

ФАКУЛЬТЕТ УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСАМИ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

Кафедра управління вантажною і комерційною роботою

**ВИКОНАННЯ КОМПЛЕКСУ ТРАНСПОРТНО-
ЕКСПЕДИТОРСЬКИХ ПОСЛУГ
ПАТ «ТРАНССЕРВІС»**

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до розрахункової (контрольної) роботи
з дисципліни**

«ТРАНСПОРТНО-ЕКСПЕДИТОРСЬКА ДІЯЛЬНІСТЬ»

Харків – 2019

Методичні вказівки розглянуто і рекомендовано до друку на засіданні кафедри управління вантажною і комерційною роботою 10 вересня 2018 р., протокол № 2.

Методичні вказівки призначено для студентів спеціальності «Транспортні технології (на залізничному транспорті)» при виконанні розрахункової (контрольної) роботи «Виконання комплексу транспортно-експедиторських послуг ПАТ «Транссервіс» з дисципліни «Транспортно-експедиторська діяльність» для вирішення питань, які недостатньо розглянуто в спеціальній літературі. При опрацюванні розрахункової (контрольної) роботи студенти також мають користуватись навчально-методичними джерелами та довідниками.

Укладачі:

професори О. В. Лаврухін,
В. М. Запара,
доц. Я. В. Запара,
асист. О. О. Шапатіна

Рецензент

проф. О. М. Огар

ВИКОНАННЯ КОМПЛЕКСУ ТРАНСПОРТНО- ЕКСПЕДИТОРСЬКИХ ПОСЛУГ ПАТ «ТРАНССЕРВІС»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
до розрахункової (контрольної) роботи
з дисципліни

«ТРАНСПОРТНО-ЕКСПЕДИТОРСЬКА ДІЯЛЬНІСТЬ»

Відповідальний за випуск Шапатіна О. О.

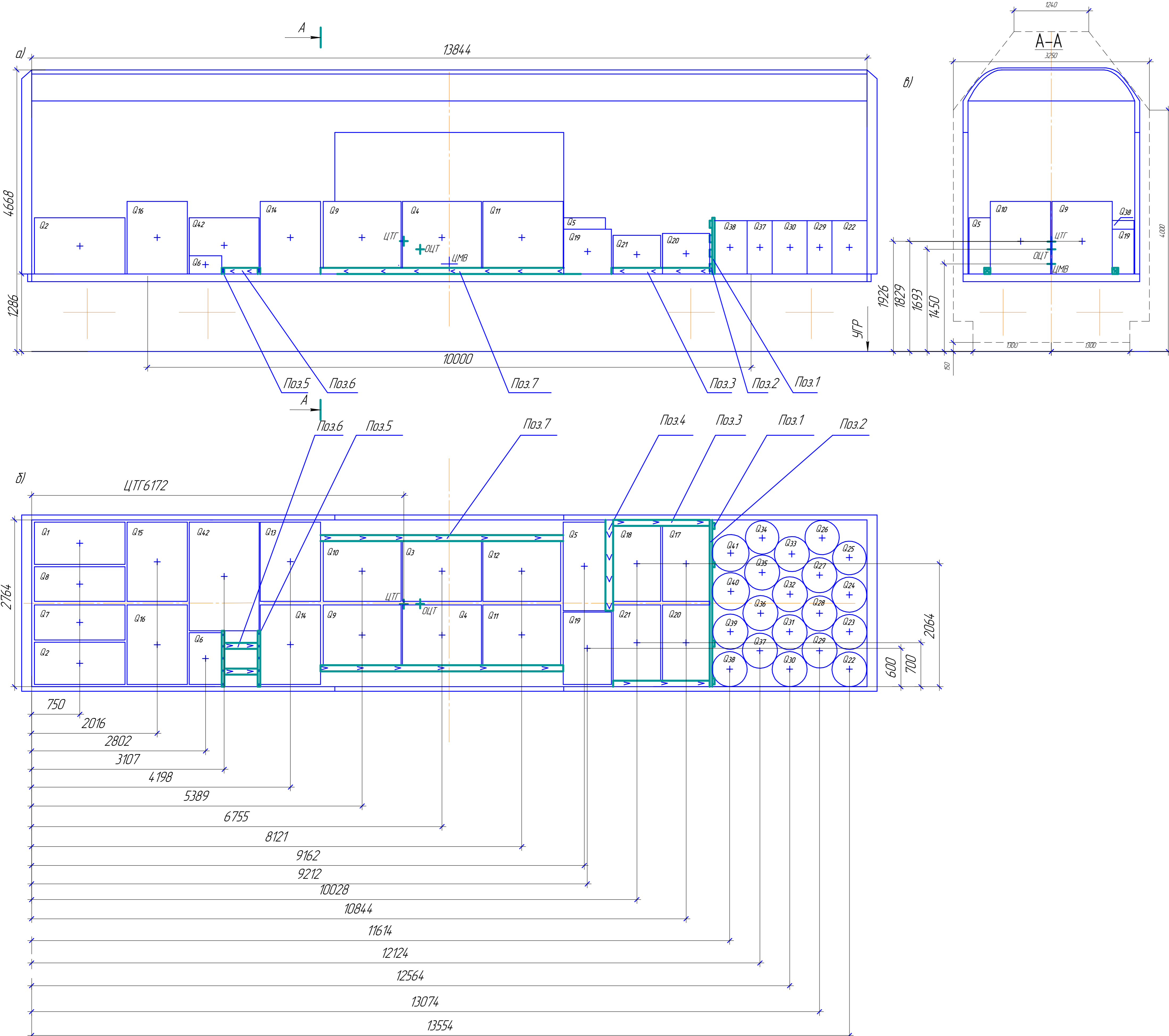
Редактор Буранова Н. В.

Підписано до друку 18.09.18 р.

Формат паперу 60x84 1/16. Папір писальний.

Умовн.-друк. арк. 2,25. Тираж 35. Замовлення №

Видавець та виготовлювач Український державний університет
залізничного транспорту,
61050, Харків-50, майдан Фейербаха, 7.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 6100 від 21.03.2018 р.



Х-ка гр. мест при погрузке в вагон

Обозначение груза	Габаритные размеры, lxbxh, мм	Масса, кг	hцм, мм
1	2	3	4
Q1	1500x700x930	1450	520
Q2	1500x700x930	1420	520
Q3	1350x1000x1200	2960	640
Q4	1350x1000x1200	2960	640
Q13	1350x1000x1200	2960	640
Q14	1350x1000x1200	2960	640
Q15	1350x1000x1200	2960	640
Q16	1350x1000x1200	2960	640
Q5	1500x700x930	1300	520
Q6	800x540x300	265	150
Q7	1500x680x640	1045	370
Q8	1500x680x640	870	370
Q9	1350x1000x1200	1490	640
Q10	1350x1000x1200	1000	640
Q11	1350x1000x1200	600	640
Q12	1350x1000x1200	2275	640
Q17	1200x800x650	1515	380
Q18	1200x800x650	1515	380
Q19	1200x800x740	1690	425
Q20	1200x800x670	1565	395
Q21	1200x800x640	1515	375
Q22	диаметр 580x885	222,5	442,5
Q23	диаметр 580x885	222,5	442,5
Q24	диаметр 580x885	222,5	442,5
Q25	диаметр 580x885	222,5	442,5
Q26	диаметр 580x885	222,5	442,5
Q27	диаметр 580x885	222,5	442,5
Q28	диаметр 580x885	222,5	442,5
Q29	диаметр 580x885	222,5	442,5
Q30	диаметр 580x885	222,5	442,5
Q31	диаметр 580x885	222,5	442,5
Q32	диаметр 580x885	222,5	442,5
Q33	диаметр 580x885	222,5	442,5
Q35	диаметр 580x885	222,5	442,5
Q36	диаметр 580x885	222,5	442,5
Q37	диаметр 580x885	222,5	442,5
Q38	диаметр 580x885	222,5	442,5
Q39	диаметр 580x885	222,5	442,5
Q40	диаметр 580x885	222,5	442,5
Q41	диаметр 580x885	222,5	442,5
Q42	1800x1150x930	2490	500
Всего		44215	

Лист № 001
 Лист № 002
 Лист № 003
 Лист № 004
 Лист № 005
 Лист № 006
 Лист № 007
 Лист № 008
 Лист № 009
 Лист № 010
 Лист № 011
 Лист № 012
 Лист № 013
 Лист № 014
 Лист № 015
 Лист № 016
 Лист № 017
 Лист № 018
 Лист № 019
 Лист № 020
 Лист № 021
 Лист № 022
 Лист № 023
 Лист № 024
 Лист № 025
 Лист № 026
 Лист № 027
 Лист № 028
 Лист № 029
 Лист № 030
 Лист № 031
 Лист № 032
 Лист № 033
 Лист № 034
 Лист № 035
 Лист № 036
 Лист № 037
 Лист № 038
 Лист № 039
 Лист № 040
 Лист № 041
 Лист № 042
 Лист № 043
 Лист № 044
 Лист № 045
 Лист № 046
 Лист № 047
 Лист № 048
 Лист № 049
 Лист № 050
 Лист № 051
 Лист № 052
 Лист № 053
 Лист № 054
 Лист № 055
 Лист № 056
 Лист № 057
 Лист № 058
 Лист № 059
 Лист № 060
 Лист № 061
 Лист № 062
 Лист № 063
 Лист № 064
 Лист № 065
 Лист № 066
 Лист № 067
 Лист № 068
 Лист № 069
 Лист № 070
 Лист № 071
 Лист № 072
 Лист № 073
 Лист № 074
 Лист № 075
 Лист № 076
 Лист № 077
 Лист № 078
 Лист № 079
 Лист № 080
 Лист № 081
 Лист № 082
 Лист № 083
 Лист № 084
 Лист № 085
 Лист № 086
 Лист № 087
 Лист № 088
 Лист № 089
 Лист № 090
 Лист № 091
 Лист № 092
 Лист № 093
 Лист № 094
 Лист № 095
 Лист № 096
 Лист № 097
 Лист № 098
 Лист № 099
 Лист № 100

ПК-401.00.00.С3

Изм. Лист	№ док.м.	Подп.	Дата	Схема размещения и крепления заготовок и строительного материала в тарах в универсальном крытом вагоне модели 11-217	Лист	Масса	Масштаб
Разраб.	Шевчук				а	4,377Т	1:25
Проб.	Левченко				Лист	Листов	1
Т.контр.					ТОВ "БУДПОСТАЧ"		
Исполн.	Левченко				Копировал		

Формат А1

ЗМІСТ

Вступ.....	5
1 Розробка схеми розміщення і кріплення вантажів.....	6
1.1 Характеристика груза, предьявляемого к перевозке.....	7
1.2 Выбор типа подвижного состава.....	8
1.3 Расчетное обоснование способа размещения груза.....	8
1.3.1 Определение смещения общего центра тяжести грузов в продольном направлении.....	9
1.3.2 Определение смещения общего центра тяжести грузов в поперечном направлении.....	12
1.4 Определение инерционных сил, действующих на груз.....	13
1.5 Определение сил трения.....	14
1.6 Определение усилий, воспринимаемых средствами крепления.....	15
1.7 Определение устойчивости вагона с грузом и груза в вагоне.....	13
1.8 Определение нагрузки на тележки вагона.....	18
1.9 Выбор средств крепления груза.....	20
1.10 Расчет на сжатие и смятие упорных брусков.....	22
1.11 Расход материалов на размещение и крепление груза.....	23
1.12 Технические условия размещения и крепления запчастей и стройматериалов в таре в универсальном крытом вагоне модели 11-217 грузоподъёмностью 68,0 т при перевозке со скоростью движения грузовых поездов до 100 км/ч. Отправитель – ТОВ «БУДПОСТАЧ». Станция отправления – Харьков-Грузовой регионального филиала «Южная железная дорога» ПАО «Укрзализныця».....	24
2 Визначення тарифу та терміну доставки вантажів.....	27
3 Розрахунок параметрів складу.....	27
4 Визначення доцільного місця розташування розподільчого складу на ділянці обслуговування, в регіоні (вузлі) та «манхеттенської відстані».....	29
5 Визначення доцільного використання залізничного та автомобільного транспорту у вантажних перевезеннях.....	32
6 Вибір виду прямого і змішаного сполучення.....	33
Список літератури.....	36

Додаток А (обов'язковий). Специфікація реквізитів кріплення вантажу.....	37
Додаток Б (обов'язковий). Схема розміщення та кріплення запчастин у тарі в універсальному критому вагоні моделі 11-217.....	38

ВСТУП

Розрахункова (контрольна) робота на тему «Виконання комплексу транспортно-експедиторських послуг ПАТ «Транссервіс» передбачає в першій частині (розробка ескізу навантаження та кріплення вантажів у вагоні) три варіанти завдань, у кожному з яких керівник на свій розсуд вносить зміни щодо характеристики вантажів, пред'явлених до перевезення. Для виконання завдань також передбачені різноманітні варіанти.

Розрахункова (контрольна) робота має містити пояснювальну записку на аркушах формату А4 (текст, таблиці і рисунки) та графічну частину на аркуші формату А3.

Пояснювальна записка містить титульний аркуш, завдання на розрахункову (контрольну) роботу, зміст, вступ, основну частину (розділи), висновок, список літератури, що було використано при виконанні розрахункової (контрольної) роботи, і додаток.

Виклад матеріалу в пояснювальній записці має бути стислим, конкретним, аргументованим, без скорочення слів (окрім загальноприйнятих) і містити відповіді на всі питання, поставлені в завданні.

Текст, формули, таблиці, рисунки і відповідні розрахунки в пояснювальній записці оформляються відповідно до вимог [8].

Графічна частина складається з ескізу навантаження та кріплення вантажів в універсальному вагоні, який виконується на аркуші формату А3.

Перша частина роботи виконується згідно з Технічними умовами розміщення і кріплення вантажів [1], які чинні як у внутрішньодержавних, так і міжнародних перевезеннях вантажів залізничним транспортом України. Приклад виконання розрахункової (контрольної) роботи наведено нижче.

Виконання комплексу транспортно-експедиторських послуг ПАТ «Транссервіс»

На своєму цільовому сегменті ПАТ «Транссервіс» надає широкий спектр транспортно-експедиторських послуг. Серед них:

- 1 Розробка схеми розміщення і кріплення вантажів.
- 2 Визначення тарифу та терміну доставки вантажів.
- 3 Розрахунок параметрів складу.
- 4 Визначення доцільного місця розташування розподільчого складу на ділянці обслуговування, в регіоні (вузлі) та «манхеттенської відстані».
- 5 Визначення доцільного використання залізничного та автомобільного транспорту у вантажних перевезеннях.
- 6 Вибір виду прямого і змішаного сполучення тощо.

1 РОЗРОБКА СХЕМИ РОЗМІЩЕННЯ І КРІПЛЕННЯ ВАНТАЖІВ

Вихідні дані на розробку ескізу навантаження та кріплення запасних частин і будматеріалів у тарі у чотиривісному універсальному критому (напів) вагоні.

Вимоги до розробки:

Рухомий склад – критий універсальний вагон вантажопідйомністю не менше 68 т. Модель – визначається розробником з урахуванням видів вантажу і за наявності рухомого складу в УЗ.

Характеристику вантажу (за варіантами), який необхідно завантажити у вказаний рухомий склад, із зазначенням найменування, номера вантажного місця, кількості, габаритів, маси подано у таблиці 1.

Таблиця 1 – Характеристика вантажу для завантаження у вагони

№ ме-ста	Найменування груза	Кол-во мест	Габариты грузового места, мм				Масса брутто места, кг
			Дли-на, L	Шири-на, B	Высо-та, h	Высо-та под-дона	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Звенья цепи СП 202, СП 250	1	1500	700	930	130	1450
2	Звенья цепи СП 202, СП 326	1	1500	700	930	130	1420
3,4, 13-16	Отрезки цепи СП 202	6	1350	1000	1200	100	2960
4	Отрезки цепи СП 202	1	1350	1000	1200	100	2960
5	Гайки, болты, звенья СП202	1	1500	700	930	130	1300

Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5	6	7	8
6	Болты, соединительные цепи СП 301	1	800	540	300	отсутствует	265
7	Звенья цепи СП 326, болты цепи СП 301	1	150	680	640	120	1045
8	Гайки, болты цепей СП 202	1	150	680	640	120	870
9	Зап. части к автотранспорту	1	1350	1000	1200	100	1490
10	Смесь резиновая не вулканизированная	1	1350	1000	1200	100	1000
11	Контакты вакуумные	1	1350	1000	1200	100	600
12	Кулаки 1К101	1	1350	1000	1200	100	2275
17-18	Электроды	2	1200	800	650	130	1515
19	Электроды	1	1200	800	740	130	1690
20	Электроды	1	1200	800	670	140	1565
21	Электроды	1	1200	800	640	130	1515
22-41	Концентрат Solcenik (в бочках)	20		Ø580 мм	885мм	отсутствует	222,5
42	Шифер	1	1800	1150	930	85	2490
	Итого:						44215

Станция отправления: Харьков-Грузовой регионального филиала «Южная железная дорога» ПАО «Укрзализныця».

Грузоотправитель: ТОВ «БУДПОСТАЧ».

Приклад розв'язання завдання

1.1 Характеристика груза, предъявляемого к перевозке

Запчасти для горно-шахтного оборудования, запчасти к автотранспорту, смесь резиновую не вулканизированную отгружают потребителю упакованными в деревянные ящики, шифер – в пакете, обтянутый обвязочными лентами на деревянном поддоне. Электроды отгружают потребителю в упаковках на деревянном поддоне, сформированные в пакет, обтянутый пленкой и металлической лентой. Концентрат Solcenik предъявляют к перевозке в металлических бочках. Основные данные по грузовым местам приведены в таблице 1.1.

1.2 Выбор типа подвижного состава

Для погрузки запчастей и стройматериалов в таре принят универсальный крытый вагон модели 11-217, который согласно Приложения 1 главы 11 Приложения 3 к СМГС имеет следующие характеристики: грузоподъемность – 68,0 т, тара вагона – 24,7 т, база вагона l_6 – 10000 мм, объем кузова полный – 120,0 м³, высота уровня настила пола от УГР – 1286 мм, внутренние размеры кузова: ширина – 2764 мм, длина – 13844 мм, высота кузова внутри по боковой стенке – 2737 мм. Высота центра тяжести (ЦТ) порожнего вагона от УГР – 1450 мм (Приложение 1 к главе 11 Приложения 3 к СМГС).

1.3 Расчетное обоснование способа размещения груза

Грузовые места в крытом вагоне модели 11-217 размещают в соответствии с требованиями глав 1 и 11 Приложения 3 к СМГС. Схема размещения и крепления представлена в Приложении Б. Предъявляемый к перевозке груз предварительно подготавливается таким образом, чтобы в процессе перевозки были обеспечены безопасность движения поездов, сохранность груза и вагона. С этой целью грузы затаривают в деревянные ящики, упаковки электродов и шифер формируют в пакеты (кроме того, гидрожидкость затаривают в металлические бочки). Отсек с бочками, где они размещены в шахматном порядке, отделяют от других грузовых мест деревянным щитом (согласно требований п. 3.2 главы 11 Приложения 3 к СМГС).

Размещение запчастей, концентрата, смеси резиновой и электродов в вагоне не позволяет, чтобы общий центр тяжести грузов $ЦТ_{гр}^0$ расположился на линии пересечения продольной и поперечной плоскостей симметрии вагона. Такое требование невыполнимо по объективным причинам (геометрические параметры груза). Для рассмотрения принят вариант размещения, допускающий минимальные продольные и поперечные смещения общего центра тяжести грузов.

1.3.1 Определение смещения общего центра тяжести грузов в продольном направлении

Смещение $ЦТ_{гр}^0$ в продольном направлении в соответствии с формулой (1) главы 1 Приложения 3 к СМГС составит, мм:

$$l_{см} = \frac{L}{2} - \frac{Q_1 \cdot l_1 + Q_2 \cdot l_2 + \dots + Q_{42} \cdot l_{42}}{Q_{гр}^0}, \quad (1.1)$$

где $Q_{гр}^0 = Q_1 + Q_2 + \dots + Q_{42}$ – общая масса груза в вагоне, т;

Q_1, Q_2, \dots, Q_{42} – масса единицы груза, т;

l_1, l_2, \dots, l_{42} – расстояние центров тяжести единиц груза от торца кузова вагона, мм; (данные представлены в таблице 1.1);

L – длина кузова вагона, мм.

$$\begin{aligned} l_{см} &= \frac{13844}{2} - (1,450 \cdot 750 + 1,420 \cdot 750 + 2 \cdot 2,960 \cdot 6,755 + 2 \cdot 2,960 \cdot \\ &4198 + 2 \cdot 2,960 \cdot 2016 + 1,300 \cdot 9162 + 0,265 \cdot 2802 + 1,045 \cdot 750 + 0,870 \cdot \\ &750 + 1,490 \cdot 5389 + 1,000 \cdot 5389 + 0,600 \cdot 8121 + 2,275 \cdot 8121 + 1,515 \cdot \\ &10844 + 2 \cdot 1,515 \cdot 10028 + 1,690 \cdot 9212 + 1,565 \cdot 10844 + 2,490 \cdot 3107 + 4 \cdot \\ &0,2225 \cdot 13554 + 4 \cdot 0,2225 \cdot 13074 + 4 \cdot 0,2225 \cdot 12564 + 4 \cdot 0,2225 \cdot \\ &12124 + 4 \cdot 0,2225 \cdot 11614) / 44,215 = 6922 - \frac{272881,615}{44,215} = 6922 - 6172 = \\ &= 750 . \end{aligned}$$

$$750 \text{ мм} < 866 \text{ мм}.$$

Согласно таблице 9 главы 1 Приложения 3 к СМГС допустимое продольное смещение общего центра тяжести груза при массе груза 44,2 т в 4-осном вагоне при погрузке (определено с помощью линейной интерполяции) не должно превышать 866 мм, т. е. условие выполняется.

Таблица 1.1 – Характеристика грузовых мест запчастей и стройматериалов в таре при погрузке в вагон

Обозначение груза	Описание груза	Габаритные размеры, l×b×h, мм	Масса, кг	l, мм	b, мм	h _{цм} , мм	h _{цм} от УГР, мм	l _{гр} , мм
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Q ₁	Звенья цепи СП 202, СП 250, упакованные в деревянный ящик (1 шт.)	1500x700x930	1450	750	2414	520	1806	6172
Q ₂	Звенья цепи СП 202, СП 326, упакованные в деревянный ящик (1 шт.)	1500x700x930	1420	750	350	520	1806	6172
Q ₃	Отрезки цепи СП 202, упакованные в деревянный ящик (6 шт.)	1350x1000x1200	2960	6755	1882	640	1926	167
Q ₄		1350x1000x1200	2960	6755	882	640	1926	167
Q ₁₃		1350x1000x1200	2960	4198	2089	640	1926	2724
Q ₁₄		1350x1000x1200	2960	4198	675	640	1926	2724
Q ₁₅		1350x1000x1200	2960	2016	2089	640	1926	4906
Q ₁₆		1350x1000x1200	2960	2016	675	640	1926	4906
Q ₅	Гайки, болты, звенья цепей СП 202, 301, 250, упакованные в деревянный ящик (1шт)	1500x700x930	1300	9162	2014	520	1806	2240
Q ₆	Болты, соединительные цепи СП 301, упакованные в деревянный ящик (1 шт.)	800x540x300	265	2802	400	150	1436	4120
Q ₇	Звенья цепи СП 326, болты цепи СП 301, упакованные в деревянный ящик (1 шт.)	1500x680x640	1045	750	1042	370	1656	6172
Q ₈	Гайки, болты цепей СП 202, 301, 326, упакованные в деревянный ящик (1 шт.)	1500x680x640	870	750	1722	370	1656	6172
Q ₉	Запчасти к автотранспорту, упакованные в деревянный ящик (1 шт.)	1350x1000x1200	1490	5389	882	640	1926	1533
Q ₁₀	Смесь резиновая не вулканизированная, упакованная в деревянный ящик (1 шт.)	1350x1000x1200	1000	5389	1882	640	1926	1533
Q ₁₁	Контакты вакуумные, упакованные в деревянный ящик (1 шт.)	1350x1000x1200	600	8121	882	640	1926	1199
Q ₁₂	Кулаки КК101, упакованные в деревянный ящик (1 шт.)	1350x1000x1200	2275	8121	1882	640	1926	1199

Продолжение таблицы 1.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Q17	Упаковки электродов на деревянном поддоне, обтянутые пленкой и металлической лентой (2 шт.)	1200x800x650	1515	10844	2064	380	1666	3922
Q18		1200x800x650	1515	10028	2064	380	1666	3106
Q19	Упаковки электродов на деревянном поддоне, обтянутые пленкой и металлической лентой (1 шт.)	1200x800x740	1690	9212	600	425	1711	2290
Q20	Упаковки электродов на деревянном поддоне, обтянутые пленкой и металлической лентой (1 шт.)	1200x800x670	1565	10844	700	395	1681	3922
Q21	Упаковки электродов на деревянном поддоне, обтянутые пленкой и металлической лентой (1 шт.)	1200x800x640	1515	10028	700	375	1661	3106
Q22	Концентрат Solcenik в металлических бочках (20 шт.)	Ø580x885	222,5	13554	290	442,5	1728,5	6632
Q23		Ø580x885	222,5	13554	910	442,5	1728,5	6632
Q24		Ø580x885	222,5	13554	1530	442,5	1728,5	6632
Q25		Ø580x885	222,5	13554	2150	442,5	1728,5	6632
Q26		Ø580x885	222,5	13074	2474	442,5	1728,5	6152
Q27		Ø580x885	222,5	13074	1854	442,5	1728,5	6152
Q28		Ø580x885	222,5	13074	1234	442,5	1728,5	6152
Q29		Ø580x885	222,5	13074	614	442,5	1728,5	6152
Q30		Ø580x885	222,5	12564	290	442,5	1728,5	5642
Q31		Ø580x885	222,5	12564	910	442,5	1728,5	5642
Q32		Ø580x885	222,5	12564	1530	442,5	1728,5	5642
Q33		Ø580x885	222,5	12564	2150	442,5	1728,5	5642
Q34		Ø580x885	222,5	12124	2474	442,5	1728,5	5202
Q35		Ø580x885	222,5	12124	1854	442,5	1728,5	5202
Q36		Ø580x885	222,5	12124	1234	442,5	1728,5	5202
Q37		Ø580x885	222,5	12124	614	442,5	1728,5	5202
Q38		Ø580x885	222,5	11614	290	442,5	1728,5	4692
Q39		Ø580x885	222,5	11614	910	442,5	1728,5	4692
Q40		Ø580x885	222,5	11614	1530	442,5	1728,5	4692
Q41		Ø580x885	222,5	11614	2150	442,5	1728,5	4692
Q42	Пакет шифера на деревянном поддоне (1шт)	1800x1150x930	2490	3107	1864	500	1786	3817
Всего			44215					

1.3.2 Определение смещения общего центра тяжести грузов в поперечном направлении

Смещение $\text{ЦТ}_{\text{ГР}}^0$ в поперечном направлении в соответствии с формулой (2) гл. 1 Приложения 3 к СМГС составит, мм:

$$b_{\text{см}} = \frac{B}{2} - \frac{Q_1 \cdot b_1 + Q_2 \cdot b_2 + \dots + Q_{42} \cdot b_{42}}{Q_{\text{ГР}}^0}, \quad (1.2)$$

где b_1, b_2, \dots, b_{42} – расстояние центров тяжести единиц груза от бокового борта кузова вагона, мм; (данные представлены в таблице 1.1);

B – ширина кузова вагона, мм.

$$b_{\text{см}} = \frac{2764}{2} - (1,450 \cdot 2414 + 1,420 \cdot 350 + 2,960 \cdot 1882 + 2,960 \cdot 882 + 2 \cdot 2,960 \cdot 2089 + 2 \cdot 2,96 \cdot 675 + 1,300 \cdot 2014 + 0,265 \cdot 400 + 1,045 \cdot 1042 + 0,87 \cdot 1722 + 1,490 \cdot 882 + 1,000 \cdot 1882 + 0,600 \cdot 882 + 2,275 \cdot 1882 + 2 \cdot 1,515 \cdot 2064 + 1,690 \cdot 600 + 1,565 \cdot 700 + 1,515 \cdot 700 + 2,490 \cdot 1864 + 3 \cdot 0,2225 \cdot 290 + 3 \cdot 0,2225 \cdot 910 + 3 \cdot 0,2225 \cdot 1530 + 3 \cdot 0,2225 \cdot 2150 + 2 \cdot 0,2225 \cdot 2474 + 2 \cdot 0,2225 \cdot 1854 + 2 \cdot 0,2225 \cdot 1234 + 2 \cdot 0,2225 \cdot 614) / 44,215 = 1382 - \frac{61930,78}{44,215} = 1382 - 1401 = 19 \text{ .}$$

19 мм < 200 мм.

Поперечное смещение общего центра тяжести груза в вагоне составляет 19 мм, допускаемое значение поперечного смещения (таблица 10 главы 1 Приложения 3 к СМГС) для данной загрузки (при загрузке 44,2 т и высоте общего центра тяжести вагона с грузом над УГР 2,0 м (определено с помощью линейной интерполяции) составляет 200 мм), т. е. условие выполняется.

Таким образом, принятое размещение груза с одновременным смещением общего центра тяжести груза (допускается согласно п. 4.4 главы 1 Приложения 3 к СМГС) относительно продольной и поперечной плоскостей симметрии вагона находится в пределах значений, указанных в таблицах 9 и 10 главы 1 Приложения 3 к СМГС.

1.4 Определение инерционных сил, действующих на груз

Поперечная горизонтальная инерционная сила F_n , тс, с учетом действия центробежной силы определяется по формуле (7) (глава 1 Приложения 3 к СМГС):

$$F_n = \frac{a_n \cdot Q_{гр}}{1000}, \quad (1.3)$$

где a_n – удельная поперечная инерционная сила на 1 т массы груза, кгс/т.

Для грузов с опорой на один вагон a_n , кгс/т, определяется по формуле (8) (глава 1 Приложения 3 к СМГС):

$$a_n = a_c + \frac{2 \cdot (a_{ш} - a_c)}{l_{в}} \cdot l_{гр}, \quad (1.4)$$

где $a_c, a_{ш}$ – удельные поперечные инерционные силы для случаев, когда ЦТ_{гр} находится в вертикальных поперечных плоскостях, проходящих соответственно через середину вагона, через шкворневую балку, кгс/т. Согласно таблицы 27 главы 1 Приложения 3 к СМГС $a_c = 330$ кгс/т, $a_{ш} = 550$ кгс/т;

$l_{в}$ – база вагона (согласно Приложения 1 главы 11 Приложения 3 к СМГС $l_{в} = 10,0$ м), м;

$l_{гр}$ – расстояние от ЦТ_{гр} до поперечной плоскости симметрии вагона, м.

$$a_n = 330 + \frac{2 \cdot (550 - 330)}{10,0} \cdot l_{гр} = 330 + 44 l_{гр}.$$

Для грузов, расположенных в междверном пространстве:

$$\begin{aligned} F_{n3} = F_{n4} &= \frac{(330 + 44 \cdot 0,167) \cdot 2,96}{1000} = 0,999 \text{ тс}; \\ F_{n9} &= \frac{(330 + 44 \cdot 1,533) \cdot 1,49}{1000} = 0,592 \text{ тс}; \\ F_{n10} &= \frac{(330 + 44 \cdot 1,533) \cdot 1,00}{1000} = 0,397 \text{ тс}; \\ F_{n11} &= \frac{(330 + 44 \cdot 1,199) \cdot 0,6}{1000} = 0,230 \text{ тс}; \\ F_{n12} &= \frac{(330 + 44 \cdot 1,199) \cdot 2,275}{1000} = 0,871 \text{ тс}. \end{aligned}$$

Вертикальная инерционная сила $F_{\text{в}}$, тс, определяется по формуле (9) (глава 1 Приложения 3 к СМГС):

$$F_{\text{в}} = \frac{a_{\text{в}} \cdot Q_{\text{гр}}}{1000}, \quad (1.5)$$

где $a_{\text{в}}$ – удельная вертикальная сила на 1 тонну массы груза, кгс/т, которая определяется по формуле:

$$a_{\text{в}} = 250 + k \cdot l_{\text{гр}} + \frac{2140}{Q_{\text{гр}}^0}. \quad (1.6)$$

Коэффициент k при погрузке с опорой на один вагон согласно п. 11.2.3 (глава 1 Приложения 3 к СМГС) принят равным 5.

$$\begin{aligned} a_{\text{в}3} = a_{\text{в}4} &= 250 + 5 \cdot 0,167 + \frac{2140}{44,215} = 299 \text{ кгс/тс}; \\ a_{\text{в}9} = a_{\text{в}10} &= 250 + 5 \cdot 1,533 + \frac{2140}{44,215} = 306 \text{ кгс/тс}; \\ a_{\text{в}11} = a_{\text{в}12} &= 250 + 5 \cdot 1,199 + \frac{2140}{44,215} = 304 \text{ кгс/тс}. \end{aligned}$$

Вертикальная инерционная сила для грузовых мест составит:

$$\begin{aligned} F_{\text{в}3} = F_{\text{в}4} &= \frac{299 \cdot 2,96}{1000} = 0,885 \text{ тс}; \\ F_{\text{в}9} &= \frac{306 \cdot 1,49}{1000} = 0,456 \text{ тс}; \\ F_{\text{в}10} &= \frac{306 \cdot 1,00}{1000} = 0,306 \text{ тс}; \\ F_{\text{в}11} &= \frac{304 \cdot 0,6}{1000} = 0,182 \text{ тс}; \\ F_{\text{в}12} &= \frac{304 \cdot 2,275}{1000} = 0,692 \text{ тс}. \end{aligned}$$

1.5 Определение сил трения

Силы трения, препятствующие перемещению груза, определяются по формулам (12) и (13) главы 1 Приложения 3 к СМГС.

Определение сил трения в поперечном направлении для грузов в междверном пространстве:

Грузовые места 3, 4 и 9–12 имеют деревянную конструкцию (ящик). Значение коэффициента трения скольжения в этом случае принято 0,45 (дерево по дереву, согласно п.11.3.1 главы 1 Приложения 3):

$$F_{\text{тр}}^{\text{п}} = \frac{Q_{\text{гр}} \cdot \mu (1000 - a_{\text{в}})}{1000} \quad (\text{тс}), \quad (1.7)$$

$$\begin{aligned} F_{\text{тр}3}^{\text{п}} &= F_{\text{тр}4}^{\text{п}} = \frac{2,96 \cdot 0,45 (1000 - 299)}{1000} = 0,934 \text{ тс}; \\ F_{\text{тр}9}^{\text{п}} &= \frac{1,49 \cdot 0,45 (1000 - 306)}{1000} = 0,465 \text{ тс}; \\ F_{\text{тр}10}^{\text{п}} &= \frac{1,0 \cdot 0,45 (1000 - 306)}{1000} = 0,312 \text{ тс}; \\ F_{\text{тр}11}^{\text{п}} &= \frac{0,6 \cdot 0,45 (1000 - 304)}{1000} = 0,188 \text{ тс}; \\ F_{\text{тр}12}^{\text{п}} &= \frac{2,275 \cdot 0,45 (1000 - 304)}{1000} = 0,713 \text{ тс}. \end{aligned}$$

1.6 Определение усилий, воспринимаемых средствами крепления

Поперечное усилие $\Delta F_{\text{п}}$, тс, которое воспринимают средства крепления, определены по формуле (35) главы 1 Приложения 3 к СМГС:

$$\Delta F_{\text{п}} = n \cdot (F_{\text{п}} + W_{\text{п}}) - F_{\text{тр}}^{\text{п}}, \quad (1.8)$$

где $W_{\text{п}}$ – ветровая нагрузка, действующая на части груза, выступающие за пределы кузова вагона, тс (в данном случае $W_{\text{п}} = 0$);

n – коэффициент, значение которого принято 1,25 для эскиза (согласно п.11.5.1 главы 1 Приложения 3 к СМГС).

$$\begin{aligned} \Delta F_{\text{п}3} &= \Delta F_{\text{п}4} = 1,25 (0,999 + 0) - 0,934 = 0,315 \text{ тс}; \\ \Delta F_{\text{п}9} &= 1,25 (0,592 + 0) - 0,465 = 0,275 \text{ тс}; \\ \Delta F_{\text{п}10} &= 1,25 (0,397 + 0) - 0,312 = 0,184 \text{ тс}; \\ \Delta F_{\text{п}11} &= 1,25 (0,230 + 0) - 0,188 = 0,099 \text{ тс}; \\ \Delta F_{\text{п}12} &= 1,25 (0,871 + 0) - 0,713 = 0,376 \text{ тс}; \\ \Delta F_{\text{п}}^0 &= 1,564 \text{ тс}. \end{aligned}$$

Для удобства полученные результаты расчетов F_n , $F_{тр}^n$, ΔF_n сведены в таблицу 1.2.

Таблица 1.2 – Расчетные значения F_n , $F_{тр}^n$ и ΔF_n

Номер грузового места	F_n , тс	$F_{тр}^n$, тс	ΔF_n , тс
1	2	3	4
3	0,999	0,934	0,315
4	0,999	0,934	0,315
9	0,592	0,465	0,275
10	0,397	0,312	0,184
11	0,230	0,188	0,099
12	0,871	0,713	0,376
Всего	4,088	3,546	1,564

1.7 Определение устойчивости вагона с грузом и груза в вагоне

Высота общего центра тяжести вагона с грузом определяется по формуле (23) (глава 1 Приложения 3 к СМГС), мм:

$$H_{цт}^o = \frac{Q_1 \cdot h_1 + Q_2 \cdot h_2 + \dots + Q_{42} \cdot h_{42} + Q_T \cdot H_{цт}^E}{Q_{гр}^o + Q_T}, \quad (1.9)$$

где Q_T – масса тары вагона, т, (согласно Приложению 1 к гл. 11 Приложения 3 к СМГС для вагона модели 11-217 – 24,7 т);

h_1, h_2, \dots, h_{42} – высота ЦТ единиц груза от УГР, мм;

$H_{цт}^E$ – высота ЦТ порожнего вагона от УГР, мм (согласно Приложению 1 к главе 11 Приложения 3 к СМГС для принятого типа крытого вагона модели 11-217 составляет 1450 мм).

$$\begin{aligned} H_{цт}^o &= (1,45 \cdot 1806 + 1,42 \cdot 1806 + 6 \cdot 2,96 \cdot 1926 + 1,3 \cdot 1806 + 0,265 \cdot \\ &\cdot 1436 + 1,045 \cdot 1656 + 0,870 \cdot 1656 + 1,49 \cdot 1926 + 1,0 \cdot 1926 + 0,6 \cdot 1926 + \\ &+ 2,275 \cdot 1926 + 2 \cdot 1,515 \cdot 1666 + 1,69 \cdot 1711 + 1,565 \cdot 1681 + 1,515 \cdot 1661 + \\ &+ 2,49 \cdot 1786 + 20 \cdot 0,2225 \cdot 1728,5 + 24,7 \cdot 1450) / (44,215 + 24,7) = \\ &= \frac{116662,265}{68,915} = 1693 < 2300 \text{ мм} \end{aligned}$$

Площадь наветренной поверхности крытого вагона модели 11-217 при объеме кузова 120 м^3 согласно приложения 1 к главе 11 Приложения 3 к СМГС составляет 50 м^2 , т. е. не превышает 50 м^2 .

Таким образом, согласно п.11.4.2 главы 1 Приложения 3 к СМГС при высоте центра тяжести вагона с грузом от УГР менее 2300 мм и наветренной поверхности вагона с грузом менее 50 м^2 устойчивость вагона с грузом обеспечивается и проверка на устойчивость груженого вагона не требуется.

Аналогично определена высота общего центра тяжести всего груза над УГР, мм:

$$H_{\text{цтг}}^{\circ} = \frac{Q_1 \cdot h_1 + Q_2 \cdot h_2 + \dots + Q_{42} \cdot h_{42}}{Q_{\text{гр}}^{\circ}}, \quad (1.10)$$

$$H_{\text{цтг}}^{\circ} = (1,45 \cdot 1806 + 1,42 \cdot 1806 + 6 \cdot 2,96 \cdot 1926 + 1,3 \cdot 1806 + 0,265 \cdot 1436 + 1,045 \cdot 1656 + 0,870 \cdot 1656 + 1,49 \cdot 1926 + 1,0 \cdot 1926 + 0,6 \cdot 1926 + 2,275 \cdot 1926 + 2 \cdot 1,515 \cdot 1666 + 1,69 \cdot 1711 + 1,565 \cdot 1681 + 1,515 \cdot 1661 + 2,49 \cdot 1786 + 20 \cdot 0,2225 \cdot 1728,5) / 44,215 = \frac{80847,265}{44,215} = 1829 \text{ мм}$$

или над уровнем пола вагона: $1829 - 1286 = 543 \text{ мм}$.

Коэффициент запаса устойчивости груза от опрокидывания определяется:

- при опрокидывании поперек вагона:

$$\eta_n = \frac{Q_{\text{гр}} \cdot b_n^{\circ}}{F_n \cdot (h_{\text{цтг}} - h_y^n) + W_n \cdot (h_{\text{нп}}^n - h_y^n)}, \quad (1.11)$$

где b_n° – кратчайшее расстояние от проекции ЦТ груза на горизонтальную плоскость до ребра опрокидывания поперёк вагона, мм;

h_y^n – высота поперечного упора от пола вагона или плоскости подкладок, мм;

$h_{\text{нп}}^n$ – высота центра наветренной поверхности груза от пола вагона или плоскости подкладок, мм.

$$\eta_{\text{п3}} = \eta_{\text{п4}} = \frac{2,96 \cdot 500}{0,999 \cdot (640 - 0) + 0} = 2,31;$$

$$\eta_{п9} = \frac{1,49 \cdot 500}{0,592 \cdot (640 - 0) + 0} = 1,97;$$

$$\eta_{п10} = \frac{1,0 \cdot 500}{0,397 \cdot (640 - 0) + 0} = 1,97;$$

$$\eta_{п11} = \frac{0,6 \cdot 500}{0,230 \cdot (640 - 0) + 0} = 2,04;$$

$$\eta_{п12} = \frac{2,275 \cdot 500}{0,871 \cdot (640 - 0) + 0} = 2,04.$$

Таким образом, значения η_n для грузовых мест 3, 4, 9–12 в междверном пространстве составляют не менее 1,25, груз является устойчивым, дополнительное крепление его от опрокидывания не требуется.

1.8 Определение нагрузки на тележки вагона

Расчетная схема определения нагрузок тележек вагона приведена на рисунке 1.1.

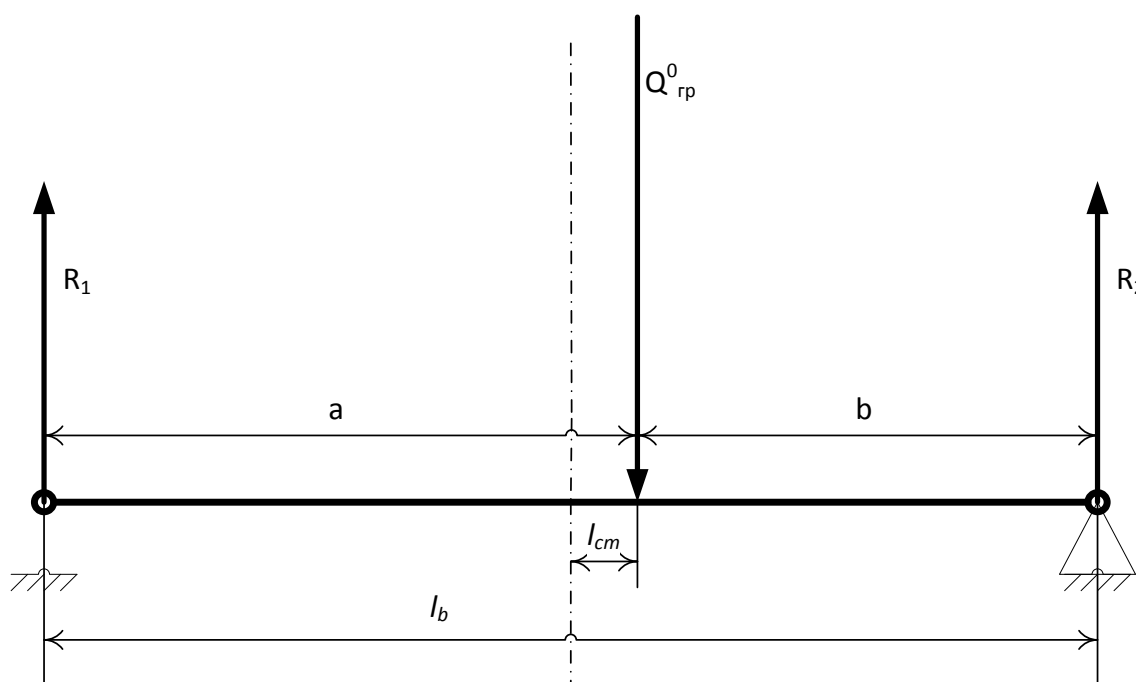


Рисунок 1.1 – Схема определения нагрузок тележек вагона

Учитывая, что груз распределен по всей поверхности пола вагона, принято за центр приложения нагрузки от груза координаты общего центра массы груза. Из рисунка 1.1:

$$\begin{cases} R_1 - Q_{\text{гр}}^0 + R_2 = 0; \\ Q_{\text{гр}}^0 \cdot a - R_2 \cdot l_{\text{в}} = 0, \end{cases} \quad (1.12)$$

где R_1 – нагрузка, приходящаяся на первую тележку, т;
 $Q_{\text{гр}}^0$ – общая масса груза в вагоне, т;
 R_2 – нагрузка, приходящаяся на вторую тележку, т;
 a – расстояние от вертикальной оси шкворня первой тележки до общего центра массы груза, мм;
 $l_{\text{в}}$ – база вагона, мм.

Отсюда

$$R_2 = \frac{Q_{\text{гр}}^0 \cdot a}{l_{\text{в}}}; \quad R_1 = Q_{\text{гр}}^0 - R_2. \quad (1.13)$$

Из рисунка 1.1:

$$a = \frac{l_{\text{в}}}{2} - l_{\text{см}}, \quad (1.14)$$

где $l_{\text{см}}$ – смещение общего центра тяжести груза в продольном направлении, мм (согласно п.1.3.1 данной ПЗ = 750 мм).

$$\begin{aligned} a &= \frac{10000}{2} - 750 = 4250 \text{ мм}; \\ R_2 &= \frac{44,215 \cdot 4250}{10000} = 18,791 < 34,0 \text{ т}; \\ R_1 &= 44,215 - 18,791 = 25,424 < 34,0 \text{ т}. \end{aligned}$$

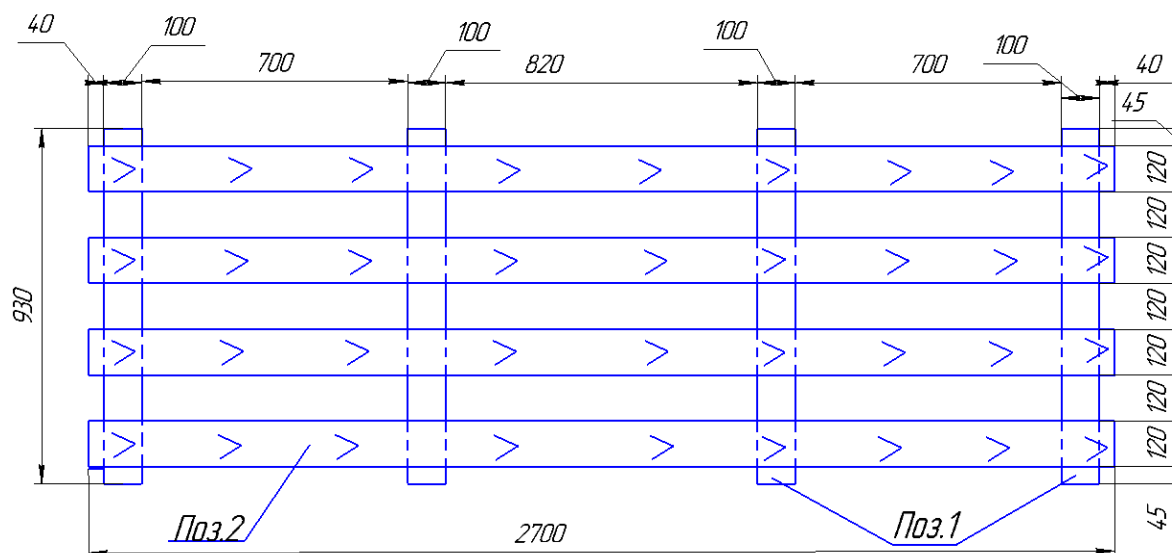
Разница в загрузке тележек:

$$\Delta R = R_2 - R_1 = 25,424 - 18,791 = 6,633 < 10,0 \text{ т}.$$

Таким образом, нагрузка, приходящаяся на каждую из тележек, не превышает половины грузоподъемности вагона ($68,0 : 2 = 34,0$ т), а разница в загрузке тележек не превышает (для 4-осных вагонов) 10 т, т. е. требования п. 4.3 главы 1 Приложения 3 к СМГС выполнены.

1.9 Выбор средств крепления груза

Для обеспечения сохранности перевозки груза и вагона отсек грузовых мест с концентратом Solcenik в металлических бочках, расположенный у торцевой стены вагона в шахматном порядке, отделяют от других грузов (согласно п. 3.2 главы 11 Приложения 3 к СМГС) щитом ограждения (рисунок 1.2).



Поз. 1 – стойка; поз. 2 – прокладка

Рисунок 1.2 – Щит ограждения

Щит ограждения изготавливают из четырех вертикальных досок (стоек) толщиной 40 мм, шириной 100 мм и длиной 930 мм и четырех горизонтальных досок толщиной 40 мм, шириной 120 мм и длиной 2700 мм. Доски щита скрепляют между собой гвоздями диаметром 3 мм, длиной 80 мм по два в каждое соединение. Щит устанавливают стойками к торцевой стене вагона.

Для выборки зазора между грузами 6, 42 и 14 используют распорную раму (согласно п. 3.1.4 главы 11 Приложения 3 к СМГС), выполненную из двух упорных досок толщиной 40 мм, высотой 100 мм и длиной 800 мм (поз. 5) и двух распорных брусков сечением 100x100 мм и длиной 530 мм (поз. 6). Упорные доски скрепляют с распорными брусками гвоздями диаметром 5 мм, не менее двух в каждое соединение. В данной распорной раме с двумя распорными брусками расположить бруски на

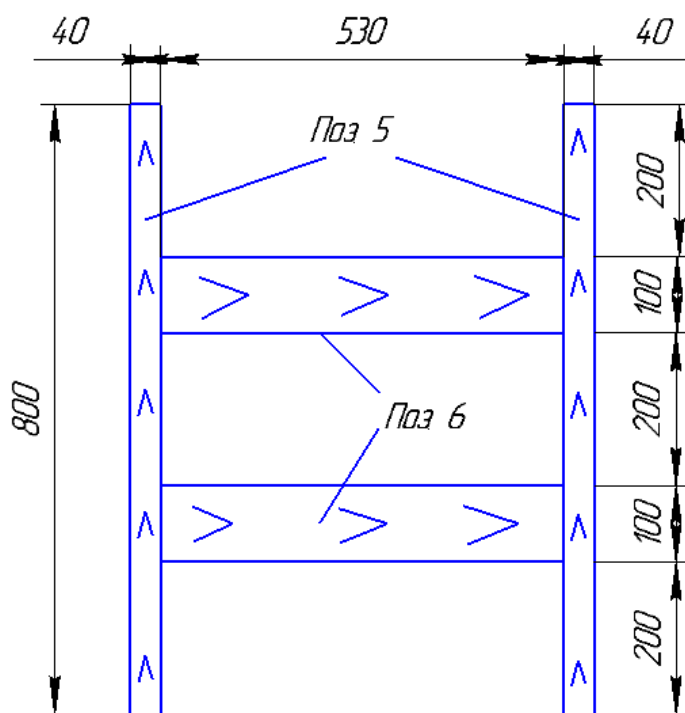
расстоянии от концов упорной доски, равном приблизительно $\frac{1}{4}$ длины упорной доски (рисунок 1.3) (согласно п. 3.1.4 главы 11 Приложения 3 к СМГС).

Избыточное продольное усилие воспринимается торцевой стеной, а избыточное поперечное усилие – боковыми стойками вагона.

Для выборки зазора между грузами 18 и 5 используют брусок сечением 100x100 мм и длиной 1300 мм (поз. 4).

Для выборки зазора в поперечном направлении (грузы 17, 20 и 18, 21) (суммарный зазор между пакетами и боковыми стенками превышает 200 мм) используют распорные бруски сечением 100x100 мм и длиной 1600 мм (поз. 3), укладываемые вдоль вагона вплотную к боковой стенке напротив грузов 17, 18 и 20, 21. Учитывая, что их длина не превышает 1700 мм (п. 3.1.4 главы 11 Приложения 3 к СМГС), крепление к полу гвоздями не производят.

В междверном пространстве груз от смещения в поперечном направлении закрепляют упорным бруском сечением 100x100 мм и длиной 4000 мм (поз. 7), который прибивают гвоздями диаметром 6 мм и длиной 150 мм к полу вагона.



Поз. 5 – доска упорная (брусок упорный); поз. 6 – брусок распорный

Рисунок 1.3 – Рама распорная

При закреплении груза от смещения брусками количество гвоздей для закрепления упорного бруска к полу вагона от сил, действующих в поперечном направлении, определено по формуле (47) п. 11.5.5 главы 1 Приложения 3 к СМГС, шт:

$$n_{\text{ГВ}} = \frac{1000 \cdot \Delta F_{\text{п}}}{n_{\text{б}}^{\text{п}} \cdot R_{\text{ГВ}}} ;$$

где $n_{\text{б}}^{\text{п}}$ – количество брусков, одновременно работающих в одном направлении;

$R_{\text{ГВ}}$ – допускаемое усилие на один гвоздь (принято по таблице 32 главы 1 Приложения 3 к СМГС).

$$n_{\text{ГВ}} = \frac{1000 \cdot 1,564}{1 \cdot 108} = 15 \text{ шт.}$$

Крепление грузов в продольном направлении не производят, так как суммарный зазор не превышает 200 мм (п. 3.1 главы 11 Приложения 3 к СМГС).

Учитывая, что груз, размещенный в междверном пространстве, закреплен от смещения в поперечном направлении, двери вагона не ограждают (п. 1.9 главы 11 Приложения 3 к СМГС).

1.10 Расчет на сжатие и смятие упорных брусков

Расчет на сжатие и смятие деревянных упорных брусков произведено по формуле (55) главы 1 Приложения 3 к СМГС, кгс/см²,

$$\delta_{\text{см}} = \frac{1000F}{S_0}, \quad (1.15)$$

где F – усилие сжатия (смятия), действующее на брусок, тс;

S_0 – суммарная площадь бруска, см², воспринимающая усилие F .

Усилие F , тс, для упорного бруска у дверей вагона определено по формуле:

$$F = \Delta F_{\text{п}}. \quad (1.16)$$

Допускаемое напряжение для древесины хвойных пород (ель, сосна) приведено в таблице 33 главы 1 Приложения 3 к СМГС и составляет для сжатия и смятия поперек волокон съемных деталей крепления 18 кгс/см².

Для бруска упорного (поз. 4):

$$\delta_{см4}^y = \frac{1000 \cdot 1,564}{10 \times 400} = 0,39 \text{ кгс/см}^2.$$

Таким образом, нагрузка на деревянные (сосновые) бруски составляет 0,39 кгс/см² и не превышает допускаемое напряжение для сжатия и смятия поперек волокон для съемных деталей крепления – 18 кгс/см².

1.11 Расход материалов на размещение и крепление груза

На размещение и крепление груза согласно приложения А данных методических указаний используются:

- бруски деревянные (сосна) не ниже третьего сорта по ГОСТ 8486-86Е (плотность 770 кг/м³) шириной 100 мм, высотой 100 мм и длиной от 530 (поз. 6) до 4000 мм (поз. 7), бруски распорные шириной 100 мм, высотой 40 мм и длиной от 800 (поз. 5) до 930 мм (поз. 1), а также шириной 120 мм, высотой 40 мм и длиной 2700 мм (поз. 2).

Общий объем пиломатериалов составляет 0,208 м³, масса 160,7 кг;

- гвозди диаметром 6,0 мм и длиной 150 мм по ГОСТ 283-75 в количестве 30 штук, массой 1,0 кг; гвозди диаметром 5 мм и длиной 120 мм в количестве 8 штук, массой 0,1 кг; гвозди диаметром 3,0 мм и длиной 80 мм по ГОСТ 283-75 в количестве 32 штуки, массой 0,2 кг.

Общая масса материалов крепления составляет 160,7+1,3 = 162,0 кг, а общая масса груза с учетом реквизитов крепления составляет:

$$44,215 + 0,162 = 44,377 \text{ т.}$$

1.12 Технические условия размещения и крепления запчастей и стройматериалов в таре в универсальном крытом вагоне модели 11-217 грузоподъемностью 68,0 т при перевозке со скоростью движения грузовых поездов до 100 км/ч. Отправитель - ТОВ «БУДПОСТАЧ». Станция отправления – Харьков-Грузовой регионального филиала «Южная железная дорога» ПАО «Укрзализныця»

1 Перед погрузкой вагона опорные поверхности груза очистить от снега, льда и грязи. В зимнее время пол вагона и поверхность в местах опирания груза посыпать тонким слоем (1...2 мм) чистого сухого песка. Боковые и верхние загрузочные люки вагона закрыть изнутри вагона на запорные устройства.

2 Бочки металлические (грузы Q₂₂-Q₄₁) разместить в вагоне в вертикальном положении пробками вверх в один ярус по высоте, начиная от торца вагона, располагая в шахматном порядке. Груз Q₂₂ разместить в вагоне вплотную к торцевой и боковой стенке вагона, а в ряд к нему вплотную к торцевой стене с интервалом 40 мм грузы Q₂₃-Q₂₅ так, чтобы их центры тяжести находились от поперечной оси вагона на расстоянии 6632 мм, а от продольной соответственно 1092, 472, 148 и 768 мм.

3 Груз Q₂₆ разместить в вагоне вплотную к боковой стенке и грузу Q₂₅, а в ряд к нему вплотную к грузам предыдущего ряда в шахматном порядке грузы Q₂₇-Q₂₉ так, чтобы их центры тяжести находились от поперечной оси вагона на расстоянии 6152 мм, а от продольной соответственно 1092, 472, 148 и 768 мм.

4 Груз Q₃₀ разместить в вагоне вплотную к боковой стенке и грузу Q₂₉, а в ряд к нему вплотную к грузам предыдущего ряда в шахматном порядке грузы Q₃₁-Q₃₃ так, чтобы их центры тяжести находились от поперечной оси вагона на расстоянии 5642 мм, а от продольной соответственно 1092, 472, 148 и 768 мм.

5 Груз Q₃₄ разместить в вагоне вплотную к боковой стенке и грузу Q₃₃, а в ряд к нему вплотную к грузам предыдущего ряда в шахматном порядке грузы Q₃₅-Q₃₇ так, чтобы их центры тяжести находились от поперечной оси вагона на расстоянии 5202 мм, а от продольной соответственно 1092, 472, 148 и 768 мм.

6 Груз Q₃₈ разместить в вагоне вплотную к боковой стенке и грузу Q₃₇, а в ряд к нему вплотную к грузам предыдущего ряда в

шахматном порядке грузы Q₃₉-Q₄₁ так, чтобы их центры тяжести находились от поперечной оси вагона на расстоянии 4692 мм, а от продольной соответственно 1092, 472, 148 и 768 мм.

7 Установить щит ограждения (поз. 1, поз. 2) вплотную к грузам Q₃₈-Q₄₁ стойками (поз. 1) к торцевой стене вагона.

8 Груз Q₁ разместить вдоль вагона вплотную к боковой стенке (со стороны грузов Q₃₄, Q₂₆) и противоположной торцевой стенке, а в ряд к нему аналогично грузы Q₈, Q₇ и Q₂ так, чтобы их центры тяжести находились от поперечной оси вагона на расстоянии 6172 мм, а от продольной – соответственно 1032, 340, 340 и 1032 мм.

9 Груз Q₁₅ разместить поперек вагона вплотную к боковой стенке и грузам Q₁ и Q₈, а в ряд к нему аналогично груз Q₁₆ так, чтобы их центры тяжести находились от поперечной оси вагона на расстоянии 4906 мм, а от продольной – 707 мм.

10 Груз Q₄₂ разместить поперек вагона вплотную к боковой стенке и грузу Q₁₅ так, чтобы его центр тяжести находился от поперечной оси на расстоянии 3817 мм, а от продольной – 482 мм. Груз Q₆ разместить поперек вагона вплотную к грузам Q₄₂ и Q₁₆ так, чтобы его центр тяжести находился от поперечной оси на расстоянии 4120 мм, а от продольной – 982 мм. Распорную раму (поз. 5, поз. 6) разместить поперек вагона вплотную к грузу Q₆ между боковой стенкой и грузом Q₄₂, заподлицо к последнему.

11 Груз Q₁₃ разместить поперек вагона вплотную к боковой стенке и грузу Q₄₂, а в ряд к нему аналогично груз Q₁₄ так, чтобы их центры тяжести находились от поперечной оси вагона на расстоянии 2724 мм, а от продольной – 707 мм.

12 Уложить бруски распорные (поз. 3) вдоль вагона вплотную к боковым стенкам и щиту ограждения (поз. 1, поз. 2). Груз Q₁₇ разместить поперек вагона вплотную к бруску распорному (поз. 3) и щиту ограждения (поз. 1, поз. 2) со стороны грузов Q₄₀ и Q₄₁, а в ряд к нему аналогично груз Q₂₀ так, чтобы их центры тяжести находились от поперечной оси вагона на расстоянии 3922 мм, а от продольной – 682 мм. Груз Q₁₈ разместить поперек вагона вплотную к бруску распорному (поз. 3) и грузу Q₁₇, а в ряд к нему аналогично груз Q₂₁ так, чтобы их центры тяжести находились от поперечной оси вагона на расстоянии 3106 мм, а от продольной – 682 мм.

13 Груз Q_{19} разместить поперек вагона вплотную к боковой стенке и грузу Q_{21} так, чтобы его центр тяжести находился от поперечной оси вагона на расстоянии 2290 мм, а от продольной – 782 мм.

14 Уложить брусок распорный (поз. 4) поперек вагона вплотную к грузу Q_{18} . Груз Q_5 разместить поперек вагона вплотную к боковой стенке и бруску распорному (поз. 4) так, чтобы его центр тяжести находился от поперечной оси вагона на расстоянии 2240 мм, а от продольной – 632 мм.

15 Грузы Q_{11} и Q_{12} разместить вдоль вагона вплотную к грузам соответственно Q_{19} и Q_5 так, чтобы их центры тяжести находились от поперечной оси вагона на расстоянии 1199 мм, а от продольной – 500 мм. Грузы Q_9 и Q_{10} разместить вдоль вагона вплотную к грузам соответственно Q_{14} и Q_{13} так, чтобы их центры тяжести находились от поперечной оси вагона на расстоянии 1533 мм, а от продольной – 500 мм. Грузы Q_3 и Q_4 разместить вдоль вагона между грузами соответственно Q_{10} и Q_{12} , Q_9 и Q_{11} так, чтобы их центры тяжести находились от поперечной оси вагона на расстоянии 167 мм, а от продольной – 500 мм.

16 Уложить брусок упорный (поз. 7) в междверном пространстве вдоль вагона вплотную к грузам Q_{10} , Q_3 , и Q_{12} , закрепив его 15 гвоздями диаметром 6 мм и длиной 150 мм, равномерно распределив их по длине бруска. Аналогичный брусок закрепляют вплотную к грузам Q_9 , Q_4 , и Q_{11} .

17 Все реквизиты из дерева изготовить из пиломатериалов не ниже третьего сорта по ГОСТ 8486-86Е. Гвозди применить по ГОСТ 283-75.

Запроектированное размещение и крепление обеспечивает сохранность, устойчивость груза, безопасность в процессе движения.

За правильность погрузки, размещения и крепления груза, закрепления груза на поддонах в универсальном крытом вагоне модели 11-217 ответственность несет грузоотправитель. Схема размещения и крепления грузов в вагоне приведена в приложении Б данных методических указаний.

2 ВИЗНАЧЕННЯ ТАРИФУ ТА ТЕРМІНУ ДОСТАВКИ ВАНТАЖІВ

При відправленні вантажу, для якого розроблений ескіз (запчастини та будматеріали в тарі, маса відправки 44,377 т), визначити тариф при перевезенні у вагоні парку залізниць та власному (орендованому) і термін доставки до станції Попасна регіональної філії «Донецька залізниця».

Тарифна відстань визначається згідно з Тарифним керівництвом № 4 і складає $4+366=370$ км. Відправка є вагонною в універсальному рухомому складі, тому тариф необхідно визначити за тарифною схемою № 1. Враховуючи різноманітність вантажів для завантаження вагона згідно з ЄТСНВ прийнято тарифний клас вантажу – 2, мінімальна вагова норма завантаження дорівнює масі вантажу у вагоні (44 т). Розрахункова маса вантажу – 45 т.

Базова ставка тарифу при перевезенні у вагоні парку залізниць: $T_b=I+V=3566+674=4240$ грн, а у власному (орендованому) вагоні – 3278 грн.

Тариф з урахуванням коефіцієнта для вантажів 2-го класу – $4240 \times 1,842=7810$ грн, $3278 \times 1,842=6038$ грн, а з урахуванням ПДВ (20 %) тариф при перевезенні у вагоні парку залізниць складатиме $7810 \times 1,2=9372$ грн, при використанні власного (орендованого) вагона – $6038 \times 1,2=7245,6$ грн.

Термін доставки враховує час на операції, пов'язані з відправленням і прибуттям вантажу (1 доба), виходячи з тарифної відстані (370 км), середньодобової швидкості просування вагонопотоку при перевезенні вантажною швидкістю (200 км/доб), і складає $1+370:200=3$ доби.

3 РОЗРАХУНОК ПАРАМЕТРІВ СКЛАДУ

Визначити загальну площу складу $F_{ск}$ (м²) за умов: кількість поверхів складу – 2; величина запасу вантажу $q_{зан}$ – 100 т; середньодобове надходження $q_{доб}$ – 80 т; час перебування на складі $t_{прм(від)}$ – 1 доба; штат працівників – 8 люд; допоміжна площа, зайнята проїздами та проходами $F_{дон}$ – 20 м²; площа, зайнята стаціонарним піднімальним обладнанням, $F_{об}$ – 35 м².

Загальна площа складу $F_{ск}$, $м^2$ дорівнює:

$$F_{скл} = F_{кор} + F_{екс} + F_{слж} + F_{об} + F_{дон},$$

де $F_{кор}$ – корисна площа, зайнята безпосередньо під матеріалом, який зберігається (стелажами, штабелями, засіками та ін.);

$F_{екс}$ – експлуатаційна площа, зайнята приймальними та відпускними майданчиками;

$F_{слж}$ – службова площа, зайнята адміністративними, побутовими та іншими службовими приміщеннями;

$F_{об}$ – площа, зайнята стаціонарним піднімально-транспортним та іншим обладнанням;

$F_{дон}$ – допоміжна площа, зайнята проїздами та проходами.

Виходячи із припустимого навантаження на площу підлоги σ , т/м², яке для одноповерхового складу дорівнює 3,5 т/м²; для багатоповерхових – на другому поверсі складає 2,0 т/м², на третьому – 1,2 т/м²:

$$F_{кор} = \frac{q_{зан}}{\sigma} = \frac{100}{2} = 50 \text{ м}^2$$

Експедиційна площа складу $F_{екс}$, м² визначається відповідно до рівності:

$$F_{екс} = F_{нрм} + F_{від},$$

де $F_{нрм}$ – площа приймально-сортувального майданчика, м²;

$F_{від}$ – площа відпускнуго майданчика, м².

Необхідна площа приймально-сортувального майданчика:

$$F_{нрм} = \frac{q_{доб} k_{над} t_{нрм}}{\sigma_1} = \frac{80 \cdot 1,4 \cdot 1}{0,5} = 224 \text{ (м}^2\text{)}$$

де $q_{доб}$ – середньодобове надходження матеріалів на майданчик, т;

$k_{над}$ – коефіцієнт нерівномірності надходження матеріалів,
 $k_{над} = 1,2 \dots 1,5$;

$t_{нрм}$ – кількість днів знаходження матеріалів на приймальному майданчику, $t_{нрм} \leq 2$ діб;

σ_1 – навантаження на 1 м^2 площі (приймається $\sigma_1 = 0,25\sigma$), т/м².

Розмір відпускнуго майданчика $F_{від}$ визначається за аналогічною формулою, але слід мати на увазі, що коефіцієнт нерівномірності приймається $k_{від}=1,1-1,2$:

$$F_{від} = \frac{q_{доб} k_{від} t_{від}}{\sigma_1} = \frac{80 \cdot 1,1 \cdot 1}{0,5} = 176 \text{ м}^2.$$

Експедиційна площа складу $F_{екс}$, м², дорівнює:

$$F_{екс} = 224 + 176 = 400 \text{ м}^2.$$

Службова площа складу $F_{служ}$, м², розраховується залежно від призначених переміщень: виходячи із числа працюючого адміністративного та обслуговуючого персоналу – при штаті 3 працівники площа приміщення приймається по 5 м² на кожну людину, від 3 до 5 – по 4 м², при штаті більше 5 – по 3,25 м²; тому при штаті 8 працівників:

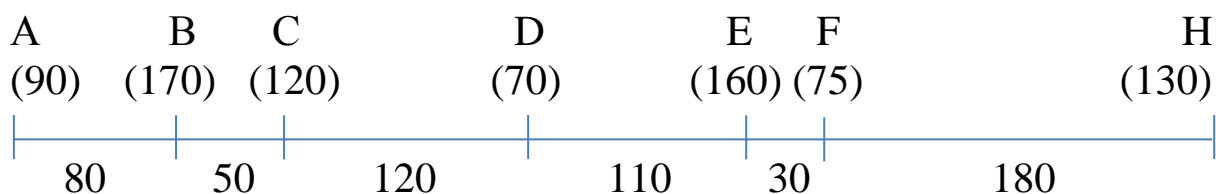
$$F_{служ} = 8 \cdot 3,25 = 26 \text{ м}^2.$$

Отже, загальна площа складу $F_{ск}$, м², дорівнює:

$$F_{ск} = 50 + 400 + 26 + 35 + 20 = 531 \text{ м}^2.$$

4 ВИЗНАЧЕННЯ ДОЦІЛЬНОГО МІСЦЯ РОЗТАШУВАННЯ РОЗПОДІЛЬЧОГО СКЛАДУ НА ДІЛЬНИЦІ ОБСЛУГОВУВАННЯ, В РЕГІОНІ (ВУЗЛІ) ТА «МАНХЕТТЕНСЬКОЇ ВІДСТАНІ»

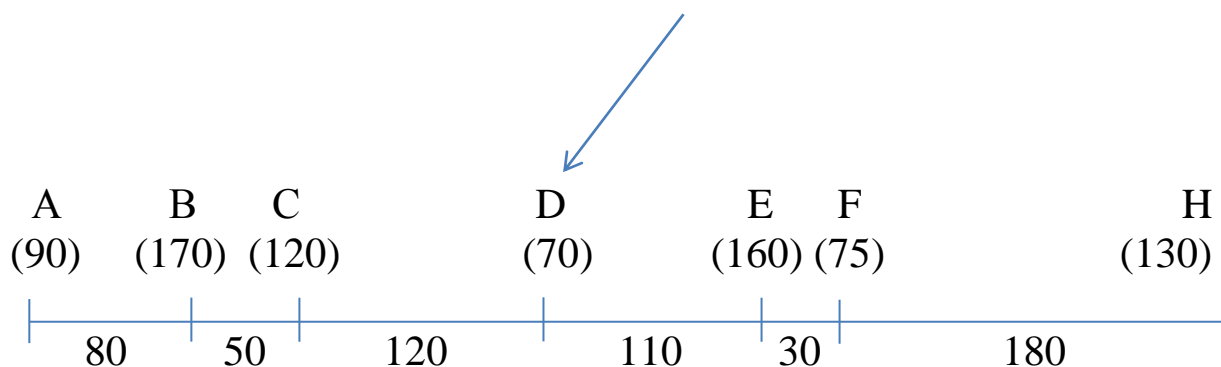
Визначити оптимальне місце розташування складу на ділянці обслуговування (переробку, т/міс, та відстань між пунктами, км, задано)



Використовуючи метод пробної точки, послідовно кожен із пунктів умовно приймаємо за оптимальне місце розташування складу (починаючи зліва). Мінімальний обсяг транспортної роботи вказує на доцільне місце розташування складу:

Пункт А = $170 \cdot 80 + 120 \cdot 130 + 70 \cdot 250 + 160 \cdot 360 + 75 \cdot 390 + 130 \cdot 570 = 207650$ (т·км);
 Пункт В = $90 \cdot 80 + 120 \cdot 50 + 70 \cdot 170 + 160 \cdot 280 + 75 \cdot 310 + 130 \cdot 490 = 156850$ (т·км);
 Пункт С = $170 \cdot 50 + 90 \cdot 130 + 70 \cdot 120 + 160 \cdot 230 + 75 \cdot 260 + 130 \cdot 440 = 142100$ (т·км);
 Пункт D = $120 \cdot 120 + 170 \cdot 170 + 90 \cdot 250 + 160 \cdot 110 + 75 \cdot 140 + 130 \cdot 320 = 135500$ (т·км);
 Пункт E = $70 \cdot 110 + 120 \cdot 230 + 170 \cdot 280 + 90 \cdot 360 + 75 \cdot 30 + 130 \cdot 210 = 144850$ (т·км);
 Пункт F = $160 \cdot 30 + 70 \cdot 140 + 120 \cdot 260 + 170 \cdot 310 + 90 \cdot 390 + 130 \cdot 180 = 157000$ (т·км);
 Пункт H = $75 \cdot 180 + 160 \cdot 210 + 70 \cdot 320 + 120 \cdot 440 + 170 \cdot 490 + 90 \cdot 570 = 256900$ (т·км).

Отже, мінімальна кількість тонно-кілометрів транспортної роботи знаходиться у пункті D, тому саме тут доцільно розташувати склад.



Знайти найбільш доцільне місце розташування розподільчого складу в регіоні (вузлі) та «манхеттенську відстань», знаючи: місце розташування виробників і споживачів продукції (клієнтів); їх координати А (7; 10); В (2; 6); С (4; 9); обсяги поставок $Q_A = 110$ т; $Q_B = 160$ т; $Q_C = 240$ т.

1 Місце розташування складу вибирається на території одного з об'єктів розподільчої мережі.

Найкоротша відстань

$$r_{ij} = \sqrt{(x_i - x_c)^2 + (y_i - y_c)^2},$$

де x_i, y_i – координати постачальника, споживача;
 x_c, y_c – координати складу.

$$r_{BA} = \sqrt{(2 - 7)^2 + (6 - 10)^2} = 6,4 \text{ км};$$

$$r_{CA} = \sqrt{(4 - 7)^2 + (9 - 10)^2} = 3,16 \text{ км};$$

$$r_{AB} = \sqrt{(7 - 2)^2 + (10 - 6)^2} = 6,4 \text{ км};$$

$$r_{CB} = \sqrt{(4 - 2)^2 + (9 - 6)^2} = 3,61 \text{ км};$$

$$r_{AC} = \sqrt{(7 - 4)^2 + (10 - 9)^2} = 3,16 \text{ км};$$

$$r_{BC} = \sqrt{(2 - 4)^2 + (6 - 9)^2} = 3,61 \text{ км}.$$

Мінімізація транспортної роботи

$$D_j = \sum Q_{ij} \cdot r_{ij} \rightarrow \min,$$

де Q_i – обсяги поставок продукції, т.

$$D_A = 160 \cdot 6,4 + 240 \cdot 3,16 = 1782,4 \text{ т} \cdot \text{км};$$

$$D_B = 110 \cdot 6,4 + 240 \cdot 3,61 = 1570,4 \text{ т} \cdot \text{км};$$

$$D_C = 110 \cdot 3,16 + 160 \cdot 3,61 = 925,2 \text{ т} \cdot \text{км}.$$

2 «Манхеттенська відстань» передбачає урахування відстаней між об'єктами на прямокутній сітці, що відповідає прямокутному розташуванню вулиць міста і визначається таким чином:

$$d_{ij} = |x_i - x_c| + |y_i - y_c|.$$

Отже, «манхеттенська відстань» для точки С дорівнює:

$$d_{AC} = |7 - 4| + |10 - 9| = 4 \text{ км};$$

$$d_{BC} = |2 - 4| + |6 - 9| = 5 \text{ км}.$$

5 ВИЗНАЧЕННЯ ДОЦІЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТА АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ У ВАНТАЖНИХ ПЕРЕВЕЗЕННЯХ

До перевезення пред'явлені вантажі трьох тарифних класів масою по 180 т. Визначити, яким видом транспорту (залізничним чи автомобільним) доцільно виконати перевезення на відстань 200 км за таких умов (таблиця 5.1).

Таблиця 5.1

Тарифний клас вантажу	Залізничний транспорт		Автомобільний транспорт	
	витрати на виконання початково-кінцевих операцій, грн/т	витрати на переміщення, грн/ткм	витрати на виконання початково-кінцевих операцій, грн/т	витрати на переміщення, грн/ткм
1	2	3	4	5
1	25,0	0,501	5,0	0,7
2	31,0	0,717	6,0	0,85
3	38,0	1,10	8,0	1,2

Порівняння варіантів розподілу вантажообігу між видами транспорту виконується за величиною приведених виробничо-експлуатаційних витрат, величиною поточних витрат з доставки 1 т вантажу.

Стосовно найбільш поширеного випадку заміни залізничного транспорту автомобільним маємо:

$$a_{зал} + l \cdot b_{зал} > a_{авт} + l \cdot b_{авт},$$

$$a_{зал} - a_{авт} > l \cdot b_{авт} - l \cdot b_{зал},$$

звідси

$$l_p = \frac{a_{зал} - a_{авт}}{b_{авт} - b_{зал}},$$

де $a_{зал}$ і $a_{авт}$ – величина витрат на виконання початково-кінцевих операцій відповідно при використанні залізничного та автомобільного транспорту;

$b_{авт}, b_{зал}$ – те саме відповідно на пересування (переміщення) вантажів;

l – відстань перевезення, км.

Враховуючи вихідні дані за тарифними класами вантажів, а також достатність вантажу на повагонну відправку, визначимо відстань, починаючи з якої більш доцільним буде використання залізничного транспорту:

$$l_p^{1кл} = \frac{25,0 - 5,0}{0,7 - 0,501} = 101 км;$$

$$l_p^{2кл} = \frac{31,0 - 6,0}{0,85 - 0,717} = 188 км;$$

$$l_p^{3кл} = \frac{38,0 - 8,0}{1,20 - 1,10} = 300 км.$$

Таким чином, за заданими умовами на відстань 200 км доцільно використовувати залізничний транспорт при перевезенні вантажів 1-го та 2-го тарифних класів, а автотранспорт – для вантажів 3-го тарифного класу.

6 ВИБІР ВИДУ ПРЯМОГО І ЗМІШАНОГО СПОЛУЧЕННЯ

До перевезення пред'явлений вантаж 2-го тарифного класу загальною масою 40 т. Визначити вид сполучення (прямий автомобільний чи залізнично-водний), який доцільно використати при перевезенні за напрямом Тростянець-Бурса (Туреччина), відстань 1173 км, за таких умов: витрати на переміщення автотранспортом – 1,7 грн/ткм, залізницею – 0,717 грн/ткм, поромом – в 1,35 разу вищі за перевезення залізницею. Ціна ТЕП під час виконання замовлення: 1 відправка автотранспортом – 300 грн; залізницею і поромом – по 400 грн. Витрати, пов'язані з тим, що вартість вантажу на час доставки вилучається з обігу, прийняти для прямого сполучення 1000 грн, при змішаному сполученні – на 60 % більше. Витрати, пов'язані зі страхуванням вантажу, становлять при перевезенні

автотранспортом 0,7 % від вартості перевезення, в іншому випадку – 0,9 %. Час навантаження та розвантаження вантажу у відправника та одержувача при автоперевезеннях – 4,0 год, при іншому варіанті – 3,5 год. Час переробки в пунктах перевалки – 20 год. Час руху за варіантами визначити виходячи із комерційної швидкості автоперевезень 20 км/год, при іншому варіанті – 15 км/год. Прийнята норма прибутку експедитора – 0,1; прийнята знижка для співпраці з іншими експедиторами при автовідправках – 45 грн, залізничних відправках – 40 грн, морським транспортом – 30 грн.

Вибір варіанта доставки вантажу у прямому або змішаному сполученні здійснюється за трьома критеріями: час доставки, загальні витрати та прибуток експедитора.

1 Час доставки вантажу розраховується як

$$T_{\partial} = t_{np} + \sum_{i=1}^n t_{pi} + \sum_{i=1}^n T_{nep},$$

де t_{np} – час навантаження та розвантаження транспортного засобу у відправника та одержувача, год;

t_{pi} – час руху по i -му ланцюгу, год;

T_{nep} – час переробки в пунктах перевалки, год.

Час руху при перевезенні автотранспортом складатиме $1173 : 20 = 59$ год, при змішаному перевезенні $1173 : 15 = 78$ год. Отже, час доставки вантажу за варіантами складатиме:

$$T_{\partial}^a = 4 + 59 + 0 = 63 \text{ год},$$

$$T_{\partial}^{з-м} = 3,5 + 78 + 20 = 101,5 \text{ год}.$$

2 Загальні витрати на доставку вантажу:

$$ЗВ = C + C_{ТЕП} + C_{\epsilon} + C_{стр},$$

де C_{ϵ} – витрати, пов'язані з тим, що вартість вантажу на час доставки вилучається з обігу, грн;

C – вартість доставки, грн;

$C_{стр}$ – витрати, пов'язані зі страхуванням вантажу, грн;

$C_{ТЕП}$ – ціна ТЕП під час виконання замовлення, грн.

При прямому сполученні:

$$ЗВ^a = 1,7 \times 40 \times 1173 + 300 \times 2 + 1000 + 1,7 \times 40 \times 1173 \times 0,007 = 81922 \text{ грн.}$$

При змішаному сполученні:

$$ЗВ^{3-м} = (0,717 \times 40 \times 1173 + 0,717 \times 40 \times 1173 \times 1,35) + 400 \times 2 + 1000 \times 1,6 + (0,717 \times 40 \times 1173 + 0,717 \times 40 \times 1173 \times 1,35) \times 0,009 = 82170 \text{ грн.}$$

3 Загальний прибуток експедитора від виконання замовлення:

$$\Pi = C_{ТЕП} \frac{НП}{1 + НП} + \sum_{j=1}^m З_{Нj},$$

де $З_{Нj}$ – прийнята знижка j -го підрядника, що існує за довгостроковими договорами з експедитором у регіоні його розташування, грн;

$НП$ – прийнята норма прибутку.

При прямому сполученні:

$$\Pi^a = 300 \times 2 \frac{0,1}{1 + 0,1} + 45 \times 2 = 144,5 \text{ грн.}$$

При змішаному сполученні:

$$\Pi^a = 400 \times 2 \frac{0,1}{1 + 0,1} + (40 + 30) = 142,7 \text{ грн.}$$

Раціональний варіант доставки приймається виходячи з мінімальної загальної вартості виконання замовлення для клієнта з урахуванням часу доставки, який вказується у заявці. Якщо є варіанти з близькими значеннями витрат (розбіжність до 5 %), то

краще рекомендувати варіант, при якому ТЕ підприємство отримує максимальний прибуток.

У розглянутому завданні аналіз отриманих результатів однозначно вказує, що раціональним варіантом доставки є пряме сполучення (автотранспорт) за всіма трьома критеріями (мінімальний час доставки вантажу, мінімальні загальні витрати на доставку вантажу та максимальний загальний прибуток експедитора від виконання замовлення).

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1 Технические условия размещения и крепления грузов (по состоянию на 01.07.2015 г.). Приложение 3 к СМГС [Текст]. – Київ : ТОВ «ДЕВАЛТА», 2015. – Т. 1. – 436 с.; Т.2. – 269 с.

2 Запара, В. М. Технічні умови навантаження і кріплення вантажів у вагонах [Текст]: конспект лекцій / В. М. Запара, Д. І. Мкртичян, О. М. Костенніков. – Харків : УкрДАЗТ, 2014. – 60 с.

3 Транспортно-експедиторська діяльність [Текст]: конспект лекцій / В. М. Запара, Д. І. Мкртичян, С. М. Продащук, Г. С. Бауліна. – Харків : УкрДАЗТ, 2014. – Ч. 2. – 53 с.

4 Правила перевезень вантажів залізничним транспортом України [Текст] : офіц. вид. : затв. наказом Мінтрансу України від 09.12.2002. – Київ : ТОВ «Видавничий дім «САМ», 2004. – Ч. 1. – 432 с.

5 Тарифное руководство № 4 железных дорог Украины [Текст] : нормативное производственно-практическое издание. – Киев : Логос, 2001. – 403 с.

6 Единая тарифно-статистическая номенклатура грузов [Текст] : нормативное производственно-практическое издание. – Киев : «Укрзалізниця», 1998. – 413 с.

7 Збірник тарифів на перевезення вантажів залізничним транспортом у межах України та пов'язані з ними послуги [Текст] : офіц. вид. – Київ : ТОВ «Інпрес», 2009. – 200 с.

8 ГОСТ 2.105-95. ЕСКД. Международный стандарт. Общие требования к текстовым документам [Текст]. – Введ. 1996-07-01. – М.: Изд-во стандартов, 1996. – 25 с.

ДОДАТОК А
(обов'язковий)

Специфікація реквізитів кріплення вантажу

Таблиця А.1 – Специфікація реквізитів кріплення вантажу в універсальному критому вагоні моделі 11-217

Формат	Зона	Обозначение	Наименование	Кол	Примечание	
			<u>Документация</u>			
		ПК-401.00.00.С3	Схема размещения и крепления запчастей и стройматериалов в таре в универсальном крытом вагоне модели 11-217			
		ПК-401.00.00.С3-ПЗ	Расчетно-пояснительная записка			
			<u>Детали</u>			
			Брусок упорный (распорный) деревянный (сосна) не ниже третьего сорта ГОСТ 8486-86Е			
	1		40х100х930	4	11,5 кг	
	2		40х120х2700	4	40,0 кг	
	3		100х100х1600	2	24,6 кг	
	4		100х100х1300	1	10,0 кг	
	5		40х100х800	2	4,9 кг	
	6		100х100х530	2	8,2 кг	
	7		100х100х4000	2	61,5 кг	
			Гвозди $\varnothing 6,0 \times 150$ мм ГОСТ 283-75	30	1,0 кг	
			Гвозди $\varnothing 5,0 \times 120$ мм ГОСТ 283-75	8	0,1 кг	
			Гвозди $\varnothing 3,0 \times 80$ мм ГОСТ 283-75	32	0,2 кг	
			ПК-401.00.00.С3			
		№ докум	Подп.	Дата		
Разраб.	Шевчук					
Пров.	Левченко					
Н.конт.						
Утв.	Левченко					
			Схема размещения и крепления запчастей и стройматериалов в таре в универсальном крытом вагоне модели 11-217	Лит.	Лист	Листов
				a		
				ТОВ "БУДПОСТАЧ".		

