. – 66 с.
 17. Методичні вказівки до економічної частини дипломного проекту для студентів денної і заочної форми навчання спеціальності 275 «Транспортні технології (за видами)» / Укл. Кузькін О.Ф., Харченко Т.В., Васильєва Л.О., Лебідь Г.О. – Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2021. – 34 с.
 18. НПАОП 0.00-1.83-18 Правила охорони праці під час експлуатації навантажувачів : Офіційний сайт. – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1082-18#Text>.
 19. ДСТУ EN ISO 7010:2019 Графічні символи. Кольори та знаки безпеки. Зареєстровані знаки безпеки. Офіційний сайт. – Введ. 2020-07-01. – URL: https://zakon.isu.net.ua/sites/default/files/normdocs/dstu_en_iso_7010_2019.pdf.
 20. НПАОП 0.00-1.62-12. Правила охорони праці на автомобільному транспорті– Введ. 2011-04-06. Офіційний сайт. – URL: https://dnaop.com/html/32-443/doc-НПАОП_0.00-1.62-12.

21. НПАОП 0.00-4.12-05. Типове положення про порядок проведення навчання й перевірки знань з питань охорони праці : офіційний сайт. – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0231-05#Text>.
22. ДНАОП 0.00-1.21-98 Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів : веб-сайт. – Введ. 1998-02-20. – URL: http://online.budstandart.com/ru/catalog/doc-page?id_doc=48644.
23. ДСН 3.3. 6.039-99 Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації : веб-сайт. – Введ. 1999-12-01. – URL: http://online.budstandart.com/ru/catalog/doc-page?id_doc=6372.
24. ДСН 3.3. 6.037-99 Державні санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку : веб-сайт. – Введ. 1999-12-01. – URL: http://online.budstandart.com/ru/catalog/doc-page?id_doc=48147.
25. ДСН 3.3.6.042-99 Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень – Введ. 1999-12-01. Офіційний сайт. – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/va042282-99#Text>.
26. ДБН В.2.5-67-2013. Опалення, вентиляція та кондиціювання. – Введ. 2014-01-01. Офіційний сайт. – URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=50154.
27. ДСТУ Б А.3.2-12:2009. Системи вентиляційні. Загальні вимоги. – Введ. 2010-08-01. Офіційний сайт. – URL: http://online.budstandart.com/ru/catalog/doc-page?id_doc=25348.
28. ДБН В.2.5-28:2018 Природне і штучне освітлення. – Введ. 2019-03-01. Офіційний сайт. – URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=79885.
29. НАПБ А.01.001-2014 Правила пожежної безпеки в Україні. – Введ. 2021-01-22. Офіційний сайт. – URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=60541.
30. ДСТУ Б В.1.1-36:2016 Визначення категорій приміщень, будинків, установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою: веб-сайт. – Введ. 2017-12-11. – URL: https://dbn.co.ua/load/normativy/dstu/dstu_b_v_1_1_36/5-1-0-1759.

31. ДБН В.1.1-7:2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги. – Введ. 2017-01-16. Офіційний сайт. – URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=68456.
32. НПАОП 40.1-1.32-01 Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок : веб-сайт. – Введ. 2001-06-21. – URL: http://online.budstandart.com/ru/catalog/doc-page?id_doc=47257.
33. НАПБ Б.01.008-2018 Правила експлуатації та типові норми належності вогнегасників. Офіційний сайт. – Введ. 2018-03-30. – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0225-18#Text>.
34. ДСТУ 4159-2003 Безпека дорожнього руху. Організація дорожнього руху. Умовні позначення на схемах і планах : веб-сайт. – URL: http://www.ksv.biz.ua/publ/dstu/dstu_4159_2003/3-1-0-1276.