

Відокремлений структурний підрозділ
Дніпровський фаховий коледж інженерії та педагогіки
Державного вищого навчального закладу
«Український державний хіміко-технологічний університет»

Циклова (предметна) комісія автомобілів та транспортних технологій

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання **КУРСОВОГО ПРОЕКТУ** з дисципліни

«ПРОЕКТУВАННЯ ТРАНСПОРТНО-СКЛАДСЬКИХ КОМПЛЕКСІВ»

на тему: Розробка планування території, технології і організації
виконання вантажних процесів в транспортно-складському комплексі

для здобувачів вищої освіти ступеня бакалавр зі спеціальності 275 «Транспортні
технології (на автомобільному транспорті)» денної и заочної форми навчання

Розглянуто та ухвалено на засіданні циклової комісії автомобілів та транспортних технологій

протокол № 1 від « 29 » серпня 2022 року
Голова ЦК _____ А.П. Коваленко

Укладач Ю.А. Коржавін, к.т.н., доцент

Рецензент В.Б. Рудасьов, к.т.н., доцент

Обговорено та рекомендовано до затвердження методичною радою ВСП «Дніпровський фаховий коледж інженерії та педагогіки Державного вищого навчального закладу Український державний хіміко-технологічний університет»

« » 2022 року, протокол № 1
Голова методичної ради _____ С.О Стоянова

Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни “Проектування транспортно-складських комплексів” для підготовки бакалаврів зі спеціальності 275 «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)» / Укладач Юрій КОРЖАВІН. - Кам'янське: ДФКІП 2020. - 50 с.

У методичних вказівках наведені: методика виконання курсового проекту, джерела інформації, вимоги до структури, змісту, обсягу проекту та правила оформлення курсового проекту студентів з дисципліни «Проектування транспортно-складських комплексів»

Рекомендовано для здобувачів вищої освіти ступеня бакалавр спеціальності 275 Транспортні технології (на автомобільному транспорті) згідно навчальної програми.

ЗМІСТ

Вступ	5
Структура і обсяг курсового проекту	7
1 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ВАНТАЖІВ ЇХ ДОСТАВКА	8
1.1 Вантаж, його характеристика, вантажообіг	8
1.2 Вибір рухомого складу для виконання перевезень вантажів на склад	10
1.3 Розвантаження товарів на склад	12
2 Проектування складських приміщень та технологічних зон	14
2.1. Структура складських приміщень	15
2.2 Вимоги до складських будівель і споруд	15
2.3 Визначення розмірів загальної площі складу	16
2.4 Вхідний контроль поставок товарів на склад	16
2.5 Зберігання товарів на складах	17
2.6 Обрані стелажі	20
2.7 Проектування зони зберігання вантажів	22
2.8. Відбір асортименту товару зі складу за замовленнями споживачів	24
2.9. Відвантаження товарів зі складу	25
3. Проектування складських приміщень та технологічних зон	28
3.1. Структура складських приміщень	28
3.2. Вимоги до складських будівель і споруд	28
3.3. Визначення розмірів загальної площі складу	30
3.4. Розрахунок розмірів допоміжного майданчика складу	30
3.5. Розрахунок майданчика дільниці приймання вантажу	32
3.6. Розрахунок майданчика дільниці комплектування вантажу	33
3.7. Розрахунок площ експедиційних приміщень	33
3.8. Санітарно-побутова адміністрація складських комплексів	34
3.9. Проектування складських приміщень	35
4. Технічне забезпечення складського технологічного процесу	38
4.1. Вимоги до технічного забезпечення складського ТП	38
4.2. Розрахунок потреб в засобах механізації	40
5. Безпека життєдіяльності при виконанні робіт на складських комплексах	41
5.1. Безпечна експлуатація навантажувачів	41
ВИСНОВКИ	43
6. Вимоги до оформлення роботи	44
7. Оцінювання виконання курсового проекту	46
8. Захист курсового проекту	46
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	47
Додатки	48

АНОТАЦІЯ

Дані методичні вказівки розроблені з метою узагальнення і закріплення знань і практичних навичок, отриманих студентами під час вивчення дисципліни та їхнього ефективного використання для вирішення прикладних завдань у подальшому, присамостійній роботі. Вказівки призначені для студентів спеціальності 275 Транспортні технології (на автомобільному транспорті).

Мета курсового проекту – закріплення теоретичних знань по дисципліні «Проектування транспортно-складських комплексів», придбання практичних навичок по визначенню оптимального варіанта проектування і використання транспортно-складських комплексів.

При виконанні курсового проекту необхідно скористатися результатами сучасних досягнень науки і техніки в організації перевізних та складських процесів, механізації навантажувально-розвантажувальних робіт, керуванні складними виробничими об'єктами в транспортно-складських комплексах.

Для рішення поставлених задач студент повинний знати основи загальнонаукових, загально-інженерних і спеціальних дисциплін: «Вища математика», «Транспортні засоби», «Спеціалізований рухомий склад», «Вантажні перевезення», «Вантажознавство», «Організація навантажувально-розвантажувальних робіт», «Логістика», «Взаємодія видів транспорту».

Курсовий проект повинен мати рішення окремих конкретних питань з урахуванням передового досвіду, відображати нові форми й методи організації перевезень, вживання нових типів рухомого складу.

При виконанні курсового проекту слід вирішити такі задачі:

- вибір пакування для заданих вантажів. Формування заданих вантажів транспортних пакетів;
- вибір рухомого складу для виконання перевезень вантажів на склад та зі складу;
- розрахунок кількості транспортних засобів, які прибудуть за зміну на склад та зі складу, кількості постів розвантаження та завантаження, розмірів площі платформи та фронту розвантаження та завантаження;
- аналіз та вибір способу зберігання товарів, вибір та опис обраного типу стелажного способу зберігання;
- розрахунок висоти стелажів, розмірів та площі зберігання та допоміжної площі;
- проектування складських приміщень. Розробка схеми розміщення технологічних зон складського комплексу. Проектування приміщення складу;
- аналіз та вибір технічного забезпечення складського технологічного процесу. Розрахунок потреби в засобах механізації.
- охорона праці та безпека життєдіяльності при виконанні робіт на складських комплексах

ВСТУП

Транспортно-складські комплекси являють собою сукупність транспортних і перевантажувально-складських об'єктів, призначених для доставки вантажів від постачальників споживачам у сфері розподілу продукції виробничо-технічного призначення, промислових та продовольчих товарів широкого вжитку.

Сучасний механізований або автоматизований транспортно-складський комплекс (ТСК) являє собою складний технічний об'єкт, що оснащується спеціалізованим підйомно-транспортним та складським обладнанням, різноманітними стележними конструкціями висотою до 20 м і більше, автоматичними штабелерами і машинами для формування пакетів, конвеєрними системами за автоматичним адресуванням вантажів, засобами робототехніки, комп'ютерними інформаційно - керуючими системами і т.п.

Крім цього, ТСК як технічні об'єкти, створювані в пунктах внаслідок різного характерних виробничих і транспортних систем, схильні випадковим впливам цих систем, що обумовлює імовірнісний (стохастичний) характер їх функціонування (постійно змінюються складські запаси вантажів, розміри і склад транспортних партій вантажів, обсяги робіт на складах, зайнятість обладнання та працівників складу, то що).

Метою ТСК як технічної системи, є перетворення вантажопотоку в логістичних ланцюгах доставки вантажів. При цьому для створення ефективного перевантажувально-складського комплексу це перетворення вантажопотоків має здійснюватися складом з найменшою собівартістю переробки та зберігання вантажів, що досягається при найбільш економічному витрачанні основних шестиресурсів: простір, час, матеріали, енергія, праця, фінанси.

Структура складської системи проектується так, щоб вона максимально сприяла досягненню поставленої мети - виконання вантажопотоків з мінімальними витратами ресурсів.

Склад - це спеціальне стаціонарне або рухоме приміщення, вмістище або інше місце зосередження матеріальних цінностей. Він забезпечує необхідний ступінь їх збереженості, як правило, обладнаний власними або обслуговується залученими засобами механізації (автоматизації) робіт.

Складську мережу класифікують за різними ознаками. За видом виконуваних функцій склади поділяють на сортувально-розподільчі, транзитно-перевалочні і накопичувальні. Найпоширеніші сортувально-розподільчі склади, які становлять велику частку у складському товарообороті. На таких складах здійснюють приймання товарів від місцевих та іногородніх постачальників, а також їх сортування, комплектування партій товарів відповідно до замовлень від роздрібних торговельних підприємств. На сортувально-розподільчих складах, як правило, утримують поточні товарні запаси протягом відносно недовгого часу. Тому функція зберігання товарів

на цих складах не є основною. Транзитно-перевалочні склади призначені переважно для перевідправлення різними видами транспорту товарів із районів виробництва до пунктів споживання. Ці склади виконують роль перевалочних пунктів. Тут вивантажують товари, привезені одним видом транспорту, приймають їх за масою та кількістю місць, сортують, навантажують на інший вид транспорту. Накопичувальні склади існують для сезонного і тривалого зберігання товарів. Велике значення тут має контроль за якістю зберігання товарів. Накопичувальні склади переважають в оптовій торгівлі. Поряд з основними функціями накопичення та зберігання товарів вони виконують допоміжні технологічні операції, пов'язані з прийманням і відпуском товарів оптовим покупцям: перепакування, сортування, переробка, розфасовування.

При проектуванні ТСК для зберігання харчових продуктів розглянемо його місце розташування в місті Рівне на вулиці Біла. Дана локація зручна тим, що розміщуючи склад на околицях міста, маємо швидкий та зручний доступ до споживачів безпосередньо в самому місті та в прилеглих районах.

Структура і обсяг курсового проекту

Обсяг пояснювальної записки – до 30-40 сторінок формату А4 (невраховуючи додатків). Пояснювальна записка проекту повинна бути виконана відповідно до вимог діючих ДСТУ, та стандарту коледжу СТП 1.1_2021.

Пояснювальна записка курсового проекту повинна мати наступну структуру:

Титульний лист (див. Додаток Б СТП 1.1_2021)

Лист завдання (див. Додаток А)

ЗМІСТ

ВСТУП

1. Загальна характеристика вантажів, засобий його пакування
2. Технологічні операції на окремих ділянках складу
3. Проектування складських приміщень та технологічних зон
4. Технічне забезпечення складського технологічного процесу
5. Охорона праці на складі

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

ДОДАТКИ.

Для виконання курсового проекту кожен студент одержує індивідуальне завдання. За погодженням із керівником Студент може коригувати вихідні дані, а саме: вид вантажу, тип тарі, розміри і вагу вантажного пакету. Тематика курсової роботи студентів групи розглядається на засіданні предметної комісії автомобілів та транспортних технологій та погоджується заступником директора з навчальної роботи коледжу.

Виконання курсової роботи провадиться відповідно до графіка, наведеному у табл. 1 Додаток В.

Таблиця 1 – Обсяг та час виконання розділів курсової роботи

Найменування етапу	Обсяг, %	Час виконання, дн
<i>Пояснювальна записка (формат А4)</i>		
Вступ	4	1
1. Загальна характеристика вантажів, засобий його пакування	16	4
2. Технологічні операції на окремих ділянках складу	22	6
3. Проектування складських приміщень та технологічних зон	16	4
4. Технічне забезпечення складського технологічного процесу	8	2
5. Охорона праці на складі	2	0,5
<i>Креслення (формат А1)</i>		
1 лист – План корпусу складу з вантажообігом 95 тис. т з позначенням дільниць, розміщенням обладнання та вантажу	16	4
2 лист – Схеми руху вантажного, та технологічного транспорту. Схеми розміщення вантажу на транспорті	16	4

1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ВАНТАЖІВ, ЇХ ДОСТАВКА

Вантаж, його характеристика, вантажообіг В цьому

розділі необхідно:

- навести характеристику вантажів, призначення, фізичні, хімічні властивості;
- навести технологію та особливості виробництва, або отримання, та зберігання;
- навести асортимент, призначення, зображення зовнішнього вигляду товару.
- описати варіанту пакування вантажу та формування вантажних пакетів, та проаналізувати їх. Описати пакування товару, обумовлене завданням проекту.

Наприклад:

Пакетизтоваром вагою 800г розміром 10х7х15см, що розміщені в ящиках з гофрованого картону за обраним № 51, зовнішнім розміром 416х393х303, об'ємом 45,2 дм³ (внутрішнім розміром 403х368х295) по 16 пакетів [4]

Ящик з вантажем бруто важить, $g_{яб}$

$$g_{яб} = (n_б * g_б) + g_{п\text{я}},$$

де $g_б$ – вага пакета з вантажем

$g_{п\text{я}}$ – вага порожнього ящика

Розмір вантажного пакету завданням проекту визначено (наприклад) довжина – 1200мм; ширина – 820мм; висота – 1200мм. Його об'єм 1,188м³. Для формування такого вантажного пакету обираємо стандартний піддон. Це піддон (наприклад) П4 ГОСТ 9078-94. Навести фото, або ескіз піддону.

Описати формування вантажного пакету та розрахувати його параметри.

Наприклад:

Для вантажу в ящиках з крафт картону зовнішнім розміром (ахвхс) 416х393х303 мм, використовуємо піддони, що мають розміри в плані 1200 х 1000 мм при товщині 140мм, масою бруто до 1,0 т.

Розглянуті укладання ящиків по довж, в поперек піддону.

$$A = a + a + a, \text{ мм},$$

де A – довжина пакету ящиків (вантажного пакету);

a – довжина ящиків.

$$B = b + b, \text{ мм},$$

де A – ширина пакету ящиків (вантажного пакету)

a – ширина ящиків

Кожний шар вміщує... ящиків,.

Кількість шарів ящиків у вантажному пакеті приймаємо $n_{ш} = \dots$ од.

$$n_{\text{ш}} = N_{\text{я}} / n_{\text{яш}}$$

Висота транспортного пакету становить

$$H_{\text{п}} = n_{\text{ш}} * h_{\text{я}} + h_{\text{п}},$$

де $h_{\text{я}}$ – зовнішня висота ящика

$h_{\text{п}}$ – висота піддона.

Схема укладання шестиящиків на піддон наведено на рисунку 1.1

Маса транспортного пакету брутто при вазі порожнього піддону 15 кг, становить

$$G_{\text{п}} = (N_{\text{я}} * g_{\text{яб}}) + g_{\text{п}}.$$

Таким чином, обсяг вантажного пакету відповідає завданню, але при урахуванні піддону перевищено по висоті на 10%. Вага пакету менше завдання на 23%.

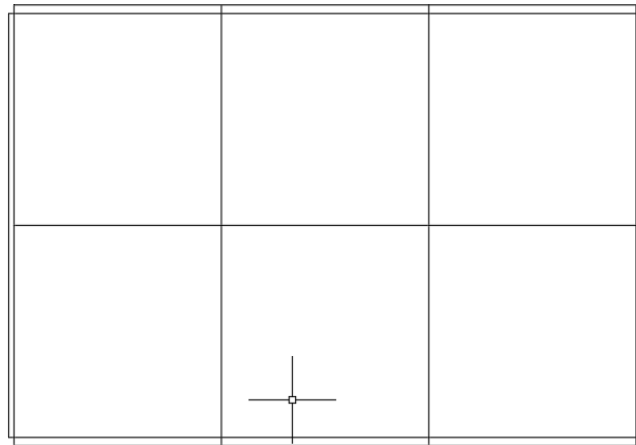


Рисунок 1.1 - Схема укладання шестиящиків 416x393x303 на піддон 800x1200 (приклад).

Кількість шарів ящиків у вантажному пакеті приймаємо $n_{\text{ш}} = 4$ од. $n_{\text{ш}} = N_{\text{я}} / n_{\text{яш}}$ Висота транспортного пакету становить

$$H_{\text{п}} = n_{\text{ш}} * h_{\text{я}} + h_{\text{п}},$$

де $h_{\text{я}}$ – зовнішня висота ящика

$h_{\text{п}}$ – висота піддона.

Маса транспортного пакету брутто при вазі порожнього піддону 15 кг, становить

$$G_{\text{п}} = (N_{\text{я}} * g_{\text{яб}}) + g_{\text{п}}$$

Таким чином, обсяг вантажного пакету відповідає завданню, але при урахуванні піддону перевищено по висоті на 10%. Вага пакету менше завдання на 23%.

1.2 Вибір рухомого складу для виконання перевезень вантажів на склад

Охарактеризувати вид транспортного засобу, передбаченого завданням для прибуття вантажу. Розрахувати та обрати вантажопід'ємність транспортного засобу. Розглянути, проаналізувати, та обрати тип та модель транспортного засобу. Навести його технічні характеристики, розміри вантажної платформи, розпланувати та розрахувати розміщення вантажних пакетів,

Наприклад: Для автомобільного транспорту.

Для того, щоб визначити автомобіль якій вантажності потрібен для перевезення даного виду вантажу при перевезень зі складу розраховуємо раціональну вантажність автомобіля:

$$q_p = Q_{\text{доб}} / (n_{\text{об}} * (\gamma_{\text{ст1}} + \gamma_{\text{ст2}})) \text{ де:}$$

$Q_{\text{доб}}$ - добовий обсяг перевезеного вантажу, т;

$n_{\text{об}}$ - кількість оборотів на маршруті;

$\gamma_{\text{ст1}}, \gamma_{\text{ст2}}$ - коефіцієнт використання вантажності автомобіля у прямому і зворотному напрямках руху автомобіля.

Розрахунковий добовий вантажопотік рівний середньодобовому надходженню матеріалів на склад, помноженому на коефіцієнт нерівномірності надходжень матеріалів.

$$Q_{\text{доб}} = Q_{\text{річ}} * K_{\text{ні}} / D_p, \text{ де}$$

D_p - число робочих днів. У 2020 році. 251

$Q_{\text{річ}}$ - річний обсяг перевезеного вантажу;

D_p - кількість днів роботи автомобілів при виконанні перевезень. 251 в 2020 році.

Кількість оборотів на маршруті визначається із залежності:

$$n_{\text{об}} = T_m / t_{\text{об}},$$

де T_m - час роботи автомобіля на маршруті, год;

$t_{\text{об}}$ - середній час обороту автомобіля на маршруті, год.

Час роботи автомобіля на маршруті розраховується за формулою:

$$T_m = T_n - t_0,$$

де T_n - час перебування автомобіля в парку, год.;

t_0 - час на виконання нульового пробігу автомобіля, год., що розраховується за формулою:

$$t_0 = 2l_n / V_m, \text{ де}$$

l_n - відстань нульового пробігу, км;

V_m - технічна швидкість автомобіля, км/год.

$$T_m = \dots \text{ год.}$$

Час обороту розраховується за формулою:

$$t_{\text{об}} = L_m / V_m,$$

де L_m -довжина маршруту, км;
 l_{ei} -пробіг автомобіля звантажем заїздки, км. Час
 обороту становить

$$n_{об} = \dots \text{ оборотів.}$$

Отримавши всі складові, розраховуємо необхідну вантажність автомобіля, для перевезення даного виду вантажу

$$q_p = \dots \text{ т.}$$

Автомобілі такої вантажності неможливо використовувати на дорогах загального користування

Згідно отриманого значення q_p , враховуючи місце від дорожніх умов, обираємо марку автомобіля та заносимо до табл. 1.1

Згідно отриманого значення q_p , враховуючи місце від дорожніх умов, обираємо марку автомобіля та заносимо до табл. 1.1. Вигляд автомобіля наведено на рис. 1.2. Технічні параметри автомобіля наведені в таблиці 1.2

Таблиця 1.1-Характеристика транспортного засобу

Марка автомобіля та тип ТЗ	Вантажність автомобіля, q, т	Габаритні розміри кузова, мм		
		ширина	довжина,	висота

Таблиця 1.2-Технічні параметри автомобіля.....(приклад)

Тип палива:	
Євро норма:	
Вага авто	
Вантажопідйомність:	
Максимальна вага	
Довжина	
Ширина	
Висота	
Потужність двигуна	

З розміром кузова і вантажопідйомністю автомобіля визначаємо порядок розстановки транспортних пакетів.

$$\text{Кількість піддонів по довжині кузова, при укладанні по ширині піддону } n_d = L / b_n + \delta,$$

де L_k -довжина робочого простору кузова, мм;

b_n -ширина піддона.

δ_m -мінімальна відстань між піддонами.

Кількість піддонів по ширині кузова, ширині та довжині піддону

$$N = n_{ш} * n_{д},$$

Розташування піддонів в кузові наведено на рис. 1.3

Рисунок 1.2 – Автомобіль (навести креслення або фото обраної моделі)

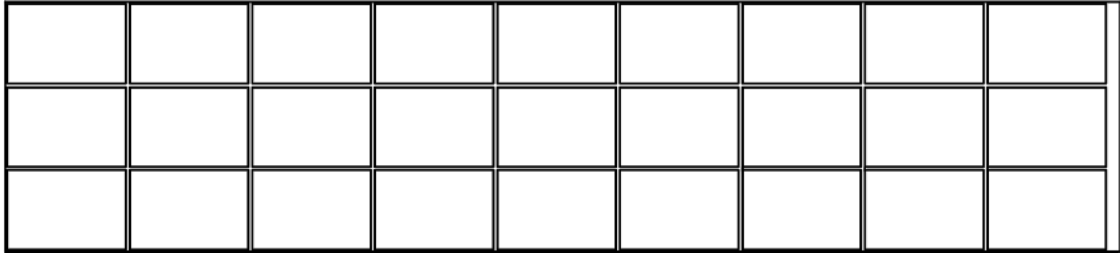


Рисунок 1.3 – Схеми розстановки піддонів в кузові автомобіля... (Приклад).

Загальна вага вантажу становить

$$G = N * G_{п}$$

1.3. Розвантаження товарів на склад

Розмір дільниці для паркування і маневрування автомобілів, що прибули під навантаження, визначається довжиною і глибиною фронту навантаження.

Довжина фронту розвантаження залежить від кількості та розмірів транспортних засобів, які прибули на склад під розвантаження, та від часу необхідного для розвантаження. Кількість транспортних засобів, які прибули за зміну на склад, можна визначити поділивши середній змінний вантажообіг на середню вантажопідйомність автомобіля, з урахуванням коефіцієнтів використання вантажопідйомності та нерівномірності надходження вантажів на склад по формулі:

$$A_{добр} = \frac{\bar{Q}_{добр} \cdot k_{ні}}{q \cdot k_{qi}} \quad (2.1.)$$

де $\bar{Q}_{добр}$ – середній вантажообіг складу за зміну, т/зміну;
 $k_{ні}$ – коефіцієнт нерівномірності надходження товарів на склад;
 k_{qi} – коефіцієнт використання вантажопідйомності;
 q_i – середня вантажопідйомність автомобіля.

$\bar{A}_{авт}$ – авт.

Кількість автомобілів, які одночасно знаходяться під розвантаженням, повинна відповідати кількості постів розвантаження, які визначаються по формулі:

$$N_n = \frac{A_{\text{дооб}}}{\bar{\Pi}_{pi}} \quad (2.2)$$

де $\bar{\Pi}_{pi}$ - середня продуктивність одного поста розвантаження, яка дорівнює:

$$\bar{\Pi}_{pi} = \frac{\bar{T}_{зм}}{\bar{t}_{роз}}, \quad (2.3)$$

де $\bar{T}_{зм}$ - тривалість робочої зміни, год.;

$\bar{t}_{роз}$ - середній час розвантаження автомобіля, год.

$$N_n = \dots \text{поста}$$

Таким чином приймаємо $N_n = \dots$ пости

Загальна довжина фронту розвантаження визначається залежністю:

$$L = (N_n * l_{\text{авт}}) + (N_n - 1) * l_n \quad (2.4)$$

де N_n - необхідна кількість постів розвантаження, шт.;

L - довжина фронту розвантаження, м;

$l_{\text{авт}}$ - ширина кузова автомобіля, м;

l_n - відстань між автомобілями, встановленими перпендикулярно до рампи, приймаємо рівною 1,1 - 1,2 м.

Габарити автотранспортних засобів не повинні перевищувати по ширині 2,5 м, тому відстань між осями для місць розвантаження не повинна бути менше 3,6 м. Реальні вхідні потоки автомобілів під розвантаження протягом доби можуть коливатись, тому для уникнення черг необхідно підвищити продуктивність поста та збільшити чисельність бригад розвантаження товарів.

Глибина фронту розвантаження визначається довжиною автомобіля та його положенням відносно осі рампи розвантаження. Глибина ділянки, необхідної для маневрування та паркування вантажного автомобіля перпендикулярно до рампи, повинна на 2 м перевищувати подвійну довжину транспортного засобу ($l_{\text{авт}}$) (Рисунок 1,4).

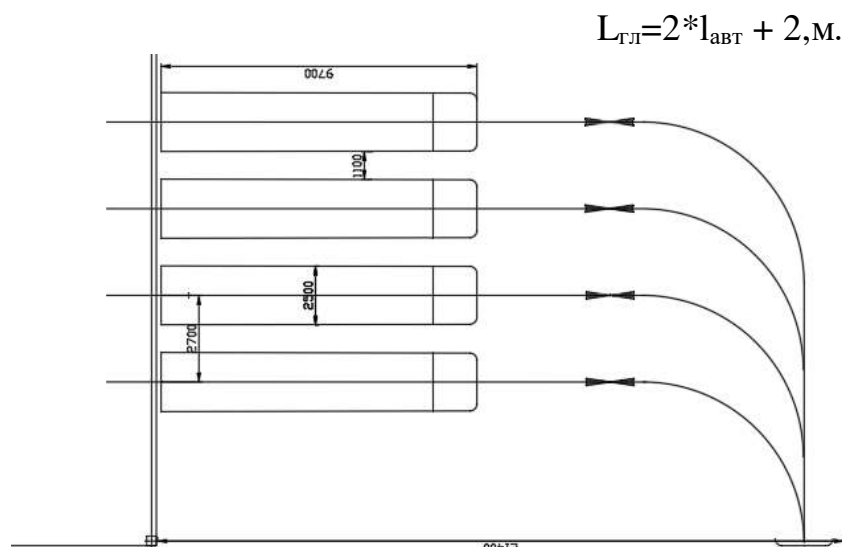


Рисунок 1.4 - Розмір ділянки для паркування і маневрування автомобілів, що прибули під навантаження (приклад)

2. ПРОЕКТУВАННЯ СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ ТА ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЗОН

Навести загальну інформацію, про структуру складських приміщень, вимоги до складських приміщень і споруд для різних видів вантажів, різних партій вантажів; особливості конструкції складів та розмірів їх елементів. Враховуючи необхідні технологічні операції визначити конкретні дільниці для їх виконання, визначити шлях розрахунку розмірів загальної площі складу.

Розрахунок розмірів майданчика розвантаження вантажу наведений нижче в таблиці 2.1

Таблиця 2.1 - Розрахунок розмірів дільниці розвантаження вантажу (приклад)

Назва показника	Одиниця виміру	Формула для розрахунку	Значення показника
1. Вантажообіг складу	тис. т	задано	160
2. Число робочих днів у році	днів	задано	251
3. Число змін в день	зм./день	задано	1
4. Середнє число автомобілів під розвантаження в зміну	авт./зміну	по формулі 2.1	52
5. Вантажопідйомність автомобіля	т	задано	25
6. Коефіцієнт використання вантажопідйомності		задано	0,8
7. Коефіцієнт нерівномірності надходження вантажу		задано	1,2
8. Тривалість зміни	год.	задано	8
9. Відстань між автомобілями	м	задано	1,1
10. Ширина кузова автомобіля	м	задано	2,45
11. Довжина автомобіля	м	задано	16,6
12. Середній час розвантаження одного автомобіля	год./авт.	задано	0,7
13. Продуктивність одного поста	авт./зм.	по формулі 2.3	11,5
14. Кількість постів розвантаження	од.	по формулі 2.2	4,52
15. Прийнята кількість постів розвантаження	од.	округлене в більшу сторону	3
16. Загальна довжина фронту розвантаження	м	по формулі 2.4	9,9
17. Загальна глибина фронту розвантаження	м	$(13,87 * 2) + 2 =$	29,7
18. Площа дільниці для паркування автомобілів	м ²	$9,9 * 29,7 =$	294,03

Структураскладських приміщень

Наприклад:

Залежно від призначення всі приміщення складу можна об'єднати в три групи:

- технологічні приміщення;
- підсобні приміщення;
- адміністративно-побутові приміщення.

В таблиці 3.1 наведено перелік та характеристика приміщень складського комплексу.

Вимоги до складських будівель і споруд

Для зберігання тарно-штучних вантажів, які потребують захисту від атмосферних опадів, використовують одноповерхові криті склади із зовнішнім або внутрішнім розміщенням під'їзних шляхів та рамп для навантаження, розвантаження вантажів.

Для вантажів, які не бояться впливу атмосферного середовища, використовують відкриті ділянки з відповідними засобами механізації для навантажувально-розвантажувальних робіт. Одноповерхові криті склади з під'їзними шляхами для автомобілів та залізничного транспорту називають ангарами.

Одноповерхові склади критого типу будують однопрольотні і багатопрольотні з шириною між прольотами 12 м, стінки будують із залізобетонних панелей або цегли. Для сортування тарно-штучних вантажів, які перевозять дрібними партіями, проектують одноповерхові склади шириною будівлі 12, 18, 24, 30 і 36 м.

Рампи (платформи) для обслуговування залізничного транспорту будують прямими шириною 3 м, а для автомобілів - прямими шириною не менше 6,0 м, зубчастими під кутом 30 - 45°.

Висота вантажних платформ зі сторони під'їзду автомобіля повинна бути не менше 1,2 м над рівнем проїзної частини дороги. Ширина вантажних платформ приймається відповідно до вимог технології виконання робіт і практично приймається до 12 м. Вона складається із смуг для проїзду транспорту (вилкових навантажувачів, штабелерів).

Двері в складах для проїзду навантажувачів і розвантажувачів влаштовують в поздовжніх стінах, дверні отвір повинні перевищувати габарити навантажених транспортних засобів по висоті на 0,2 м, а по ширині 0,6 м. В типових проектах двері мають висоту 3,6 м і ширину 2,5 м.

Згідно стандарту ДСТУ БВ.2.3-29:2011. Ширина для залізничної колії 3,5 м

Висота рамп вище головки рейки 1100 мм.

Відстань від осей рейок до вантажної платформи не менше 1750 мм

На складах тарно-штучних вантажів використовують крани-штабелери вантажопідйомністю 1,0-1,32 т, підвісні одно балкові, а для переміщення вантажів по території складу - вилочні навантажувачі вантажопідйомністю 1,0-1,5 т.

Якщо в асортименті товарів, які зберігаються на складі, є такі, які потребують спеціального зберігання, то в складі приміщень можуть бути холодильні камери, ємкості тощо.

При розробці структури приміщень слід мати на увазі, що деякі товари не можуть зберігатись в одному приміщенні.

Складські комплекси, крім загально-складських приміщень, можуть включати в себе приміщення для підготовки товарів для продажу.

Визначення розмірів загальної площі складу

Складські комплекси в рамках даної роботи несуть подвійне значення вантаження. По-перше, поняття «площа» - це місце, територія, де виконуються ті чи інші складські функції підприємств і в інших галузях, а по-друге - це розмір певної території в квадратних метрах, призначеної для різних господарських цілей.

Для виконання технологічних операцій приймання вантажу, експедиції приймання, зберігання, комплектування, експедиції відправлення. Складська площа формується з окремих технологічних зон, які поділяють на: площу дільниці приймання товарів; вантажну площу для зберігання вантажів у піддонах, стелажах; допоміжної площі під проходи та проїзди; площу дільниці комплектації; площу експедицій приймання та відправлення товарів.

Взагальному вигляді розрахунок складської площі ведуть по формулі:

$$F_{\text{скл}} = F_{\text{ван}} + F_{\text{доп}} + F_{\text{пр}} + F_{\text{к}} + F_{\text{рм}} + F_{\text{пе}} + F_{\text{ве}} \quad (2.1)$$

де $F_{\text{ван}}$ - вантажний майданчик під зберігання товарів, м^2 ;

$F_{\text{доп}}$ - допоміжна площа, зайнята проїздами та проходами, м^2 ; $F_{\text{пр}}$

- площа приймання та відправлення товарів, м^2 ;

$F_{\text{к}}$ - майданчик комплектування, м^2 ;

$F_{\text{рм}}$ - площа, зайнята побутовими та службовими приміщеннями для складських працівників, м^2 ;

$F_{\text{пе}}$ - площа експедиції приймання товарів, м^2 ; $F_{\text{ве}}$

- площа експедиції відправки товарів, м^2 .

Вхідний контроль поставок товарів на склад

При проведенні операцій приймання вантажів слід звернути увагу на дотримання постачальниками умов постачання згідно з договорами. Крім того, операції розвантаження та приймання складаються із цілого ряду заходів: розвантаження,

перевірки документальної і фактичної відповідності отриманих вантажів умовам, вказаним в договорах, документального оформлення отриманих вантажів, розміщення вантажу на складі. Контроль за виконанням замовлень передбачає контроль за дотриманням договірних зобов'язань перед споживачами за виконання замовлень в повному обсязі та асортименті. Даний контроль проводять за допомогою електронного документообігу, та порівнянням фактично відвантажених партій товару з запланованим відповідно з замовленнями та попередніми договорами.

Приймання товарів на складах складається з наступних операцій:

- перевірка кількості товарів, що поступають;
- перевірка якості товарів, що поступають;
- оформлення приймання товарів відповідними документами;
- прийняття товарів на облік та зберігання.

Основними операціями являються тісно пов'язані між собою операції по перевірці кількості та якості товарів. Варто відмітити, що перевірка кількості, як правило, передуює перевірці якості, так як умови роботи по прийманню такі, що кількість товару, що прибуває необхідно встановити відразу ж після його вивантаження і розсортування. Товари на складах зазвичай приймають завідувачі окремих складів або секціями, які являються матеріально відповідальними особами. Терміни приймання товарів повинні бути мінімальними.

Терміни приймання товарів наведені в таблиці 2.2

Наявність на складі розвинутої інформаційної системи управління технологічним процесом дозволяє здійснювати адресацію на дільниці приймання. Вивантаження товару з автомобіля в цьому випадку починається після формування маршрутного листа і присвоєння кожній позиції відповідного місця на дільниці приймання.

Зберігання товарів на складах

На товарних складах зберігається велика номенклатура товарів різного асортименту, тому оптимальне їх розміщення в місцях зберігання значно спрощує роботу складу.

Основними умовами, яким повинна відповідати організація зберігання товарів на складах є:

- забезпечення кількісного і якісного зберігання товару;
- забезпечення відповідних умов зберігання (температура, вологість, сонячне світло тощо);
- збереження фізико-хімічних властивостей товару.

Розміщення товарів необхідно проводити з урахуванням способу зберігання товару (Таблиця 2.2).

Присортовому зберіганню кожний новий товар, який надійшов на склад, розміщується біля товару того ж найменування і сорту. Товари різного сорту зберігаються окремо. При партійному способі зберігання кожна партія товару, яка надійшла на склад, зберігається окремо, рух товарів по найменуваннях і сортах теж відбувається незалежно. Недоліком даного способу є зниження ефективності використання складського об'єму та управління складським процесом, тому що залишки товару одного сорту зберігаються в різних місцях.

Таблиця 2.2. Терміни приймання нешвидкопсувних товарів по кількості та якості

	Постачання			
	Іногороднє		Однороднє	
	Для центральних районів	Віддалених районів, та ін. районів дострокового завою	На складах постачальника	На складах одержувача
Кількісна в тарі	Не пізніше 10 днів після прибуття	Промислових товарів - не пізніше 60 днів після прибуття Продовольчих товарів - не пізніше 40 днів після прибуття	При отриманні по вазі брутто кожного місця і по кількості місць	По кількості товарних одиниць і вазі нетто в кожному місці - не пізніше 10 днів після прибуття По кількості товарних одиниць (штук, пачок та ін.) в момент здавання товару
Кількісна без тари	Привідкритті вагона, контейнера та ін.	-	В момент отримання від постачальника	В момент отримання від органу транспорту або в момент розпломбування і розвантаження неопломбованих ТЗі контейнерів, але не пізніше термінів, встановлених для їх розвантаження
Якісна	Не пізніше 20 днів після прибуття	Промислових товарів - не пізніше 60 днів після прибуття Продовольчих товарів - не пізніше 40 днів після прибуття	Виконується у випадках, передбачених у договорі	Не пізніше 10 днів після прибуття

Присортовому зберіганню кожний новий товар, який надійшов на склад, розміщується біля товару того ж найменування і сорту. Товари різного сорту зберігаються окремо. При партійному способі зберігання кожна партія товару, яка надій-

планасклад, зберігається окремо, рух товарів по найменуваннях і сортах теж відбувається незалежно. Недоліком даного способу є зниження ефективності використання складського об'єму та управління складським процесом, тому що залишки товару одного сорту зберігаються в різних місцях.

Раціональне розміщення і укладку товарів на складі залежить від виду укладки.

В залежності від виду, об'єму товарних запасів, розмірів партій вантажу, способів переробки використовують в основному два способи зберігання: **Стелажний**, при якому товари можуть зберігатись в упакованому та в неупакованому виді. **Штабельний**, при якому товари зберігаються в тарі з використанням різних типів піддонів. Для тарних і штучних товарів зазвичай застосовують штабельний і стелажний способи укладання. Для зберігання товарів, тарованих в мішки, кіпи, кулі, ящики, бочки застосовують штабельне укладання. Формуючи штабель, забезпечують його стійкість, допустимувисоту і вільний доступ до товарів. Висота штабелю визначається властивостями товару і його упаковки, можливістю штабелера, граничним навантаженням на 1 м^2 підлоги, висотою складу.

При стелажному способі зберігання товарів на піддонах, розпаковані, а також товари в індивідуальній упаковці укладають на стелажі. Стелажне зберігання товарів на піддонах зручно, оскільки за допомогою штабелерів, або вилкових навантажувачів, піддони укладають на спеціальних пристроях, розташованих на будь-якій доступній механізми висоті. На нижніх місцях можна зберігати товари, відбір яких можна виконувати вручну, на верхніх - товари, що відвантажуються цілком на піддоні.

Використовують наступні типи складських стелажів:

Фронтальні паллетні стелажі— це популярний тип стелажів. Будь-які товари легко розміщаються на палетах у кілька ярусів. Паллетні стелажі дозволяють зберігати великий обсяг товарів і забезпечують швидкий і легкий доступ до кожної палети.

Стелажі подвійної глибини (системи Double Deep) представляють собою два спарених ряду звичайних паллетних стелажів з бічним (фронтальної) завантаженням. При їх використанні істотно збільшується площа складу для зберігання товару, зменшується кількість прольотів між стелажими. Для здійснення вантажно-розвантажувальних робіт в стелажі даного типу необхідна спеціальна вантажопідіймна техніка з телескопічними вилами або пантографом

В'їзні (глибинні, набивні) стелажі— найчастіше використовуються для складування однотипного вантажу або товарів з тривалим терміном зберігання. Навантажувач заїжджає всередину стелажу, що значно економить площу приміщення.

Гравітаційні стелажі— система зберігання, де вантажі на палетах під силою тяжіння переміщуються від зони навантаження до зони вивантаження по роликam.

Мезоніни (поверхові, багатоярусні) — це багаторівневі стелажі зі спеціальними робочими майданчиками і сходами, які дозволяють працювати на будь-якому рівні.

Консольні стелажі — використовуються для зберігання довгомірних вантажів.

Мобільні (пересувні) стелажі — це рухомі системи, які легко пересуваються палетними або консольними стелажі. Найкращий варіант компактного зберігання.

Поличкові стелажі — поширений тип складського обладнання, що дозволяє зберігати великі обсяги товарів без використання піддонів. Зазвичай на полиці поміщають коробки, ящики та пакети. Обслуговується даний тип переважно вручну.

Комбіновані стелажі — поєднання різних типів стелажів в одній системі для одночасного складування різних видів товарів на піддонах і полицях.

Обґрунтовано вибрати тип стелажів для зберігання заданого вантажу

Приклад:

Вантаж 1 та вантаж 2 зберігаються у стелажі на піддонах.

При виборі типу стелажів враховуємо наступне: - Завдання передбачає зберігання товару незначної різноманітності (тільки два види круп із значним товарообігом 95000 т на рік, в транспортних пакетах на піддонах стандартного розміру). Для досягнення ефективності при будівництві та експлуатації складу що проектується обрано для зберігання піддонів з вантажем гравітаційні стелажі

Надати опис конструкції, принцип роботи, обраних стелажів Приклад: Обрані гравітаційні стелажі

Гравітаційні стелажі забезпечують ефективне і дуже щільне зберігання палетованих вантажів. (Рисунки 2.1 та 2.2.) При цьому переміщення палет усередині конструкції стелажів відбувається автоматично за рахунок роликів на напрямних.



Рисунок 2.1-Гравітаційні стелажі (приклад)

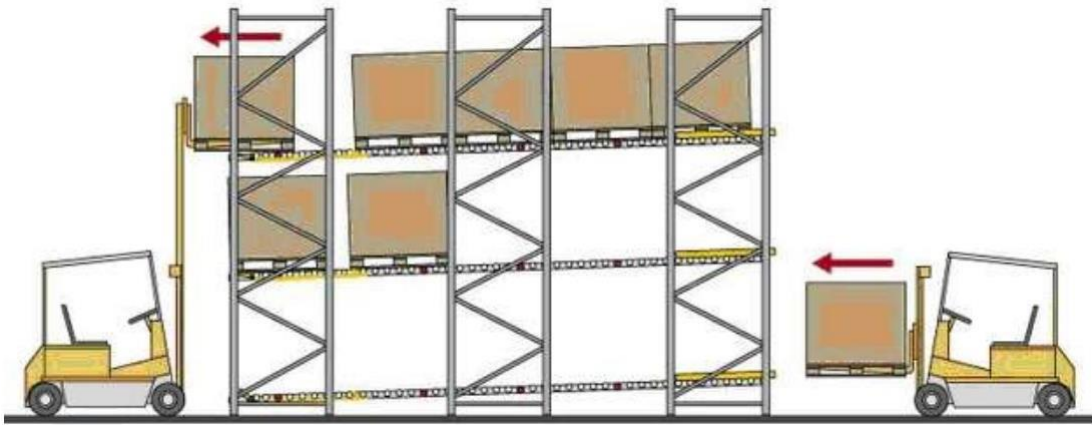


Рисунок 2.2 – Принцип роботи гравітаційного стелажа (приклад).

У разі гравітаційного стелажа працює за принципом «LIFO», завантаження і вивантаження піддонів відбуватиметься з одного боку.

Опис конструкції. Система гравітаційних стелажів є збірно-розбірною металеву конструкцію, що складається з рами траверс палетного стелажа, а також роликів напрямних, які за допомогою спеціальних кріплень встановлюються на траверси, утворюючи лінії (канали) з кутом нахилу 4%.

Роликові напрямні складаються з звичайних автономних роликів, які є основними несучими елементами полотна і гальмують роликів, які забезпечують постійну (однакову) швидкість переміщення піддонів. В кінці каналу роликів напрямні мають механізм поділу палет, який відокремлює першу палету від інших для полегшення її вивантаження. Навантажувач піднімає ту, і розділяє механізм перемикається, дозволяючи наступній палеті зайняти "розвантажувальну" позицію.

Роликове полотно складається з 3-х стандартних модулів (рис. 2.3 - 2.5), які з'єднуються між собою і утворюють канал необхідної довжини:

Навантажувальний модуль буває 2 типів: з роликами на всю ширину каналу і 3-х сегментних. У першому випадку модулі використовуються для обробки навантажувачами, у яких щогла має можливість відхилитися. А це необхідно, щоб встановити піддон на похилу площину роликів полотна.



Рисунок 2.3 – Модуль з трьох сегментів

3-х сегментні модулі використовуються при обробці стелажів вилковими навантажувачами. За рахунок пустого простору між роликами, навантажувач без утруднення зможе вийняти вила, не пошкодивши роликів.



Рисунок 2.4 – Модуль проміжний



Рисунок 2.5 – Модуль кінцевий

2. Проміжний модуль складається з цільних роликів довжиною 1050 мм, які встановлюються з кроком 100 - 200 мм (в залежності від маси піддонів). Діаметр автономних роликів - 60 мм, що гальмують - 80 мм. Кількість гальмують роликів визначається з розрахунку кількості палет і їх маси. Як правило, на одну палету доводиться один гальмуючий ролик.

3. Розвантажувальний модуль буває 3 типів: з роликами на всю ширину каналу (для навантажувача), 3-х сегментними роликами (для штабелера) і з 2-х сегментними роликами (для вивантаження ручної гідравлічної візком і тільки на 1-му ярусі).

Крім цього розвантажувальний модуль оснащений розділовим механізмом. Тобто всі модулі можуть бути

При роботі з полетами не об'єднані в три секції. Використання трисекційних модулів відсутня.

Враховуючи такі переваги гравітаційного стелажного зберігання штучних вантажів на палетах: щільність зменшення шляху та часу пареміщення навантажувачів, можливість роботи по системі «перший прийшов-перший пішов» та інші, для проєктовано складе обрано **гравітаційні стелажі**

Проектування зони зберігання вантажів

Перш ніж розраховувати площу зберігання треба визначити ряд попередніх параметрів.

Висота стелажів залежить від висоти вантажного пакету з піддоном, безпечного зазору над ним, товщини роликів, напрямних, кута нахилу напрямних, довжини напрямних, так і кількості поверхів стелажу. Це обмежується технічними параметрами техніки для обслуговування стелажів.

При збільшенні кількості поверхів більше чотирьох ускладнюється робота техніки складу. Мінімальна відстань від полу складу до площини низу піддону в зоні вивантаження $h_{\min} = 100$ мм (діаметр гальмівного ролику 80 мм + 20 мм). Кут нахилу напрямних для вантажних пакетів 750 кг – 4°. При ширині складу 24 м ширина зони зберігання вантажів не може перевищувати 10 м.

Ври зберіганні вантажу на гравітаційних стелажах розділених на поверхи площинами роликів уякості вантажної комірки слід використовувати поперечний

тунель між стойками та роликами. Довжина такої комірки залежить від ширини вантажного пакету з піддоном, або ширини піддону та мінімально допустимого перевищення ширини пакету над шириною піддону, з урахування

Розраховуємо глибину тунелів, L_T , стелажів (яка буде шириною масиву стелажів), приймаючи в ній $n_{пт} = 12$ піддонів для піддонів шириною 800 мм, та відстань між ними 40 мм.

$$L_T = (l + 40) * n_{пт}. \quad (2.2)$$

Притакій довжині тунелю та нахилу його направляючих 3° , відстань від полу цеху до площини низу піддону в зоні завантаження визначаємо за формулою

$$h_{\max} = h_{\min} + (L_T * \text{tg} 3). \quad (2.3)$$

Максимальну висоту піднімання вантажу при трьох рівнях зберігання визначаємо за формулою

$$H_{ст\max} = h_{\max} + (H_{п} + d_{гр} + h_{\text{дод}}) * (n - 1), \quad (2.4)$$

де n - кількість рівнів зберігання;

$H_{п}$ - висота вантажного пакету;

$d_{гр}$ - діаметр гальмівного ролика;

$h_{\text{дод}}$ - висота додаткового зазору повисотів тунелі.

$$E_c = Q_{\text{доб}} * k_n * T_{зб}, \quad (2.5)$$

де: k_n - коефіцієнт нерівномірності надходження товару на склад (1,2);

$T_{зб}$ - середня тривалість зберігання вантажів на складі для вантажу 1 та 2 - 2,5 діб (по завданню);

$Q_{\text{доб}}$ - середньодобове постачання матеріалу на склад (вихідні дані).

Вантаж 1 $E_{c1} = \dots T$,

Вантаж 2 $E_{c2} = \dots T$,

$$E_c = E_{c1} + E_{c2}.$$

3. Добовий вантажообіг складу, $Q_{\text{доб}}$, т/добу:

$$Q_{\text{доб}} = Q_{\text{річ}} / D, \quad (2.6)$$

де D - кількість днів роботи складу в році.

Вантаж 1 $Q_{\text{доб1}} = \dots T$,

Вантаж 2 $Q_{\text{доб2}} = \dots T$,

$$\text{Разом } Q_{\text{доб}} = Q_{\text{доб1}} + Q_{\text{доб2}}.$$

3.1 Добовий вантажообіг складу в транспортних пакетах, $N_{\text{доб}}$, од./добу

$$N_{п.\text{доб}} = Q_{\text{доб}} / G_{п.}$$

$$N_{\text{доб1}} = \dots \text{од.}$$

$$N_{\text{доб2}} = \dots \text{од.}$$

$$N_{\text{доб}} = N_{\text{доб1}} + N_{\text{доб2}}.$$

4. Коефіцієнт використання місткості складу:

$$k_{мс} = Q_{\text{доб}} / E_c. \quad (2.7)$$

Вантаж 1 $k_{мс1} = \dots$

Вантаж 2 $k_{мс2} = \dots$

5. Привизначеннінеобхідноїробочоїплощідлявантажівскладованихнастелажахзаосновурозрахункуприймаєтьсяобсягробочоїкоміркистелажу,заякуобрано одну тунель стелажущо вміщує 12 вантажних пакетів ..вона має довжину $L_T = 10,08$ м та ширину по осям стійок 1,4 м. Визначаємо необхідну кількість комірок

$$N_{\text{ком}} = N_{\text{доб}} / 12.$$

Вантаж 1 $N_{\text{ком}1} = \dots$ од.,

Вантаж 2 $N_{\text{ком}2} = \dots$ од.,

Разом

$$N_{\text{ком}} = \dots \text{ од.}$$

Довжина масиву стелажів, м

$$L_M = (N_{\text{ком}} / n) * 1,4,$$

Площа вантажної дільниці складу, тобто площа під стелажамидорівнює:

$$F_{\text{ван}} = L_T * L_M. \quad (2.8)$$

Відбір асортименту товару зі складу по замовленням споживачів

Описати способи і операції відбору асортименту товару зі складу по замовленням споживачів. Виконати розрахунок майданчика дільниці комплектування

Приклад:

Операції ручного відбору і підготовки товарів до відвантаження на склад є найбільш складним процесом і вимагає від завідуючого складом та комірника чіткого та своєчасного їх виконання. Ці операції включають в себе відбір товару з місць зберігання, комплектування і упаковку, оформлення супровідних документів, передачу тарних місць в експедицію для централізованої доставки споживачам.

Відбір товару проводять двома способами: індивідуальним і комплексним.

Індивідуальний відбір - це послідовне комплектування окремого замовлення.

При цьому працівник складу обходить стелажі, виймаючи з місць зберігання необхідну кількість товару даного замовлення. Товар розміщують на піддончик контейнер і переміщують на дільницю комплектування.

Комплексний відбір використовують при виконанні невеликих замовлень. Працівник складу послідовно виймає з місць зберігання товару для всієї партії замовлень згідно зі зведеним листом відбору.

В подальшому проводять додаткову операцію - сортування відібраних товарів по окремих замовленнях. Даний метод відбору дозволяє широко використовувати механізми, оскільки загальна кількість товарів відбирається великими партіями.

Вибір технологічної схеми роботи з комплектування відбувається за критерієм мінімізації витрат трудових і технічних ресурсів. Якості критерію мінімізації витрат можна використати коефіцієнт числа найменувань, який характеризує, як ча-

сто позиція даного товару зустрічається в замовленнях; його розраховують по формулі

$$K_3 = \frac{L}{\sum_{i=1}^n M_i} \quad (2.9)$$

де n - число замовлень в період часу t , шт.

L - число найменувань товарів, замовлених за період часу t ; M_i - кількість позицій в i -му замовленні.

Значення $K_3 = 1$ показує, що позиція товару зустрічається в замовленнях один раз. Ефект від об'єднання замовлень стає відчутним при $K_3 \leq 0,7$.

Вибрати рухомого складу для виконання перевезень зі складу, з урахуванням заданого виду транспорту. Розрахувати кількості транспортних засобів, які вибувають за зміну зі складу, кількості постів завантаження, розмірів і площі платформи та фронту завантаження

Приклад для залізничних транспортних засобів

Відвантаження товарів зі складу

В процесі відвантаження товарів зі складу необхідно вирішити наступні завдання:

- формування і групування товарів по маршрутах відправлення;
- контролювання якості, цілісності упаковки товарів;
- формування маршрутів руху автомобілів;
- своєчасне відправлення вантажів, недопущення простоїв підвантаженням;
- контроль за поверненням оборотної тари;
- оформлення документів.

Роботи з відвантаження товарів можуть виконуватись персоналом складу або спеціалізованим підрозділом, який зайнятий обробленням упакованих і підготовлених до відправлення вантажів зі складу. Необхідність у створенні спеціалізованих підрозділів виникає при великій кількості замовлень на централізовану поставку товарів зі складу. Створення експедиції з відвантаження дозволяє чітко організувати роботу з обслуговування вхідних і вихідних товарних потоків, підняти ефективність використання транспорту, а також вирішити цілий ряд завдань торговельних підприємств, пов'язаних з доставкою товарів.

Експедиція підприємства створюється з метою:

- організації здійснення централізованої доставки товарів клієнтам;
- тимчасового зберігання товарів;
- забезпечення ритмічної роботи транспорту.

В завдання експедиції входить: концентрація, формування товарів по маршрутах, контроль за якістю упаковки для недопущення псування товару при транспортуванні, оформлення всіх видів документів.

Працівники експедиції приймають упаковані товари зі складу по кількості місць згідно з документацією, при цьому перевіряють кількість місць, цілісність упаковки та тари.

Прийняті зі складу товари реєструються в спеціальному журналі, або на електронних носіях спеціальною програмою. План експедиційного складу проектується з урахуванням наявних складських приміщень, об'єму товарообороту, кількості вантажоотримувачів, транспортних засобів, що використовуються, тощо.

Із експедиції на рампу товари доставляють за допомогою навантажувачів, транспортерів, ролів, рольгангів тощо.

Оскільки що до доставки вантажу зі складу завданням визначено залізничний транспорт, то для проектування складу обрано чотирирівнісний критий суцільно-металевий вагон з розширеними дверними отворами модель 1121713, який зображено на рисунку 2.6. Він має такі технічні характеристики; таблиця 2.3

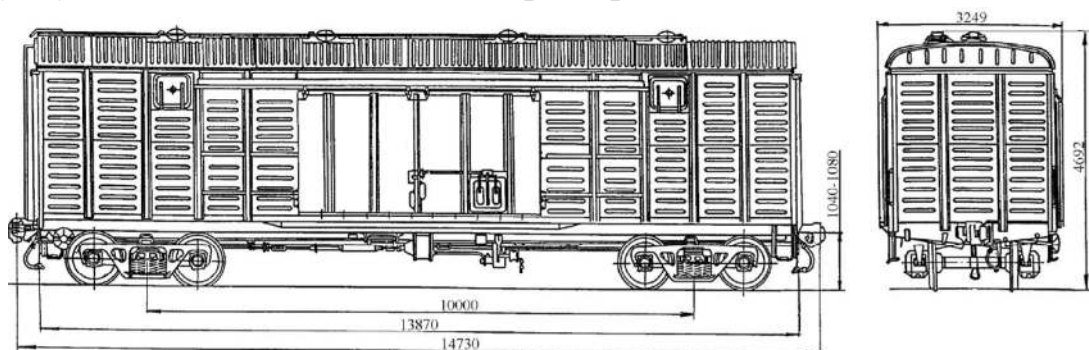


Рисунок 2.6-Чотирирівнісний критий суцільно-металевий вагон з розширеними дверними отворами модель 11 217 13 (приклад)

З розміром кузова вантажопідйомністю автомобіля визначає порядок розстановки транспортних пакетів.

Кількість піддонів по довжині кузова, при укладанні по довжині піддону

$$n_1 = L / l_{\text{п}} + \delta,$$

де $L_{\text{к}}$ – довжина робочого простору кузова, мм;

$l_{\text{п}}$ – довжина піддону, мм

$\delta_{\text{м}}$ – мінімальна відстань між піддонами.

$$n_1 = \dots \text{піддонів.}$$

Кількість піддонів по довжині кузова, при укладанні по ширині піддону $n_2 =$

$$L / b_{\text{п}} + \delta,$$

де $b_{\text{п}}$ – ширина піддона.

Кількість піддонів по ширині кузова, по ширині піддону

$$n_3 = B / (b_{\text{п}} + 40),$$

де B – ширина робочого простору кузова, мм

Таблиця 2.3-Технічні характеристики вагона моделі 1121713

Параметр	Одиниця виміру	значення
1.Вантажопідйомність	Т	
2.Маса тари вагона	Т	
3.Швидкість конструкційна	км / год	
4.Довжинапоосямавтоматичноїзчипки	мм	
5.Ширинамаксимальна	мм	
Кузоввсередині		
6.Обсяг	м ³	
7.Довжина	мм	
8.ширина	мм	
9.висота	мм	
10.Двернийотвірвсвітлі	мм	

Кількість піддонів по ширині кузова, по довжині піддону

$$n_4 = B / (l_{\text{п}} + 40).$$

Відстань між піддонами та стінами кузова обрано 20 мм, а між піддонами 40 мм.

При використанні першого варіанту $n_1 - n_3$ в кузов вміщується

$$N = n_1 * n_3.$$

При використанні другого варіанту $n_2 - n_4$ в кузов вміщується

$$N = n_2 * n_4.$$

Схема розміщення піддонів в кузові вагону приведена на рисунку 2.7

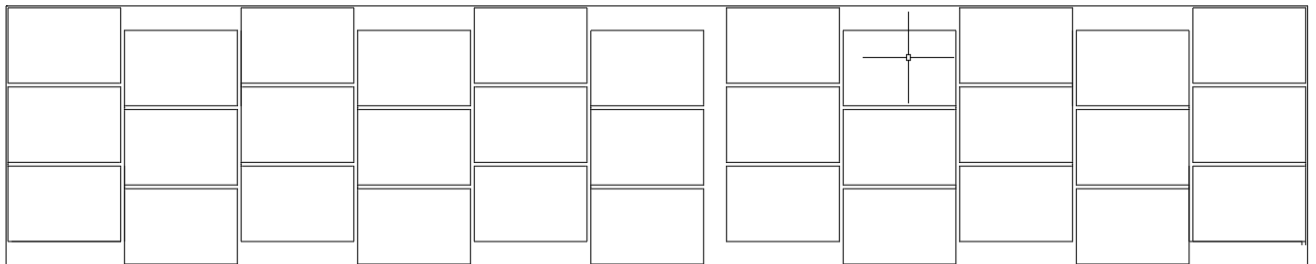


Рисунок 2.7-Схема розміщення піддонів в кузові вагону

Загальна вага вантажу становить

$$G_{\text{ван}} = N * G_{\text{п}}.$$

Виконати проектування складських приміщень. Розробити схему розміщення технологічних зон складського комплексу. Спроекувати приміщення складу

Приклад:

2. ПРОЕКТУВАННЯ СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ ТА ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЗОН

Структура складських приміщень

Залежно від призначення всіх приміщень складу можна об'єднати в три групи:

- технологічні приміщення;
- підсобні приміщення;
- адміністративно-побутові приміщення.

В таблиці 3.1 наведено перелік та характеристика приміщень складського комплексу.

Вимоги до складських будівель і споруд

Для зберігання тарно-штучних вантажів, які потребують захисту від атмосферних опадів, використовують одноповерхові криті склади із зовнішнім або внутрішнім розміщенням під'їзних шляхів та рамп для навантаження, розвантаження вантажів.

Для вантажів, які не бояться впливу атмосферного середовища, використовують відкриті ділянки з відповідними засобами механізації для навантажувально-розвантажувальних робіт. Одноповерхові криті склади з під'їзними шляхами для автомобілів та залізничного транспорту називають ангарами.

Одноповерхові склади критого типу будують однопрольотні і багатопрольотні з шириною між прольотами 12 м, стінки будують із залізобетонних, або севіч панелей та цегли. Для сортування тарно-штучних вантажів, які перевозять дрібними партіями, проектують одноповерхові склади шириною будівлі 12, 18, 24, 30 і 36 м.

Рампи (платформи) для обслуговування залізничного транспорту будують прямими шириною 3 м, а для автомобілів - прямими шириною не менше 6,0 м, з частими під кутом 30-45°.

Висота вантажних платформ зі сторони під'їзду автомобіля повинна бути не менше 1,2 м над рівнем проїзної частини дороги. Ширина вантажних платформ приймається відповідно до вимог технології виконання робіт і практично приймається до 6 м. Вона складається із смуг для проїзду транспорту (вилкових навантажувачів, штабелерів).

Двері в складах для проїзду навантажувачів і розвантажувачів влаштовують в поздовжніх стінах, дверні отвір повинні перевищувати габарити навантажених транспортних засобів по висоті на 0,2 м, а по ширині 0,6 м. В типових проектах двері мають висоту 3,6 м і ширину 2,5 м.

Таблиця 3.1-Характеристика приміщень складського комплексу

Назва групи приміщень	Назва приміщень	Призначення приміщень
Складські приміщення	Загальнотоварні склади	Приміщення товарів покількості та якості, сортування, зберігання, комплектація за замовленнями
	Експедиційні приміщення	Приймання та відправлення вантажів
	Цех фасування	Фасування товарів в транспортну упаковку
Підсобні приміщення	Матеріальний склад	Зберігання обладнання, спецодягу, підсобних матеріалів, інвентарю
	Склад тари	Зберігання вільної та повернутої тари
	Закриті автомобільні платформи	Розвантаження та навантаження вантажів
	Ремонтні майстерні	Технічне обслуговування, поточний ремонт обладнання, тари, будинків
	Гараж підйомно-транспортного обладнання	Стоянка транспортних засобів
	Акумуляторна	Зарядження акумуляторних батарей
	Тепловий пункт	Розміщення котельні
	Приміщення охорони	Розміщення охоронної сигналізації
Адміністративно-побутові приміщення	Адміністративні приміщення	Розміщення адміністративного апарату
	Побутові приміщення	Розміщення санітарно-побутового обладнання
	Прохідна	Розміщення бюро пропусків
	Пункт харчування	їдальня, буфет
	Пункт охорони здоров'я	Приміщення для медичного персоналу

Згідно стандарту ДСТУ БВ.2.3-29:2011. Ширина для залізничної колії 3,5 м

Висота рамп вище голови крієвої рейки 1100 мм.

Відстань від осі рейки до вантажної платформи не менше 1750 мм

На складах тарно-штучних вантажів використовують крани-штабелери вантажопідйомністю 1,0-1,32 т, підвісні однобалкові, а для переміщення вантажів по території складу - виловні навантажувачі вантажопідйомністю 1,0-1,5 т.

Якщо в асортименті товарів, які зберігаються на складі, є такі, які потребують спеціального зберігання, то в складі приміщень можуть бути холодильні камери, ємкості тощо.

При розробці структури приміщень слід мати на увазі, що деякі товари не можуть зберігатись в одному приміщенні.

Складські комплекси, крім загально-складських приміщень, можуть включати в себе приміщення для підготовки товарів для продажу.-

Визначення розмірів загальної площі складу

Складські комплекси в рамках даної роботи несуть подвійне значення вантаження. По-перше, поняття «площа» - це місце, територія, де виконуються ті чи інші складські функції підприємств цієї чи іншої галузі, а по-друге - це розмір певної території в квадратних метрах, призначеної для різних господарських цілей.

Складська площа формується з окремих технологічних зон, які поділяються на: площу дільниці приймання товарів; вантажну площу для зберігання вантажів у піддонах, стелажах; допоміжну площу під прохід та проїзди; площу дільниці комплектації; площу експедиції приймання та відправлення товарів.

Взагальному вигляді розрахунок складської площі ведуть по формулі:

$$F_{\text{скл}} = F_{\text{ван}} + F_{\text{доп}} + F_{\text{пр}} + F_{\text{к}} + F_{\text{рм}} + F_{\text{пе}} + F_{\text{ве}} \quad (3.1)$$

де $F_{\text{ван}}$ - вантажний майданчик під зберігання товарів, м^2 ;

$F_{\text{доп}}$ - допоміжна площа, зайнята проходами та проїздами, м^2 ; $F_{\text{пр}}$

- площа приймання та відправлення товарів, м^2 ;

$F_{\text{к}}$ - майданчик комплектування, м^2 ;

$F_{\text{рм}}$ - площа, зайнята побутовими та службовими приміщеннями для складських працівників, м^2 ;

$F_{\text{пе}}$ - площа експедиції приймання товарів, м^2 ; $F_{\text{ве}}$

- площа експедиції відправки товарів, м^2 .

Розрахунок розмірів допоміжного майданчика складу

(площі проходів та проїздів)

В умовах функціонування конкретного складу величина площі проходів і проїздів залежить від декількох факторів, основними з яких є:

- ширина робочого коридору наявної техніки;
- розмір сітки колон на складі;
- орієнтування поздовжньої осі піддону відносно осі стелажу.

Ширина робочого коридору залежить від параметрів наявної техніки. При використанні штабелерів мінімальні робочі проходи приймають від 1600 мм, а при використанні механізмів, які по своїх конструктивних особливостях при обробленні вантажів повинні стати фронтом до стелажу або штабеля, ширина робочого прольоту приймається 3000 мм.

Суттєвий вплив на розмір допоміжного майданчика має сітка колон складу. При проектуванні складу треба так обирати сітку колон, щоб між стелажніми проходами

не перетиналися з розташуванням колон. Колони не повинні знаходитись в проїздах та між стелажних проходах, де вони створюють перешкоду руху напольного транспорту. Тому при розміщенні штабелів чи стелажів необхідно:

- не проектувати проїздів з розміщення колон;
- витримувати мінімальну ширину проїздів.

Однотимчасне виконання умов тим складніше, чим менша сітка колон. Мінімальна сітка колон 6×6 м.

Поздовжня вісь піддона 800×1200 мм може бути розміщена паралельно або перпендикулярно до осі стелажачи осі штабельного ряду (при використанні фронтальних стелажів).

Паралельне розміщення піддону дозволяє швидше вручну відбирати і завантажувати збереження товару, оскільки глибина місця збереження відносно невелика - 800 мм. Відбирати вантаж із піддону, розміщеного перпендикулярно осі стелажу, складніше, оскільки глибина стелажу до 1200 мм.

Згідно з технічними характеристиками використовуваного електронавантажувачу ширина проходу між стелажми ($A_{ст}$) рівна 3 м.

Розміри проходів і проїздів у складських приміщеннях визначаються залежно від габаритів продукції розміну транспортних пакетів, їх розміщення на транспортному засобі, габаритів та характеристик підйомно-транспортних засобів ($A_{ст}$), а також розмірів вантажообігу. Якщо ширина робочого коридору машин, що працюють біля стелажів, дорівнює ширині стелажного обладнання, проїздів буде дорівнювати вантажній площі. Ширина проїзду, см,

$$A = 2B + 3C, \quad (3.2)$$

де B - максимальна ширина транспортного засобу та його вантажу,

$$C - \text{мінімальна відстань між транспортними засобами та іншими об'єктами} \\ A = 2 * 1200 + 3 * 200 = 3000 \text{ мм} = 3 \text{ м.}$$

Умовах функціонування конкретного складу допоміжна площа, зайнята проїздами та проходами залежить від декількох факторів

- ширина робочого коридору наявної техніки;
- розмір сітки колон на складі;
- орієнтування поздовжньої осі піддону відносно осі стелажу

При проектуванні складу з моноблочним розміщенням стелажів допоміжна площа охоплює периметр моноблоку шириною, що дорівнює ширині проїзду.

$$F_{дон} = ((2 * L_M + 2 * L_T) * A) + (4 * (A * A)). \quad (3.3)$$

Величина майданчика проходів і проїздів конкретизується після розробки плану і прийняття схеми механізації.

Площа вантажного майданчика під зберігання товарів та допоміжна площа, зайнята проїздами та проходами становить

$$F_{ван+дон} = F_{ван} + F_{дон}.$$

Розрахунок майданчик дільниці приймання вантажу

Майданчик дільниці приймання вантажу розраховується на основі:

- показників розрахункових навантажень на 1 м² площі дільниці приймання і комплектування вантажу;
- показника оборотних запасів.

Розрахунок площі дільниці приймання вантажу ведуть по формулі:

$$F_{\text{пр}} = (K_{\text{пр}} * Q_{\text{доб}} * T_1 * A_{\text{пр}}) / \rho_i, \quad (3.4)$$

де $K_{\text{пр}}$ - коефіцієнт, який враховує площу складських проїздів, залежить від типу засобів механізації. Для вилоків навантажувачів, штабелерів, які працюють в закритих складах, $K_{\text{пр}} = 1,7$;

ρ_i - питома навантаження на 1 м² корисної площі складу, т/м².

Питомі навантаження визначаються за залежністю:

$$\rho_i = h * \gamma, \quad (3.5)$$

де h - допустима висота укладки вантажу в штабель, м; γ - об'ємна вага вантажу, т/м³.

Приймають наступні нормативні значення ρ_i :

0,85 - для критих складів при зберіганні тарних і штучних вантажів;

0,40 - для складів тарно-штучних вантажів, які перевозяться дрібними партіями;

0,25 - для спеціалізованих складів промислових товарів широкого вантажу;

K_c - коефіцієнт складності по кожному виду вантажу, які надходять на склад, приймаємо $K_c = 0,85$;

$Q_{\text{річ}}^i$ - розрахунковий добовий вантажопотік по i -тому вантажу, т;

T_1 - термін зберігання i -того вантажу, який надійшов на склад, діб;

$A_{\text{пр}}$ - частка товару, яка проходить через дільницю приймання. При отриманні товарів великими партіями малої номенклатури частка товару, яка потребує проходження через дільницю приймання скорочується до 30 – 20%

Зважаючи на те, що в нашому випадку використовуються криті склади для зберігання тарно-штучних вантажів, тому для розрахунку приймається $\rho = 0,85$.

Розрахунковий добовий вантажопотік рівний середньодобовому надходженню матеріалів на склад, помноженому на коефіцієнт нерівномірності надходжень матеріалів.

Терміни зберігання матеріалів на складі встановлюються в залежності від призначення складу, для різних вантажів та матеріалів приймають:

Згідно індивідуального завдання приймаємо 2,5 доби для вантажа 1, та 2 доби для вантажа 2

Вантаж 1 $F_{\text{пр}1} = \dots \text{ м}^2$,

Вантаж 2 $F_{\text{пр}2} = \dots \text{ м}^2$.

$$F_{\text{пр}} = F_{\text{пр1}} + F_{\text{пр2}}.$$

Розрахунок майданчика дільниці комплектування вантажу

Площа дільниці комплектування, може бути розрахована як доля від площі вантажного відділення.

$$F_{\text{к}} = F_{\text{ван}} * 0,1, \quad (3.6)$$

Розрахунок площ експедиційних приміщень

Приймальна експедиція складу створюється для приймання вантажу від транспортної організації для тимчасового зберігання до проведення і оформлення товару. Площа дільниці приймальної експедиції складається із площі для збереження товару, площі проходів та проїздів, площі секції для збереження конфліктних партій товару.

Конфліктною партією товару вважають таку, коли фактична кількість товару, яка надійшла на склад, не відповідає умовам договору на поставку.

Площа секцій для збереження конфліктних партій товару розраховується, виходячи з можливостей збереження 15% об'єму добового надходження товару. Мінімальна площа секції для збереження конфліктних партій повинна забезпечити можливість зберігання товарів у об'ємі одного транспортного засобу (вагон, автомобіль).

Розмір площі дільниці приймальної експедиції залежить від потужності складського комплексу і приймається 80-85% від площі експедиції відправлення:

$$F_{\text{пе}} = F_{\text{ве}} * (0,8 - 0,85) \quad (3.7)$$

Площа експедиції відправлення товару.

Експедиція відправлення товару створюється з метою по маршрутного комплектування партій товару, що відвантажуються. Згідно з принципом безперервності технологічного процесу цілі укомплектовані полети не завозять в експедицію відправлення, а безпосередньо відвантажують із місць зберігання товару.

Впершому наближенні площа експедиції відправлення може бути визначена за формулою:

$$F_{\text{ве}} = (Q_{\text{доб}} * k_{\text{н}} * t_{\text{км}}) / (D_{\text{в}} * h_{\text{у}} * k_{\text{е.р.}} * P) \quad (3.8)$$

де P - навантаження на 1 м^2 на експедиціях, $\text{т}/\text{м}^2$ ($P = 1,2$);

t - термін збереження вантажів на ділянці приймання і комплектації, діб ($t = 2,5$ доби);

$h_{\text{у}}$ - висота укладання продукції на ділянках, м ($h_{\text{у}} = 1,1$ м);

$k_{\text{н}}$ - коефіцієнт, що враховує нерівномірність надходження вантажів на склад; $D_{\text{в}}$ - кількість днів відправлення продукції зі складу ;

$$D_B = 0,9 \cdot D, \text{ днів,}$$

D_B - кількість робочих днів в календарному році ;

$k_{e.v.}$ - коефіцієнт використання площі експедиції відправлення ($k_{e.v.} = 0,40 - 0,49$);

$k_{e.pr.}$ - коефіцієнт використання площі приймальної ділянки (експедиція приймання), $k_{e.pr.} = 0,3 - 0,4$.

$$F_{вe1} = \dots \text{ м}^2$$

$$F_{вe2} = \dots \text{ м}^2$$

Разом

$$F_{вe} = \dots \text{ м}^2 \text{ Тоді}$$

$$F_{пe} = \dots \text{ м}^2$$

Розрахувати штат працівників складського комплексу та площу санітарно-побутових та адміністративних приміщень складського комплексу

Приклад:

Санітарно-побутова та адміністративні приміщення складських комплексів

До санітарно-побутових приміщень складських комплексів відносяться кімнати відпочинку, приміщення для медичного обслуговування, їдальня, туалетні кімнати та ряд інших приміщень. В складському комплексі необхідно передбачити гардеробні приміщення для зберігання вуличного одягу та взуття. Ці приміщення обладнують індивідуальними шафами та лавами, крім того, передбачають приміщення для душових, вмивальників, туалетів.

В залежності від кількості працівників складського комплексу організують їдальні, буфети та кімнати для приймання їжі.

Якщо кількість працівників складу більше 30 осіб, передбачають приміщення для медичного обслуговування, площа якого не повинна бути меншою 12 м².

Площу адміністративних приміщень розраховують в залежності від кількості працюючих, але не менше 5 м² на одного службовця при штаті 3-5 працівників і 3,25 м² - при штаті більше 5 працівників.

$$F_{p.m.} = S_{mo} + (m * S_m), \quad (3.9)$$

де S_{mo} - площа приміщення для медичного обслуговування, м²; m - число службовців при штаті;

S_m - площа, яка розрахована на одного працівника, що залежить від чисельності штату працюючих, м².

При штаті до трьох людей площа робочих місць приймається 5,0 м²/люд., від трьох до п'яти - 4,0 м²/люд., при штаті більше п'яти - по 3,25 м²/люд.

Кількість працівників складу (вантажники, водії підійомно-транспортних механізмів, комірники):

$$m = (N_{\text{год}} * N_{\text{пзм}} * K_1 * K_2) / T_{\text{зм}} \quad (3.10)$$

де $N_{\text{год}}$ – норма часу на один умовний піддон або 1 тоннуперероблюваного вантажу для конкретного виду робіт, що виконується одним робітником, люд./год;

$N_{\text{пзм}}$ – обсяг перероблюваних вантажів за зміну на кожній операції технологічного процесу, вантажних пакетів.

$$N_{\text{пзм}} = ((Q_{\text{доб}} * r) / T_{\text{доб}}) * T_{\text{зм}}, \quad (3.11)$$

$T_{\text{зм}}$ – тривалість зміни, $T_{\text{зм}} = 8$ год.

$T_{\text{доб}}$ – тривалість роботи за добу, $T_{\text{доб}} = 8$ год

r – кількість операцій на складі з вантажем, $r = 5$.

K_1 – коефіцієнт неврахованих робіт і додаткових операцій з вантажами ($K_1 = 1,1$);

K_2 – коефіцієнт, що враховує співробітників у відпустці або на лікарняному ($K_2 = 1,14$).

Таким чином сумарна площа складу становить

$$F_{\text{скл}} = \dots \text{ м}^2$$

Визначення габаритів складу виконується за умов заданої загальної площі, тобто:

$$F_{\text{скл}} = L_{\text{скл}} * B_{\text{скл}} \quad (3.12)$$

де $L_{\text{скл}}$ – довжина складу, м; $B_{\text{скл}}$ –

ширина складу, м. $F_{\text{скл}}$ –

площа складу, м^2 .

Орієнтовна довжина складу може бути визначена:

Ширина складу приймається 12, 18, 24, 36. Для багатопрольотного складу ширина прольоту по кратності дорівнює 6 м.

Для проєктованого складу, враховуючи ширину масиву гравітаційних стелажів

Проектування складських приміщень

Розрахована площа дільниць наведена в таблиці 3.2

При ширині зони зберігання ($L_{\text{т}} = 10,08$), ширині проїздів до поміжної зони площі ($A = 3$ м), при ширині складу 24 м ширина технологічних зон складе

$$B_{\text{т.з.}} = B_{\text{скл}} - A - L_{\text{т}} - A.$$

Площу складу, в подальшому розрахунку використовуємо ширину 24 м.

$$L_{\text{скл}} = F_{\text{скл}} / B_{\text{скл}}.$$

Довжина складу має бути більше або дорівнювати довжині фронту на вантажувально-розвантажувальних робіт $L_{\text{скл}} \geq L_{\text{а}}$ і кратна 6,0 м. По типових проєктах довжина складської будівлі складає 24, 36, 72, 144, 216 або 288 м.

Таблиця 3.2-Розрахована площа дільниць

Дільниця	Площа дільниці, м ²	У% до загальної площі складу
1. Вантажна площа, F _{ван}		
2. Допоміжна площа, F _{доп}		
3. Вантажна та допоміжна площа		
4. Ділянка приймання, F _{пр}		
5. Дільниця комплектування, F _к		
6. Площа робочих місць, F _{рм}		
7. Приймальна експедиція, F _{пе}		
8. Відправна експедиція, F _{ве}		
Загальна площа складу		100

Враховуючи довжину масиву стелажів, їх об'їзду вантажувачами та залізничної платформи обираємо довжину складу 42 м

Площа складу за уточненими значеннями:

$$F_{\text{скл}} = L_{\text{опт}} * B_{\text{скл}}$$

Створення умов потокової організації технологічного процесу передбачає зведення до мінімуму внутрішньоскладських перегородок. З урахуванням цієї вимоги складських будівлях повинне бути якомога менше капітальних перегородок, щоб вміру необхідності можна було без додаткових витрат здійснити перепланування складу.

Розраховані та прийняті параметри складу, необхідні для проектування території складу наведені в таблицях 3.1 – 3.4

Таблиця 3.3-Розраховані та прийняті параметри складу (приклад)

Параметри	Значення	Примітки
1. Ширина складських проїздів, м	3	
3. Розмір комірок стелажів, м	1,35x1,5x10,8	
4. Кількість комірок стелажів дільниці зберігання	77	
5. Тип стелажів	Гравітаційні	
6. Розмір масиву	8,4x35,93	

Для складу шириною 24 м раціонально використати поздовжню схему розташування масиву стелажів та проїзді.

В даному пункті курсової роботи необхідно розробити план розміщення приміщень та технологічних зон складу згідно з проведеними вищерахунками.

Фактична площа по стандартним розмірам

$$F_{\text{скл}} = \dots \text{ м}^2.$$

Експлікація технологічних зон складського комплексу наведена в таблиці 3.2

Схема розміщення технологічних зон складського комплексу наведена на рисунку 3.1

Таблиця 3.4. Експлікація технологічних зон складського комплексу

Назва приміщення	Розрахункова площа, м ²	Площа розміри приміщень (наявна), м ²
1. Рампа розвантаження		
2. Рампа навантаження		
3. Дільниця приймання вантажу		
4. Експедиція приймання товару		
5. Основна дільниця для зберігання товарів разом з допоміжною площею		
6. Дільниця комплектації товару		
7. Експедиція відвантаження товару		
8. Приміщення завідуючого складом		
9. Побутові приміщення		
10. Дільниця заряджання та зберігання навантажувачів		
11. Разом		(з рамами)

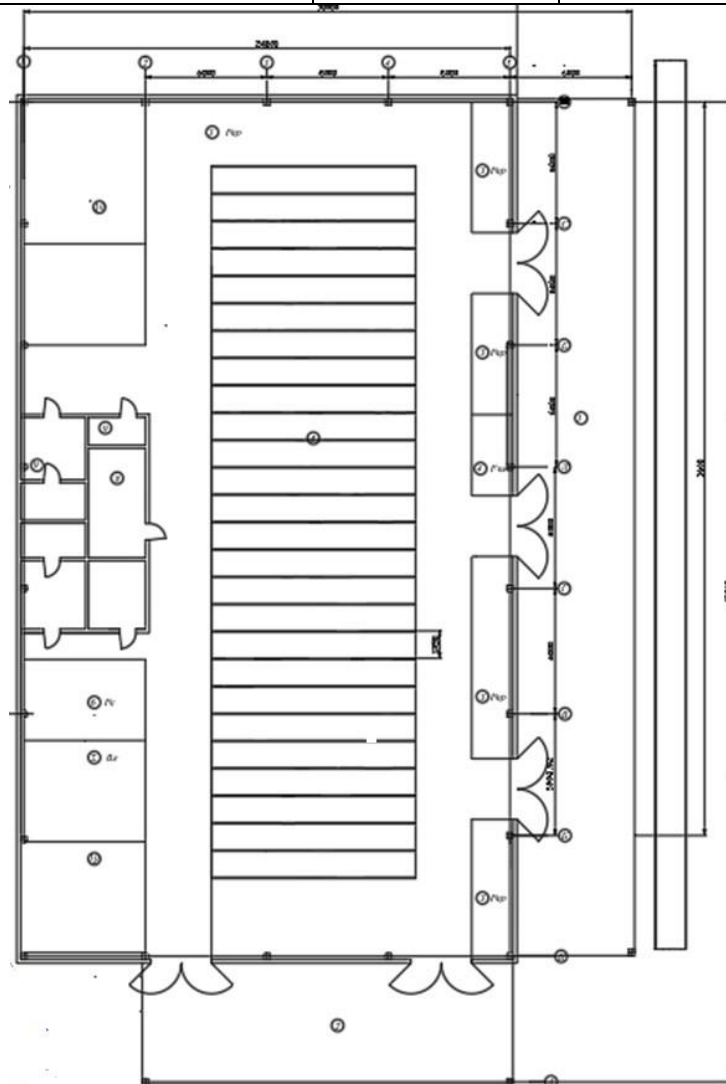


Рисунок 3.1 Схеми розміщення технологічних зон складського комплексу

Проаналізувати та вибрати технічне забезпечення складського технологічного процесу. Розрахувати потреби в засобах механізації.

Приклад:

4. ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СКЛАСЬКОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ **Вимоги до технічного забезпечення складського технологічного процесу**

Основним видом техніки, яка використовується на складах для розвантаження, навантаження та переміщення товарів до місць зберігання, є електронавантажувачі та електроштабелери.

Електронавантажувачі - машини напільного безрейкового транспорту, які приводяться в рух електродвигуном від акумуляторних батарей. Електронавантажувачі призначені для механізації навантажувально-розвантажувальних робіт, штабелювання і транспортування на невеликі відстані тарно-штучних вантажів по складській території з твердим рівним покриттям підлоги.

Електронавантажувачі - це машини, центр ваги вантажу в яких знаходиться поза опорним контуром коліс.

Характерною ознакою фронтальних універсальних електронавантажувачів загального призначення є постійне переднє розміщення вантажопідйомника консольно встановленим на каретці робочим органом. Основним захватом вантажу є вилковий, при підніманні і транспортуванні вантаж знаходиться за межами колійної бази.

В електроштабелерах, на відміну від електронавантажувачів, центр ваги вантажу знаходиться в середині опорного контуру або максимально до нього наближений. Це забезпечує електроштабелерам достатню стійкість і дозволяє працювати без противаги.

В передній частині електроштабелерів змонтована вантажопідйомна мачта з гідравлічним підйомом вилкової каретки, яка може переміщуватись в горизонтальному напрямку. Наявність у електроштабелерів висувного вантажопідйомника або вил дозволяє збільшити колісну базу та створити компактні та маневрені машини невеликої маси.

Вибираючи навантажувач, в першу чергу, варто звернути увагу на його технічні характеристики. Найбільш важливі з них: вантажопідйомність, висота підйому вантажу, потужність, трансмісія, центр ваги вантажу, тип шин і тип двигуна. Розглянемо більш детально деякі з них

Вантажність. Під вантажністю транспортногo засобу розуміють масу вантажу, на перевезення якого розрахований даний транспортний засіб.

Завантажністю навантажувачі бувають:

- малої вантажності - 1-4 тони;
- середньої - 4-16 тонн;

- великої-16 тон.

Висота підйому вантажу. Висота штабелювання навантажувача безпосередньо залежить від типу встановленої на ньому щогли:

1). Двосекційна щогла. Стандартний навантажувач, обладнаний двосекційною щоглою, може піднімати вантажі на третій ярус стелажів. Висота здійснення операцій до 3 м.

2). Двосекційна щогла з вільним ходом. Вилковий навантажувач двосекційною щоглою з вільним ходом може бути використаний для робіт в обмежених умовах, наприклад, у вантажних контейнерах або залізничних вагонах, висота підйому вантажу - до 5 м.

3). Трисекційна щогла. Навантажувач, оснащений трьохсекційною щоглою, може піднімати вантаж на висоту 7 м.

Для навантаження-розвантаження вантажів на складі під час їх приймання і відвантаження на транспортні засоби, а також жереміщення вантажів на території складського комплексу і їх складування було обрано сучасного вилкового електро-навантажувача STILL RX 50-15.

Механізм зображений на Рисунку 4.1 та 4.2, а дані технічної характеристики наведені в таблиці 4.1., геометричні параметри - в таблиці 4.2

Таблиця 4.1. Технічна характеристика вилкового електро-навантажувача....

Характеристика	Одиниці виміру	Значення
Номінальна вантажопід'ємність	кг	
Центр ваги	мм	
Щогла	секцій	
висота підйому макс.	мм	
висота мін.	мм	
нахил щогли вперед/назад	град	
довжина вил	мм	
радіус розвороту	мм	
тяговий двигун	кВт	
двигун підйому	кВт	
Батарея	В / Ач	
Зарядний пристрій	В / Ач	



Рисунок 4.1-Зовнішній вигляд вилкового електронавантажувача....

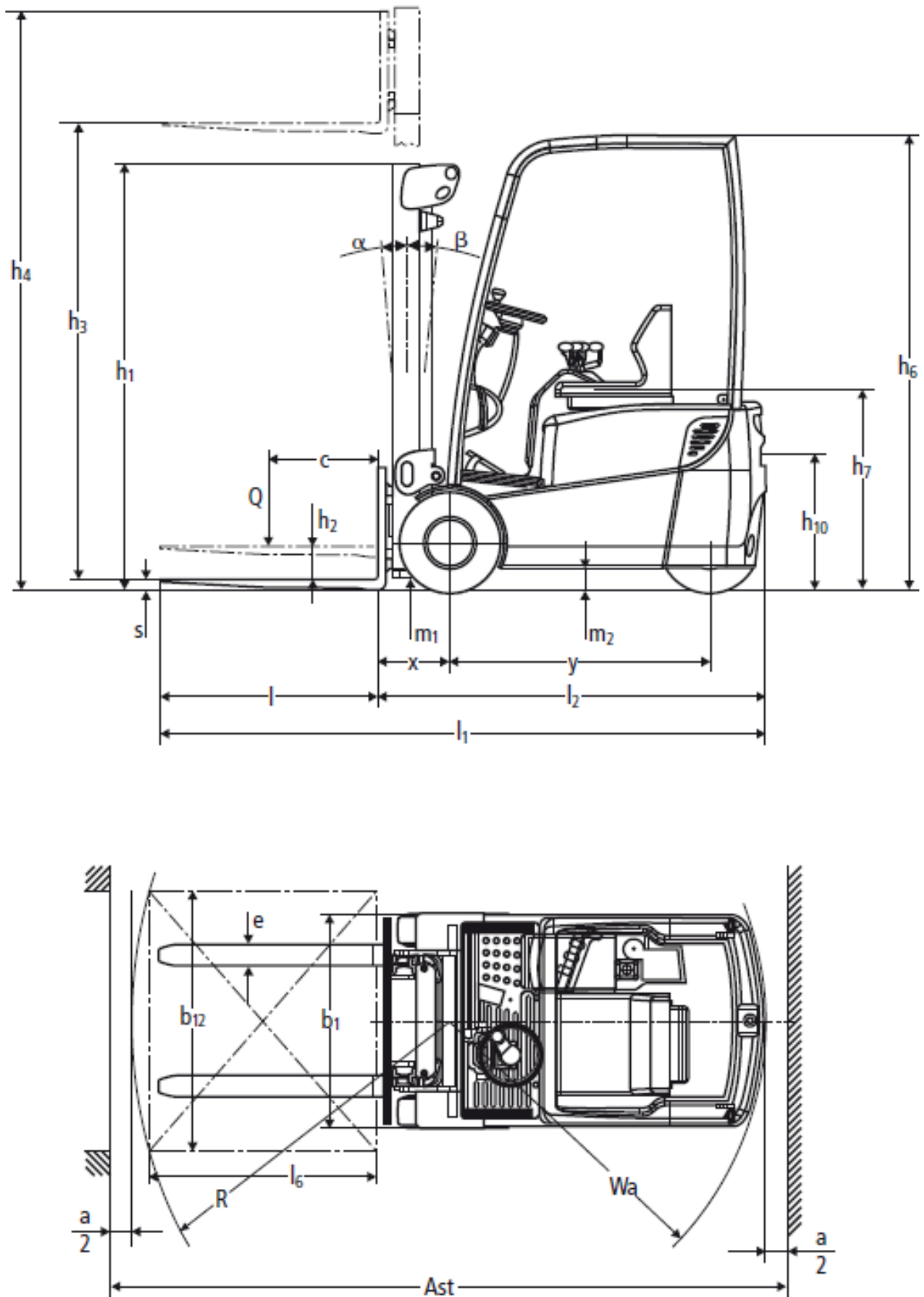


Рисунок 4.2 – Геометричні параметри навантажувача(бажано)

Таблиця 4.2. Геометричні параметри вилкового електронавантажувача... .(приклад)

Параметр	Накресленні	Одиниці виміру	Значення
Ширинаколії,передня	b10	mm	
Ширинаколії,задня	b11	mm	
Нахилпідйомникащогли/вилкивперед/назад	a / b	град	
Висота,щоглаопущена	h1	mm	
підйом	h2	mm	
Висотаверхньогокожуха(кабіни)	h6	mm	
Висотасидіння	h7	mm	
Висотазчеплення	h10	mm	
Загальнадовжина	l_1	mm	
Довжинадогранівил	l_2	mm	
Загальнаширина	b2	mm	

Розрахунок потреб в засобах механізації

Для обробки вантажів всередині складу розрахуємо потрібну кількість навантажувально-розвантажувальних механізмів:

$$N_{\text{нр}} = (Q_{\text{доб}} * k_{\text{н}}) / (\Pi_{\text{год}} * T * k_{\text{вн}}) \quad (4.1)$$

де $\Pi_{\text{год}}$ - годинна продуктивність навантажувально-розвантажувального механізму, т/год.;

Розрахунок годинної продуктивності навантажувача виконується за формулою:

$$\Pi_{\text{год}} = G * k_{\text{в.в}} * Z \quad (4.2)$$

де G - вантажопідйомність навантажувально-розвантажувального механізму, т;

$k_{\text{в.в}}$ - коефіцієнт використання вантажопідйомності навантажувально-розвантажувального механізму, $k_{\text{в.в}} = 0,75$; - кількість робочих циклів навантажувально-розвантажувального механізму протягом години.

Z - кількість робочих.

Кількість робочих циклів навантажувально-розвантажувального механізму протягом години визначається за формулою:

$$Z = T_{\text{год}} / T_{\text{ц}} \quad (4.3)$$

де $T_{\text{год}}$ - тривалість години (60 хв.);

$T_{\text{ц}}$ - тривалість одного робочого циклу роботи навантажувача

$$(T_{\text{ц}} = 4-5 \text{ хв.}).$$

$$\Pi_{\text{год}} = \dots \text{ год.}$$

$k_{\text{вн}}$ - коефіцієнт використання навантажувального механізму в часі, $k_{\text{вн}} = 0,8$. T - тривалість роботи складу протягом доби, год., $T = 8$ год.

$$N_{\text{нр}} = \dots \text{ навантажувачів}$$

Навести вимоги з охорона праці та безпека життєдіяльності при виконанні робіт на складських комплексах.

Приклад:

5. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ПРИ ВИКОНАННІ РОБІТ НА СКЛАДСЬКИХ КОМПЛЕКСАХ

Безпечна експлуатація навантажувачів.

Правила будови і безпечної експлуатації навантажувачів встановлюють вимоги до будови, виготовлення, реконструкції, модернізації, ремонту та експлуатації навантажувачів.

Дія цих Правил поширюється на:

- вилкові навантажувачі з противагою (авто навантажувачі та електронанавантажувачі);
- навантажувачі з висувним вантажопідіймачем або вилами;
- навантажувачі з вилами, розташованими між двома опорами (лонжеронами);
- навантажувачі з платформою;
- навантажувачі з робочим місцем водія, що піднімається;
- навантажувачі з бічним узяттям вантажу (однобічні, двобічні, фронтально-бічні тощо);
- штабелеукладачі;
- самохідні (з робочим місцем водія або керування з підлоги);

Навантажувачі, їх складові частини, пристрої безпеки мають відповідати вимогам цих Правил і НД:

1) Кліматичне виконання навантажувачів має встановлюватися відповідно до вимог НД.

2) Навантажувачі, призначені для експлуатації в сейсмічних районах (понад 6 балів), виготовляються у сейсмічному виконанні відповідно до вимог НД.

3) Навантажувачі, призначені для роботи у вибухонебезпечних і пожежонебезпечних зонах, мають відповідати вимогам "Правил будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок", затверджених наказом Міністерства праці та соціальної політики України від 21.06.2001 N 272 (далі - НПА ОП 40.1-1.32- 01), і чинним НД.

Навантажувачі, призначені для роботи у вибухонебезпечних і пожежонебезпечних зонах, повинні мати відповідне маркування.

4) Швидкість руху горизонтальною поверхнею навантажувачів, керованих водієм, що стоїть, з номінальним вантажем має бути не більше 16 км/год.

5) Авто-іелектронавантажувачімаютьбутиоснащеніпристроємидляїхбу-ксирування (гак, петля тощо). Якщо авто- і електронавантажувач передбачено ви-користовуватияктягач,токонструкціятягово-зчіпногопристроюмаєунеможлив-лювати мимовільне роз'єднання.

6) Навантажувачі повинні мати позначені місця стропування для їх наванта-ження (розвантаження) на транспортні засоби в разі транспортування.

7) Колеса навантажувачів, що виступають за зовнішній контур шасі, мають бути захищені, щоб звести до мінімуму ризик отримання водієм, який перебуває в нормальному робочому положенні, травм від предметів, що вилітають з-під коліс.

8) Автонавантажувачівантажопідіймальністю понад 3000 кг можуть бути об-ладнані за замовленням споживача пристроями для полегшення запуску двигуна за низьких температур.

9) На автонавантажувачі має бути передбачене місце для установаження во-г-негасника.

10) На навантажувачах на видному для водія місці мають бути прикріплені таблички з діаграмами: зміни вантажопідіймальності залежно від положення центра ваги вантажу; зміни вантажопідіймальності залежно від висоти підіймання вантажу (3300 мм і більше).

Забороняється використовувати всередині критих вагонів та автомобілів на-вантажувачі, габаритна висота яких в транспортному положенні не забезпечує за-зору рівного 100 мм від верхньої кромки дверного отвору транспортного засобу.

Забороняється відкривати і закривати двері критих вагонів за допомогою на-вантажувачів та інших неспеціальних механізмів і пристосувань.

Вагони, які стоять під навантаженням (вивантаженням), повинні бути загал-ь-мовані башмаками.

При відкритті дверей вагона, контейнера працівники не повинні перебувати в небезпечній зоні можливого обвалення вантажу.

Скласти висновки з наведення основних параметрів виконаного проекту.

ВИСНОВКИ

В проекті наведені основні характеристики вантажів 1 та 2 в ящику розміром... 4 мм, обрано двонастильний піддон ДСТУ 33757-2016 розміром ... для перевезення та визначені схеми розміщення ящиків на піддоні. Для перевезення обраних... який вміщує... піддони, та автомобіль... який вміщується... 20 піддонів з вантажами 1 та 2... 8т.

Визначено, що на склад прибуває за зміну... транспортних засобів. Одночасно розвантаження відбувається на... постах. Оптимальною для даного транспортного засобу можна вважати бокову схему постановки для виконання вантажних робіт, необхідна довжина навантажувально-розвантажувального фронту в цьому випадку $L=33,25$ м. Розраховані інші технічні характеристики функціонування транспортно-складського комплексу.

Для складування даного вантажу доцільно використати закритий універсальний багатомономенклатурний одноповерховий склад з частковою механізацією. За терміном зберігання вантажу склад відноситься до складів короткострокового зберігання (сортувально-розподільний склад). Визначено параметри стелажної системи зберігання вантажів. Для транспортування вантажу на території складу та штабелювання обраних

Основні розміри запроектованого складу наступні, m^2 : Вантажна та допоміжна площа ...; Ділянка приймання ...; Ділянка комплектування ...; Приймальна експедиція ...; Відправна експедиція ... , Загальна площа складу ... m^2 .

Обраний спосіб паркування автомобілів на майданчику відвантаження складу – тупиковий, схема розстановки автомобілів – прямокутна. Рух по території ТСК організований по колу.

Наведені основні правила безпечної експлуатації навантажувачів.

Вимоги до оформлення роботи

Пояснювальна записка до курсової роботи оформляється з використанням рекомендованої структури вимог до технічного оформлення, згідно стандарту коледжу СТП 1.1:2021 [12]. Обсяг курсової роботи складає 25...30 сторінок рукописного тексту, у тому числі: вступ – 1...2 сторінки, основна частина – 20...25 сторінок, висновок – 1...3 сторінки, перелік посилань – 10...15 джерел.

Курсова робота виконується на папері стандартного формату А4 (270x297 мм), додержуючись таких розмірів полів: верхнє і нижнє – не менше 20 мм, лівенє – менше 25 мм, праве – не менше 10 мм. Усі сторінки повинні бути пронумеровані. При підготовці рукопису засобами текстового редактора Word рекомендується дотримуватись вимог: шрифт – Times New Roman Cyr, розмір 14, міжрядковий інтервал – 1,5; відступ – 1,25 см; вирівнювання тексту – за шириною.

По ходу викладу матеріалу в тексті виділяються всі заголовки згідно зі змістом роботи. Скорочення в тексті недопускаються, крім загальноприйнятих, які звичайно при першому вживанні супроводжуються розшифровкою, наприклад, організація дорожнього руху (ОДР).

Важливі, довгі та нумеровані формули розташовують окремих рядком. Порядкові номери формул позначають арабськими цифрами у круглих дужках з правого краю тексту, наприклад:

$$F \pm T - W - P_u = 0 \quad (2.2)$$

Експлікацію (розшифрування літерних позначень величин формули) обов'язково рекомендується подавати в підбір, нижче формули. При посиланнях на будь-яку формулу її номер подають у тій же графічній формі, що і після формули:

...у формулі (5.2);

...зрівнянь (7.4) впливає...

Цифровий матеріал зручно оформляти у вигляді таблиць:



Якщо у тексті одна таблиця, то буде без номера. Тематичний заголовок повинен відбивати основне призначення таблиці, її суть та тенденцію. Якщо таблиця цілком складає зміст розділу, тематичний заголовок не потрібен. Порядок розташування елементів заголовка граф: словесне визначення, літерне позначення, позначення одиниці, вказівка про обмеження (від, до, не більш, не менш). У багатоярусній головці на самперед повідомляється про розташування графх дані, указуються об'єкти, які ними характеризуються.

Ілюстрації виконуються у вигляді креслень, ескізів, схем, графіків, діаграм, фотографій і т.п. Усі ілюстрації умовно називаються рисунками. Рисунки нумеруються в межах кожного розділу двома цифрами, поділеними крапкою – номером частини і порядковим номером рисунка. Повний підпис до ілюстрації включає елементи: умовне скорочення назви ілюстрації для посилань; порядковий номер ілюстрації; власне підпис; експлікація (пояснення деталей ілюстрації); розшифрування умовних позначень та інші тексти типу приміток.

Усі схеми, таблиці, діаграми та інші ілюстративні матеріали повинні мати назву і відповідний номер, на кожен ілюстрацію необхідне відповідне посилання в тексті. Ілюстративний матеріал залежності від його важливості включається в основний текст курсової роботи чи виноситься в додаток, де йому привласнюється порядковий номер і на нього дається посилання в тексті.

У списку літератури дається перелік тільки використаних у роботі джерел. По кожному джерелу вказується прізвище і ініціали автора, назва роботи, місце видання, найменування видавництва, рік видання, обсяг джерела (для приклада дивися приведений у даних методичних указівках список літератури, що рекомендується). На кожну цитату, думку, ідею, положення, матеріали (таблиці, схеми та ін.), запозичені з таких джерел повинні бути дані посилання в тексті. При цьому посилання позначаються в такий спосіб [6, с. 27]. Це значить, що студент посилається на сторінку 27 джерела, що у списку використаної літератури знаходиться під номером 6.

7 Оцінювання виконання курсового проекту

Подаються критерії оцінювання у вигляді переліку припущених недоліків, що знижують оцінку якості виконання курсової роботи.

Вимоги, виконання яких, забезпечує максимальну оцінку:

- об'єктивне висвітлення стану питання з творчим використанням сучасних джерел інформації;
- оригінальність технічних, технологічних, організаційних та управлінських рішень;
- практичне значення результатів;
- обґрунтування рішень та пропозицій відповідними розрахунками;
- повнота структури розрахунків (постановка задачі, розрахункова схема, рішення, оцінка рішення);
- всебічність оцінки впливу результатів (надійність системи, безпека, екологія, ресурсозбереження тощо);
- органічний зв'язок пояснювальної записки з графічною частиною;
- наявність посилань на джерела інформації;
- відсутність дублювання, описового матеріалу, стереотипних рішень, що не впливають на суть та висвітлення отриманих результатів;
- використання прикладних пакетів комп'ютерних програм;
- оформлення креслень та пояснювальної записки відповідно до чинних стандартів;
- загальна та професійна грамотність, лаконізм і логічна послідовність викладу матеріалу;
- якість оформлення;
- самостійність виконання (діагностується при захисті).

8 Захист курсового проекту

Захист студентом курсового проекту проводиться публічно перед членами комісії у встановлений час.

При захисті проекту студент робить коротку доповідь протягом 5...7 хв, в якій повинен викласти основний зміст і особливості проекту, а також обґрунтувати прийняті рішення.

Курсовий проект оцінюється залежно від якості доповіді, оформлення змісту пояснювальної записки, виконання графічної частини проекту і відповіді на питання.

Оцінка проекту проставляється одним з членів комісії на титульному аркуші пояснювальної записки, в заліковій відомості і в заліковій книжці студента.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Турченко М.О. Проектування транспортно-складських комплексів: навчальний посібник/М.О.Турченко,О.Г.Кірічок,М.Д.Швець,М.Є.Кристочук-Рівне.: НУВГП, 2014. - 190 с.
2. Коржавін Ю.А. Конспект лекцій. Проектування транспортно-складських комплексів: для студентів, що навчаються за освітньо-професійною програмою «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)» підготовки бакалаврів за спеціальністю 275 – «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)». 2020
2. Олісевич М. Організація автомобільних перевезень. Частина 1. Вантажні перевезення- Львів: Львівська політехніка, 2017. - 336 с.
3. Вільковський Є.К., Кельман І.І., Бакуліч О.О. Вантажознавство: підручник / Є.К. Вільковський, І.І. Кельман, О.О. Бакуліч. - Видання друге, перероблене і доповнене. - Львів: Інтелект-Захід, 2007. - 495 с.
4. Волгин В.В. Склад: практичне посібник/В.В.Волгин.-2-е издание.-М.:«Дашкови К», 2001. - 315 с.
5. Гриневич Г.П. Комплексно-механізовані та автоматизовані склади на транспорті: монографія/Г.П.Гриневич.-М.:Транспорт,1987.-296с.
6. Вільковський Є.К., Бакуліч О.О. Вантажознавство: підручник / Є.К. Вільковський, О.О.Бакуліч.-Львів:Інтелект-Захід,2005.-224с.
7. Закон України «Про сертифіковані товарні склади та прості і подвійні складські свідоцтва» м.Київ 23 грудня 2004 року N2286-IV
https://ips.ligazakon.net/document/view/t042286?an=142&ed=2004_12_23
8. Правил перевезень вантажів автомобільним транспортом в Україні Наказ Міністерства транспорту України від 14 жовтня 1997 року N363
<https://ips.ligazakon.net/document/REG2568?an=498810>
9. Гофроящики стандартні. Каталог ящиків [Електронний ресурс]
<http://www.gofro.su/production.html> (12.03.2014)
10. «ТрансАгроЕкспорт» Сільське господарство і складські послуги. Класифікація складів . <http://www.transagroexport.com/articles/class.php> (02.05.2014).
11. ДСТУ Б В.2.3-29:2011 [Електронний ресурс]
http://ksv.do.am/GOST/DSTY_ALL/DSTY4/dsty_b_v.2.3-29-2011.PDF
12. Стандарт підприємства СТП 1.1:2021 Дипломні, курсові проекти і роботи. Загальні вимоги і правила оформлення ВСП ДФЛП УДХТУ 2021 - 57 с.

Відокремлений структурний підрозділ
Дніпровський фаховий коледж інженерії та педагогіки
Державного вищого навчального закладу
«Український державний хіміко-технологічний університет»

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідуюча відділення

_____ І.В.Смолякова”” _____ 20
_____ р.

ЗАВДАННЯ на курсовий проект

з предмету «Проектування транспортно-складських комплексів»
студенту І курсу, групи _____ спеціальності 275,, Транспортні технології
(на автомобільному транспорті)” _____

1. Тема проекту: Розробка планування території, технології та організації виконання вантажних процесів в транспортно-складському комплексі.

2. Вихідні дані (варіант _____):

2.1 Річний вантажотборот тарно-штучних вантажів, тис. т	195
2.2 Вид вантажу	Крупа манна 57 (60%) Крупа перлова 38 (40%)
2.3 Тип тари	Паперові пакети у пакованні в ящики з гофрованого картону
2.4 Розмір пакету, мм довжина	1200
Ширина	820
Висоти	1200
2.5 Вага пакету, кг	430
2.6 Вид транспорту: -прибуття вантажів	Автотранспортний засіб
-вибуття вантажів	Залізничний трансп. засіб
2.7 Термін зберігання вантажу 1, дн	2,5
2.8 Термін зберігання вантажу 2, дн	2
2.9 Відстань нульового пробігу, км	6
2.10 Довжина маршруту, км	25
2.11 Техн\швидкість автомобіля, км/год	20.1

3. Зміст розрахунково _____ – пояснювальної записки (перелік питань, які підлягають розробці) – наведено в календарному плані на наступній сторінці.

5. Перелік графічного матеріалу (з переліком об'єктів, язок, креслень):

1 лист – План корпусу складу круп з вантажообігом 95 тис. т з позначенням ділянок, розміщення обладнання та вантажу.. 2 лист – Схеми руху вантажного, та технологічного транспорту. Схема розміщення вантажу на автотранспорті..

6. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Етапи курсового проекту	Термін виконання	Прим.
Вступ		
1 Загальна характеристика вантажів, засобийогопакування		
2. Технологічні операції на окремих ділянках складу		
2.1. Розвантаження товарів на склад		
2.2. Вхідний контроль поставок товарів на склад		
2.3. Зберігання товарів на складах		
2.4. Відбір асортименту товару зі складу за замовленнями споживачів		
2.5. Відвантаження товарів зі складу		
3. Проектування складських приміщень та технологічних зон		
3.1. Структура складських приміщень		
3.2. Вимоги до складських будівель і споруд		
3.3. Розрахунок майданчика приймання та комплектування вантажу		
3.4. Розрахунок площ експедиційних, адміністративних та санітарно-побутові приміщень		
3.5. Розрахунок розмірів вантажного та допоміжного майданчика складу		
3.6. Визначення розмірів загальної площі складу		
3.7. Проектування складських приміщень		
4. Технічне забезпечення складського технологічного процесу		
4.1. Вимоги до технічного забезпечення складського ТП		
4.2. Розрахунок потреб в засобах механізації до технічного забезпечення складського технологічного процесу		
4.3. Формування структури парку автотранспортних засобів для централізованого вивезення вантажів		
4.4. Розрахунок оптимального числа місць відвантаження вантажів зі складу		
5. Охорона праці на складі		
Графічна частина		

Студент _____

Керівник _____

«_____» _____ 20__р

Вихідні дані для виконання проекту

Параметри	Варіанти вихідних даних. Остання цифра номеру залікової книжки									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Земельна ділянка ТСК	Розмір ділянки в плані його площане обмежуються									
Тип конструкції будівельної частини складу	Закритий одноповерховий склад									
Річний вантажно-потік тарно-штучних вантажів, тис. т	160	60	45	85	95	110	120	130	145	40
Вид вантажу 1 (60%)	Цемент марки 300	Фарба емалева біла	Телевізори	Холодильники	Крупа гречана	Свіжа картопля	Консерви тушонка яловича	Консерви сайранатуральна	Консерви ікра кабачкова	Пиво «Оболонь»
Вид вантажу 2 (40%)	Цемент марки 500	Фарба емалева блакитна	музичні центри	пральні машини	Крупари-сова	Свіжа морква	Консерви тушонка свиняча	Консерви зелений горошок	Консерви томатна паст	Пиво «Чернігівське»
Тип тари	паперові мішки	Металеві банки упаковані в дерев'яні ящики	Ящики з гофрованого картону	Ящики з гофрованого картону	Паперові пакети упаковані в ящики з гофрованого картону	Дерев'яні ящики	Металеві банки упаковані в ящики з гофрованого картону	Металеві банки упаковані в ящики з гофрованого картону	Скляні банки упаковані в ящики з гофрованого картону	Скляні пляшки упаковані в ящики з гофрованого картону
Розміри пакету, мм довжина	1200	1220	1240	1240	1200	1240	1200	1210	1200	1230
ширина	800	840	1020	1040	820	800	1010	830	1000	810
висоти	900	1100	1300	1350	1200	1280	1220	1310	1340	1250
Вага пакета, кг (розр)	950	750	300	350	430	670	650	780	750	600
Вид транспорту: прибуття вантажів	АТЗ			АТЗ			ЗТЗ			
-вибуття вантажів	АТЗ			ЗТЗ			АТЗ			
Варіанти вихідних даних. Передостання цифра номеру залікової книжки										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Термін зберігання вантажу 1, дн	2,5	2,5	2	2,5	1,5	3,5	2,5	2	1,5	2
Термін зберігання вантажу 2, дн	2,5	2	2,5	1,5	2,5	2,5	3,5	2	1,5	1,5
Відстань нульового пробігу, км	3	6	4	5	4	3	5	3	6	4
Довжина маршруту, км	17	25	40	25	20	40	17	22	20	15
Технічна швидкість авто-мобіля, км/год	20,5	20,1	20,6	20,4	20,3	20,6	20,2	20,3	20,2	20,1