

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ  
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
«НАЦІОНАЛЬНИЙ ГІРНИЧИЙ УНІВЕРСИТЕТ»**

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ПРАКТИЧНИХ РОБІТ  
З ДИСЦИПЛІНИ «ВАНТАЖНІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ»**

Дніпропетровськ  
2012



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ  
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
«НАЦІОНАЛЬНИЙ ГІРНИЧИЙ УНІВЕРСИТЕТ»



**МЕХАНІКО-МАШИНОБУДІВНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**  
**Кафедра управління на транспорті**

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ПРАКТИЧНИХ РОБІТ**  
**З ДИСЦИПЛІНИ «ВАНТАЖНІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ»**

для студентів денної форми навчання  
напряму підготовки 6.0701 Транспортні технології

Дніпропетровськ  
НГУ  
2012

Методичні рекомендації до практичних робіт з дисципліни «Вантажні перевезення» для студентів денної форми навчання напряму підготовки 6.0701 / І.О. Таран, Я.В. Грищенко. – Д.: Національний гірничий університет, 2012. – 28 с.

Автори:

І.О. Таран, канд. техн. наук, доц.;

Я.В. Грищенко, асист.

Затверджено до видання редакційною радою ДВНЗ «НГУ» (протокол № 5 від 14.05.2012) за поданням методичної комісії напряму підготовки 0701 Транспортні технології (протокол № 5 від 02.04.2012).

Розроблено з метою допомогти студентам закріпити теоретичний матеріал з дисципліни “Вантажні перевезення ” під час виконання робіт на основі самостійно проведених розрахунків, а також розвитку творчих здібностей та ініціативи при вирішенні поставлених задач.

Пропоновані завдання являють собою вирішення задач, що виникають у реальному транспортному процесі.

Відповідальний за випуск завідувач кафедри управління на транспорті, канд. техн. наук, доц. І.О. Таран.

## Зміст

<b>Вступ</b>		4
<b>Практичне заняття 1</b>	Розрахунок обсягів перевезень і показників, що його характеризують для вантажних перевезень	5
<b>Практичне заняття 2</b>	Сформувати транспортний пакет	10
<b>Практичне заняття 3</b>	Визначити необхідну кількість спостережень за прибуттям вантажу на склад	12
<b>Практичне заняття 4</b>	Прогнозування обсягу перевезення вантажу	14
<b>Практичне заняття 5</b>	Визначення додаткової височини кузова автомобіля для перевезення навалочних (сипких) вантажів	16
<b>Практичне заняття 6</b>	Правила і місце нанесення маркірування на вантаж	18
<b>Список літератури</b>		20
<b>Додаток А</b>		21
<b>Додаток Б</b>		24
<b>Додаток В</b>		26

## ВСТУП

Зміна обсягів перевезень, кількісний і якісний розвиток матеріальної бази транспорту, удосконалення організації і управління різних видів транспорту вимагають підвищення рівня знань усіх фахівців, пов'язаних з транспортним процесом.

При виконанні своїх функцій працівникам транспорту доводиться стикатися з питанням організації перевезень, скорочення тривалості деяких елементів транспортування продукції, виконання комерційних умов договору перевезення, оформлення документів та ін. Тому працівники транспорту повинні знати основи оперативного планування вантажних перевезень й організації руху транспортних засобів, мати навички з техніки розрахунків завантаження транспортних засобів й експлуатаційних показників роботи транспорту.

Програма вивчення нормативної дисципліни «Вантажні перевезення» побудована відповідно до місця і значення дисципліни в структурно-логічній схемі підготовки бакалавра з транспортних технологій. Важливими для вивчення дисципліни «Вантажні перевезення» є такі дисципліни, як «Вища математика», «Загальний курс транспорту», «Дослідження операцій в транспортних системах», «Основи маркетингу» та ін.

Основними завданнями, які повинні бути вирішені у процесі вивчення дисципліни, є наступні:

- формування у студентів теоретичних знань з питань організації, планування і управління вантажним транспортом;
- набуття навичок вирішення задач транспорту при реалізації вантажних перевезень;
- засвоєння змісту, способів і методів проведення аналізу транспортних характеристик вантажів, організації руху і роботи екіпажів транспортних засобів, вибору транспортних засобів, розробки транспортно-технологічних схем доставки вантажів, організації роботи на об'єктах транспорту;
- опанування підходами до планування забезпеченням перевезень і порядком проведення аналізу вантажопотоків, собівартості перевезень, розробки технології виконання комплексу операцій на об'єктах транспорту.

## Практичне заняття № 1

### Тема: *Розрахунок обсягів перевезень і показників, що його характеризують для вантажних перевезень*

Мета завдання: навчитися розраховувати обсяги перевезень вантажів і показників, що його характеризують для вантажних перевезень.

#### Завдання

1. За номером варіанту вибрати вихідні дані: з табл.1.1 – відстань між пунктами, з табл. 1.2 та 1.3 – обсяги перевезень вантажу за напрямками та визначити вантажопотоки та вантажообіг автомобільної дороги *АГ* за напрямками.

2. Розрахувати добовий обсяг перевезень, вантажообіг та середню відстань перевезень 1 т вантажу.

3. Розрахувати обсяг вантажу, який проходить транзитом через кожний пункт, обсяг перевезень вантажу та вантажообіг кожної ділянки місцевих та транзитних вантажопотоків і загальний обсяг перевезень та вантажообіг по ділянцям дороги.

4. Розрахувати вантажонапруженість, ступінь нерівномірності перевезень та намалювати епюру вантажопотоків.

#### Порядок виконання завдання

1. Вибір вихідних даних для розрахунку обсягів перевезень і показників, що його характеризують здійснювати за нижченаведеними таблицями.

Таблиця 1.1

Відстань між вантажними пунктами

Довжина ділянки	Варіанти завдань									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
АБ	19	14	16	13	15	17	9	11	10	13
БВ	20	24	28	32	21	23	25	27	22	26
ВГ	16	19	13	11	20	15	21	18	23	17

Таблиця 1.2

Добова кореспонденція вантажу в напрямку АГ, т

Напрямки	Варіанти завдань									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>із А в Б</i>	176	153	146	158	142	181	180	165	172	160
<i>із А в В</i>	129	132	136	121	130	120	129	122	119	118
<i>із А в Г</i>	105	98	92	110	115	107	99	95	104	109
<i>із Б в В</i>	143	137	140	167	161	175	158	149	153	150
<i>із Б в Г</i>	134	126	122	138	127	120	135	126	126	118
<i>із В в Г</i>	190	172	181	164	183	155	170	148	166	177

Таблиця 1.3

Добова кореспонденція вантажу в напрямку ГА, т

Напрямки	Варіанти завдань									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>із Г в В</i>	161	173	168	164	169	175	167	178	165	170
<i>із Г в Б</i>	133	120	127	139	134	128	122	131	115	125
<i>із Г в А</i>	109	116	102	95	110	98	112	115	106	103
<i>із В в Б</i>	124	149	155	160	145	151	144	162	153	142
<i>із В в А</i>	121	127	133	142	130	128	124	132	122	126
<i>із Б в А</i>	180	162	151	183	148	154	179	168	187	173

Спочатку потрібно представити добову кореспонденцію вантажу відповідно до варіанту індивідуального завдання (табл. 1.2 та 1.3) у вигляді таблиці 1.4. В ній наводять кореспонденцію вантажів між пунктами прибуття і відправлення та визначають місцеві і транзитні вантажопотоки. Місцевим вантажопотоком є рух вантажу між двома суміжними пунктами. Вантажопотік, який направляється з одного пункту в другий через проміжний пункт чи ряд пунктів, називається транзитним по відношенню до проміжних пунктів.



## Вантажопотоки автомобільної дороги АГ, т

Пункти відправлення	Пункт призначення				Разом по відправленням
	А	Б	В	Г	
А	-				
Б		-			
В			-		
Г				-	
Разом по призначенню					

Вантажопотоки  $Q_{AG}$  та вантажообіг  $P_{AG}$  розрахувати за формулою:  
в напрямку АГ:

$$\sum Q_{AG} = Q_{AB} + Q_{BA} + Q_{AG} + Q_{BB} + Q_{BG} + Q_{BG};$$

$$\sum P_{AG} = Q_{AB} * l_{AB} + Q_{BA} * l_{BA} + Q_{AG} * l_{AG} + Q_{BB} * l_{BB} + Q_{BG} * l_{BG} + Q_{BG} * l_{BG}$$

в напрямку ГА:  $\sum Q_{GA}$  та  $\sum P_{GA}$  визначається аналогічно.

Результати розрахунків дозволяють встановити напрямок вантажопотоку, виходячи з того, що прямим напрямком умовно називають той, який має більше значення вантажопотоку.

2. Добовий обсяг перевезень вантажів  $Q$  та вантажообіг  $P$  визначити за формулою:

$$Q = \sum Q_{np} + \sum Q_{zv},$$

$$P = \sum P_{np} + \sum P_{zv}$$

де  $Q_{np}$ ,  $Q_{zv}$  – відповідно обсяг перевезень у прямому та зворотному напрямку, т;  
 $P_{np}$ ,  $P_{zv}$  – відповідно вантажообіг у прямому та зворотному напрямку, ткм.

Середня відстань перевезення 1 т вантажу  $L_Q$  визначається за формулою:

$$L_Q = P / Q$$

3. Обсяг вантажу, що відправляється з кожного пункту розрахувати за формулами:

$$Q_A = Q_{AB} + Q_{BA} + Q_{AG}$$

$$Q_B = Q_{BB} + Q_{BG} + Q_{BA}$$

$$Q_B = Q_{BG} + Q_{BA} + Q_{BB}$$

$$Q_G = Q_{GA} + Q_{GB} + Q_{GV}$$

Загальний обсяг вантажу по відправленням визначити як суму обсягів вантажу, що відправляються з кожного пункту.

Обсяг вантажу, що прибуває в кожний пункт визначити за формулами:

$$Q'_A = Q_{GA} + Q_{BA} + Q_{AA}$$

$$Q'_B = Q_{GB} + Q_{BB} + Q_{AB}$$

$$Q'_G = Q_{GB} + Q_{AB} + Q_{BB}$$

$$Q'_G = Q_{AG} + Q_{BG} + Q_{VG}$$

Загальний обсяг вантажу по призначенню визначити як суму обсягів вантажу, що прибуває в кожний пункт.

4. Обсяг вантажу, який проходить транзитом через кожний пункт розрахувати за формулами:

$$Q_{B\ tr} = Q_{AB} + Q_{AG} + Q_{GA} + Q_{BA};$$

$$Q_{G\ tr} = Q_{AG} + Q_{BG} + Q_{GA} + Q_{GV}$$

Обсяг перевезень вантажу та вантажообіг кожної ділянки місцевих та транзитних вантажопотоків розрахувати за формулою:

$$Q_{AB} = Q_{AB} + Q_{AB} + Q_{AG} + Q_{GA} + Q_{BA} + Q_{AA}$$

Обсяг перевезень вантажу на ділянках БВ і ВГ розраховується аналогічно.

Вантажообіг розрахувати за формулами:

$$P_{AB} = Q_{AB} * l_{AB};$$

$$P_{BB} = Q_{BB} * l_{BB};$$

$$P_{VG} = Q_{VG} * l_{VG};$$

Загальний обсяг перевезень та вантажообіг по ділянцям дороги розрахувати за формулами:

$$Q = Q_{AB} + Q_{BB} + Q_{VG};$$

$$P = P_{AB} + P_{BB} + P_{VG}$$

5. Вантажонапруженість (кількість тон вантажу на 1 км дороги) розрахункового періоду по ділянках дороги розрахувати за формулами:

$$q_{AB} = Q_{AB} / l_{AB} ;$$

$$q_{BB} = Q_{BB} / l_{BB} ;$$

$$q_{BG} = Q_{BG} / l_{BG}$$

Ступінь нерівномірності перевезень розраховується за допомогою коефіцієнта нерівномірності:

1. По відстані:

а) ступінь нерівномірності вантажопотоків:

$$K_{Qn} = Q_{max} / Q_{сер} ;$$

б) ступінь нерівномірності вантажообігу:

$$K_{Pn} = P_{max} / P_{сер} ;$$

2. По напрямку:

а) ступінь нерівномірності вантажопотоків:

$$K_{Qn} = Q_{np} / Q_{обер} ;$$

б) ступінь нерівномірності вантажообігу:

$$K_{Pn} = P_{np} / P_{обер} ;$$

де  $Q_{max}$ ,  $P_{max}$  – максимальні значення обсягу перевезень і вантажообігу на ділянці маршруту;  $Q_{сер}$ ,  $P_{сер}$  – середні значення обсягу перевезень та вантажообігу на маршруті.

Побудувати епюру вантажопотоків, за допомогою якої можна визначити: кількість вантажу, що відправляється з кожного пункту; кількість вантажу, що прибуває в кожний пункт; кількість вантажу, що проходить транзитом через кожний пункт; обсяг перевезень на кожній ділянці та на всій дорозі; вантажообіг на кожній ділянці та на всій дорозі; середню відстань перевезення 1 т вантажу та ін.

Епюри вантажообігів будуються таким чином: на горизонтальній лінії (вісь абсцис), що схематично відображає напрямки траси автомобільної дороги, відкладаються відстані між пунктами в лінійному масштабі, через які проходить траса дороги. По вертикалі (паралельно вісі ординат) також в масштабі відкладаються обсяги вантажу, що перевозяться між окремими пунктами. Вантажопотоки кожного напрямку відкладаються з правої сторони вісі абсцис по ходу руху.

## Практичне заняття № 2

### Тема: *Сформувати транспортний пакет*

Мета завдання: придбати практичні навички у розробленні технології формування вантажних одиниць і транспортних пакетів при готуванні їх до вантажних робіт.

#### Завдання

1. Визначити форму та розміри упаковки (тари).
2. Підібрати засоби формування транспортного пакету.
3. Здійснити формування транспортних пакетів.
4. Розмістити пакети в транспортному засобі.
5. Зробити висновки за результатами виконаної роботи.

Вихідні дані: номенклатура та характеристика вантажів приведені у таблиці А1 (додаток А); варіант транспортного засобу приведений у таблиці Б1 (додаток Б). Варіант задається викладачем за списком або індивідуально.

#### Порядок виконання завдання

1. Визначення форми та розмірів упаковки (тари) полягає в підборі їхнього вигляду та розмірів для одиниці запропонованого вантажу (первинне формування). Спочатку назначають масу (наприклад, 1кг) пакету. Вважається, що має місце фасований вантаж, який називають споживчим. Через задану об'ємну масу знаходять об'єм, а потім довільно і лінійні розміри споживчого пакету. Форма пакету (споживчої тари) може бути різноманітна: циліндр, піраміда, призма, паралелепіпед, еліпсоїд і т. ін. Малюється ескіз споживчого пакету з нанесеними розмірами у двох (трьох) проекціях або в аксонометрії (ізометрії, діаметрії).

Первинне формування пакетів здійснюють у тару (ящики, лантухи, паки, пакунки та ін.). Для цього за допомогою довідників та методичних вказівок 1,4,6 здійснюють підбір тари таким чином, щоб пакети заповнювали її вщерть, із максимально можливим використанням корисного об'єму та вантажності.

Приводиться технічна характеристика тари, держстандарт (ДСТ), малюється ескіз тари з наповненими пакетами у двох (трьох) проекціях або в аксонометрії (ізометрії, діаметрії). Підраховується фактична маса брутто й нетто вантажної одиниці. Визначаються коефіцієнти використання *вантажності* та *вантажомісткості*. Робляться висновки про первинне формування вантажу.

2. Засоби формування одиничного транспортного пакету (піддони, контейнери) пристосовані до механізованого способу вантажних робіт, мають, як правило, стандартну форму і визначену технічну характеристику.

Користуючись довідниками та методичними вказівками з врахуванням розмірів призначеної тари здійснюють вибір піддону (плоского, стійкового, ящикового, сіткового, тари-обладнання) і універсального контейнера. Приводять їх технічну характеристику, указують ДСТ.

3. Формування вантажу на засобах пакетування здійснюють з врахуванням попереднього фасування й призначеної тари. Найбільш відповідальний момент – як розмістити тару на засобах пакетування 1, с.9...14; 10, с.117...118 . При чому, один транспортний пакет формують на піддоні, а інший – у заданому контейнері (табл. А1). Після формування вантажу на піддоні призначають засоби скріплення (закріплення) вантажу на ньому 4, с.132...140; 10, с.37 та приводять його ДСТ.

Далі малюють схему скріплення пакету на піддоні та схему контейнера таким чином, щоб можливо було візуально підрахувати кількість запакованої тари у двох (трьох) проекціях або в аксонометрії (ізометрії, діаметрії). Підраховують масу нетто й брутто транспортних пакетів та визначають ступінь використання його *вантажності* й *вантажомісткості* 2; 3 . Потім необхідно зробити підрахунок кількості тари для заповнення піддонів і контейнерів.

4. Розміщення отриманих при виконанні першого етапу пакетів у кузові автотранспорту. Для заданої моделі транспортних засобів необхідно розробити дві технологічні схеми розташування транспортних пакетів у його кузові. Одна схема з розташуванням призначених піддонів, а друга – з контейнерами 4,с.195; 9,с.178,183; 10,с.125 .

При цьому схеми креслять у масштабі, показуючи, як саме пропонується їх розташовувати, щоб реалізувати ступінь використання вантажності автомобіля. Потім визначають коефіцієнт використання вантажності автомобіля, який порівнюють з нормативним за класом вантажу. Робляться висновки.

### Практичне заняття № 3

#### Тема: *Визначити необхідну кількість спостережень за прибуттям вантажу на склад.*

Мета завдання: навчитися при поставленій точності й вірогідності визначати необхідну кількість спостережень за вантажем, що прибуває на склад.

#### Завдання

1. Побудувати гістограму розподілення даних попередніх спостережень за об'ємами вантажу, що завозиться на склад.
2. Визначити середні значення показника пробного спостереження.
3. Визначити середнє квадратичне відхилення пробного дослідження.
4. Визначити при поставленій точності й вірогідності кількість необхідних спостережень.

Вихідні дані для розрахунків у вигляді табл. 3.1 видаються викладачем кожному студенту за індивідуальними варіантами.

Таблица 3.1

Один з варіантів вихідних значень пробних спостережень, т

7	15	26	38	51	72	2	4	65	5
9	11	60	12	19	21	58	22	27	32
46	33	41	43	44	44	58	60	43	67
81	0	41	1	3	3	36	4	4	4
33	5	6	7	31	7	8	8	27	9
10	10	25	10	11	11	22	12	13	14
21	15	16	18	18	19	16	22	15	24
13	27	12	28	11	32	10	34	9	39
8	41	7	43	7	46	6	57	5	59
4	60	3	67	70	2	73	80	1	86

### Порядок виконання завдання

1. Для побудування гістограми розподілення випадкових величин обсягів вантажу необхідно визначити кількість інтервалів за залежністю:

$$i = 3.22 \sqrt{\ln n}$$

де  $n$  – кількість спостережень,

2. Величину інтервалу за формулою:

$$I = \frac{X_{\max} - X_{\min}}{i},$$

де  $X_{\max}, X_{\min}$  – максимальне і мінімальне значення величини спостереження.

1. Середнє значення показника визначають за формулою:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

2. Середньоквадратичне відхилення пробного спостереження розрахувати за формулою:

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

3. При точності спостереження 5% визначити припустимі відхилення :

$$\varepsilon = 0.05 \bar{x};$$

$$\bar{x} - \varepsilon \leq \bar{x} \leq \bar{x} + \varepsilon$$

Кількість необхідних спостережень  $n_1$  при значенні генеральної сукупності і вірогідності  $t_\beta = 1.96$  визначити із залежності:

$$n_1 = \frac{c_x^2 \cdot t_\beta^2}{\varepsilon^2 + t_\beta^2 \cdot \frac{\sigma_x^2}{N}}$$

де  $N$  – генеральна сукупність кількості об'ємів вантажу ( $N = 2\,500$  од.).

## Практичне заняття № 4

### Тема: *Прогнозування обсягу перевезення вантажу*

Мета: навчитися здійснювати прогноз обсягів перевезення вантажів за заданою методикою та навчитися перевіряти гіпотезу про припущений закон розподілення випадкових величин об'ємів вантажу.

#### Завдання

1. Визначити межу і середину інтервалів, частоту, частість і довжину інтервалів значень величин спостережень.
2. Обчислити емпіричну та теоретичну щільність результатів.
3. Визначити міру розбіжності результатів.
4. Встановлення вірогідності узгодження.
5. Побудувати графік щільності розподілення прибуття вантажу на складі.
6. Визначити значення об'єму, який необхідно перевезти на день прогнозування.
7. Розрахувати об'єми перевезень на майбутні п'ять днів.

Вихідними даними служать дані для виконання завдання 3.

#### Порядок виконання завдання

1. Межа і середина інтервалів визначається за гистограмою із завдання 3.

Частота установлюється як сума значень, які приходяться на заданий інтервал, для поточного інтервалу. Значення заносяться у статистичну таблицю (таблиця 4.1).

Частість визначають як частку від ділення частоти на загальну кількість значень

$$k = \frac{m}{n},$$

де  $m$  – частота значень, які попали в інтервал, од;  $n$  – кількість вибіркового спостережень, од.

Довжину інтервалу визначають по різниці межових значень.



## Результати оброблення значень об'ємів вантажу, т

Порядковий номер інтервалу	Межа інтервалу	Частота, $m$	Середина інтервалу, $q$	Частість, $K$	Довжина інтервалу, $h$	Щільність	
						емпірична, $P_g$	теоретична, $f(q)$
1	2	3	4	5	6	7	8

2. Емпіричну щільність розподілення значень величин визначають як частку від ділення частоти на довжину інтервалу:

$$P_g = \frac{k}{h},$$

де  $k$  – частість значень величин, од;  $h$  – довжина інтервалу, т.

Теоретичну щільність розподілення значень об'ємів вантажу визначають за залежністю:

$$f(q) = \lambda \cdot e^{-\lambda \bar{q}_i},$$

де  $\lambda$  – параметр показникового розподілення.

$$\lambda = \frac{1}{a},$$

де  $a$  – математичне очікування.

$$a = \sum_{i=1}^i \bar{q}_i \cdot k_i,$$

де  $\bar{q}_i$  – середина  $i$ -го інтервалу, т;  $k_i$  – частість  $i$ -го інтервалу, од.

3. Міру розбіжності результатів визначають по формулі:

$$\chi^2 = n \sum_{j=1}^i \frac{h [P_{q_j} - f(q)_i]^2}{f(q)_j}.$$

4. Вірогідність узгодження за критерієм  $\chi^2$  визначають за допомогою показника – числа ступенів свободи:

$$r = i - S - 1,$$

де  $i$  – число інтервалів, од;  $S$  – кількість числових характеристик (параметрів) закону розподілення.

Для показникового закону  $S=1$ .

5. Графік щільності розподілення вантажу на складі будують за даними таблиці 4.1. Де по осі ординат відкладають значення щільності, а по осі абсцис – значення об'ємів. Причому, будують дві криві – емпіричну і теоретичну на міліметровому папері.

6. Значення об'єму на день складання прогнозу знаходять по графіку щільності розподілення об'ємів, а значення математичного сподівання із цього завдання.

7. Прогнозні об'єми  $q_t$  перевезення визначають за формулою:

$$q_t = a + e^{-\lambda t} (q_n - a),$$

де  $t$  – порядковий номер прогнозного дня;  $q_n$  – значення об'єму вантажу на складі в день прогнозу, т.

## Практичне заняття № 5

### **Тема: *Визначення додаткової височини кузова автомобіля для перевезення навалочних (сипких) вантажів***

Мета: навчитися визначати додаткову височину бортів кузова, що необхідна для повного використання вантажності автомобіля при перевезенні навалочних (сипких) вантажів 2...4 класу.

#### **Завдання**

1. Визначити об'єм вантажу, що реалізує використання вантажності автомобіля.
2. Визначити робочий об'єм кузова автомобіля та об'єм «шапки» вантажу.
3. Розрахувати необхідний геометричний (повний) об'єм кузова автомобіля.

4. Установити необхідну додаткову височину нарощування бортів кузова автомобіля.

Вихідні дані приведені в табл. Б1 (додаток Б).

### Порядок виконання завдання

1. Спочатку малюють схему розміщення вантажу в кузові у вигляді поперечного розрізу автомобіля та надають позначення розмірів, необхідних для подальших розрахунків. Потім, виходячи з формули розрахунку його об'ємної маси , визначають об'єм вантажу при повному використуванні вантажності автомобіля:

$$V_b = \frac{q_n}{\rho},$$

де  $q_n$  – вантажність автомобіля, т.

Порівнюють із об'ємом кузова автомобіля за технічною характеристикою автомобіля.

2. Робочий об'єм  $V_p$  кузова автомобіля визначають при заданих розмірах кузова та рівня заповнення його вантажем:

$$V_p = S \cdot (h - h_1),$$

де  $S$  – площа поля кузова автомобіля, м<sup>2</sup>;  $h$  – висота борта автомобіля, м;  $h_1$  – висота недовантаження кузова, м (в окремих установлюють  $h_1=0.1$  м);

Об'єм “шапки”  $V_{ш}$  вантажу визначають виходячи з кута природного укосу вантажу:

$$V_{ш} = \frac{1}{6} \cdot S \cdot b \cdot \operatorname{tg} \alpha,$$

де  $b$  – ширина кузова, м;  $\alpha$  – кут природного укосу вантажу, град.

Розрахунки ведуть для двох умов перевезення – під час руху та в стані покою.

3. Необхідний геометричний (повний) об'єм  $V_k$  кузова розраховують за формулою:

$$V_k = V_b - S \left( \frac{b \cdot \operatorname{tg} \alpha}{6} - h_1 \right).$$

Якщо він менший від об'єму кузова, будемо спостерігати недовантаження автомобіля або навпаки.

4. Додаткова висота  $h_2$  бортів кузова автомобіля визначається при допомозі розрахунку різниці між необхідним та технічним об'ємів за формулою:

$$h_2 = \frac{\Delta V}{S} = \frac{V_k - V_k^r}{S},$$

де  $\Delta V$  – різниця між необхідним та технічним об'ємом, м<sup>3</sup>;  $V_k^r$  – обсяг кузова за технічною характеристикою, м<sup>3</sup>.

## **Практичне заняття № 6**

### **Тема: Правила і місце нанесення маркірування на вантаж**

Мета: навчитися наносити транспортне маркірування на вантажні місця на основі стандартів, правил та норм, що діють на території України.

#### **Завдання**

1. Підібрати та нанести маркірування для вантажу у тарі.
2. Підібрати та нанести маркірування для вантажу на транспортному пакеті.
3. Підібрати та нанести маркірування для небезпечного вантажу та автомобіля, що його перевозить.

Вихідними даними є сформований у завданні 2 вантаж у відповідній тарі та транспортному пакеті на піддоні. Для виконання третього етапу дані наведені у таблиці В1 і В2 (додаток В).

#### **Порядок виконання завдання**

Нанесення транспортного маркірування на вантажні місця (одиниці) обумовлено вимогами ДСТ 14192-77. Маркірування небезпечних вантажів повинно відповідати ДСТ 19433-81. Транспортне маркірування повинно мати маніпуляційні знаки, основні, додаткові та інформаційні надписи.

1. Маніпуляційні знаки, як зображення, що вказує на спосіб поводження з вантажем підбирають з врахуванням транспортних характеристик, правилами транспортування та зберігання вантажу. Наносити необхідно не менше 3-х

знаків, які вказують на особливе поводження з вантажем. Дозволяється застосовувати попереджувальні надписи, які неможливо виразити маніпуляційними знаками. При цьому показують пакет в аксонометрії. Місце розташування знаків – у відповідності до правил нанесення та ДСТ 14192-77, виділене у лівому верхньому куті на двох суміжних стінах пакету і т. ін. Колір знаків – чорний (темний) на білому фоні і навпаки. Основні надписи, що містять назву, отримувача, пункту призначення вантажу, шляху доставки, число вантажних місць у партії, номер місця у партії виконують у відповідності до вимог нанесення основних надписів. Місце розташування основних надписів – у центрі пакету (часто застосовують ярлик). Додаткові надписи, що містять назву відправника, пункту відправлення (із указівкою залізничної станції) і шляху відправлення. Місце розташування додаткових надписів у правому нижньому куті вантажної одиниці. Інформаційні надписи, що містять масу брутто і нетто, габаритні розміри вантажного місця та об'єм, розміщують знизу у лівому куті та близько до середини транспортної одиниці. Малюнок тари (ящика, лантуха, пака і т. ін.) виконують на аркуші паперу формату А4 так, щоб вищезгадане маркірування було чітко означене.

2. Підбір та нанесення маркірування для вантажу на транспортному пакеті здійснюють аналогічно першому етапу з відповідними йому даними. Малюнок транспортного пакету виконують на аркуші паперу формату А4 так, щоб вищезгадане маркірування була чітко означена.

3. Підбір та нанесення маркіровки для небезпечного вантажу на транспортному пакеті здійснюють аналогічно першому етапу з відповідними йому даними. Для транспортного засобу інформаційну таблицю про небезпечний вантаж надають у вигляді , як на малюнку В1. Зображення інформаційної таблиці виконують так, щоб її ліва частина відповідала умовному позначенню заданого небезпечного вантажу, а права частина – без кода термінових заходів та номеру небезпечної речовини за списком ООН. Малюнок транспортного пакету і інформаційної таблиці виконують на аркуші паперу формату А4 так, щоб вищезгадана маркіровка була чітко означена.

## Література

1. Транспортная тара. Справочник. /А.И. Телегин и др. – М.: Транспорт, 1989, – 216 с./
2. Шкурин В.А. и др. Технические средства и оборудование для пакетирования продукции. Справочник. – М.: Машиностроение. 1987. – 256 с.
3. Заенчик Л.Г. и др. Проектирование технологических карт доставки грузов автомобильным транспортом: Справочно-методическое пособие. – Київ:, 1990 – 152 с.
4. Справочник по организации и планированию автомобильных перевозок /Под ред. И.Г. Крамаренко – Київ: Техніка, 1991 – 208 с./
5. Вознесенский В.А. Статистические методы планирования эксперимента в технико-экономических исследованиях. – М.: Статистика, 1974 – 176 с.
6. Дружинин М.К. Выборочное исследование и эксперимент. – М.: Статистика, 1977 – 176 с.
7. Воркут А.И. Грузовые автомобильные перевозки. – Київ: Вища школа. 1986, – 447 с.
8. Афанасьев Л.Л. и др. ЕТС и автомобильные перевозки. М.: Транспорт, 1984, – 336 с.
9. Прейскурант №13-01-02. Тарифы на перевозку грузов и другие услуги, выполняемые автомобильным транспортом. – Київ, Госкомцентр. 1989 – 65 с.
10. Галушко В.Г. Вероятностно-статистические методы на автотранспорте. – Київ: Вища школа. 1976 – 232 с.
11. Технично-економическая характеристика транспортной тары. Роздаточный материал. /Под ред. И.Г. Крамаренко. – Харків: ХАДІ, 1992, – 96 с.
12. Правила перевезення вантажів автомобільним транспортом в Україні. – Київ: Державтотрансдніпроект. 1998, – 129 с.






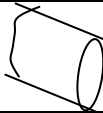

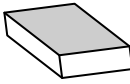



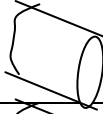


## ДОДАТОК А

Таблиця А1

## Номенклатура та характеристика вантажів

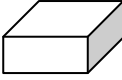
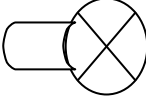
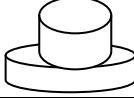








Варіант	Вантаж	Клас ван-тажу	Об'ємна маса, т/м <sup>3</sup>	Зовнішній вигляд упаковки	Рекомендована тара	Модель контейнера	Норма завантаження контейнеру, кг
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Шліфувальні напівдиски	1	0.88		ящики, пачки	УУК-0.625	500
2	Банки глиняні та фаянсові	2	0.77		ящики, клітки	УУК-1.25	720
3	Бура порошок	1	0.67	Пакет	діжечки, лантухи, кулі	УУК-2.5	890
4	Сірники	3	0.25		ящики, пачки, паки	УУК-5	1950
5	Сіль різна	1	0.89		ящики, лантухи, пачки	УУК-10	8500
6	Віск бджолиний	1	0.59		бруски, ящики, лантухи,	УУК-20	16800
7	Чай	2	0.32		пачки, ящики, паки	УУК-0.625	370
8	Гільзи цигаркові	4	0.08		ящики, пачки, паки	УУК-1.25	230
9	Сир всякий	2	0.56	Круглий	пачки, ящики, паки	УУК-2.5	1640
10	Дріжджі	1	0.32		пачки, ящики, паки	УУК-5	3900
11	Смалець	3	0.3		пляшки, банки, ящики	УУК-10	4630
12	Замазка різна	1	0.75		діжки, ящики	УУК-20	16780
13	Люстерка	1	0.53		пачки, ящики	УУК-0.625	420

## Продовження таблиці А1

Варіант	Вантаж	Клас ван-тажу	Об'ємна маса, т/м <sup>3</sup>	Зовнішній вигляд упаковки	Рекомендова на тара	Модель контейнера	Норма завантаження контейнеру, кг
1	2	3	4	5	6	7	8
14	Попіл	2	0.36		кулі, лантухи	УУК-1.25	760
15	Вапно комове негашене	1	1.05		кулі, діжки, лантухи	УУК-2.5	1920
16	Латунь (стрічка)	1	3.0	Полий циліндр 	бухти, ящики	УУК-5	3900
17	Вироби гіпсові	3	0.4	Призма 	ящики	УУК-10	5100
18	Фарба	2	0.67		банки, фляги, ящики	УУК-20	13440
19	Кава у зернах	2	0.45		банки, ящики, мішки	УУК-0.625	410
20	Вироби пробкові	3	0.15		кулі, пакети, ящики	УУК-1.25	570
21	Книги всякі	3	0.27		пачки, паки, ящики	УУК-2.5	1140
22	Ікра риби всяка	2	0.44		банки, ящики, діжечки	УУК-5	3120
23	Консерви всякі	1	0.7		ящики, банки	УУК-10	8500
24	Кабель електричний	2	0.21	Котушка (полий циліндр) 	бухти, барабани	УУК-20	13440
25	Крохмаль	3	0.38		ящики, лантухи	УУК-0.625	310
26	Каштани	1	0.35		кошики, ящики, лантухи	УУК-1.25	910
27	Клей столярний	3	0.26		пачки, ящики	УУК-2.5	1120



## Продовження таблиці А1

Варіант	Вантаж	Клас ван-тажу	Об'ємна маса, т/м <sup>3</sup>	Зовнішній вигляд упаковки	Рекомендова на тара	Модель контейнера	Норма завантаження контейнеру, кг
1	2	3	4	5	6	7	8
28	Мило просте	1	0.74		ящики, пачки	УУК-5	3850
29	Лампи електричні	4	0.12		коробки, ящики	УУК-10	4100
30	Вбрання головне	3	0.14		картонки, ящики	УУК-20	10080
31	Капуста свіжа	2	0.42		ящики, лантухи	УУК-0.625	420
32	Керамічна плитка	2	0.65		пачки, ящики	УУК-1.25	760
33	Ковбаса	2	0.38		корзини, ящики	УУК-2.5	1520
34	Колодки гальмівні	2	0.49		ящики	УУК-5	3120
35	Комбікорм	2	0.59		лантухи	УУК-10	6800
36	Торти	2	0.45		коробки, ящики	УУК-20	13500
37	Кіноплівка	2	0.51		коробки, ящики	УУК-0.625	410
38	Паркетні дощечки	1	0.79		пачки, ящики	УУК-1.25	870

## ДОДАТОК Б

Таблиця Б1

## Характеристика навалочних і насипних вантажів.

Назва вантажу	Об'ємна маса, т/м <sup>3</sup>	Відстань рівня вантажу від верхнього краю борта, мм	Кут природного укосу, градуси		Марка (модель)	Вантажність, т q <sub>n</sub>	Розміри кузова, мм
			при русі	у стані покою			
1	2	3	4	5	6	7	8
1. Бавовна сирець	0,10	0	52	54	ГАЗ-3302	1.5	3700x2150x520
2. Керамзит	0,59	50	39	42	ГАЗ-52-07	2.5	3740x2170x543
3. Солома	0,15	10	59	55	ГАЗ-3307	3.5	3740x2170x610
4. Сіно	0,16	20	60	63	ГАЗ-53-07	4.0	3740x2170x650
5. Капуста свіжа	0,24	30	45	46	ГАЗ-53-27	4.0	3740x2170x680
6. Огірки	0,58	50	34	38	УАЗ-3303	0.8	2600x2044x425
7. Овес	0,40	70	33	45	Зіл-3301	3.0	2560x2110x500
8. Комбікорм	0,44	100	36	39	Зіл-431410	6.0	3750x2310x570
9. Соняхи насіння	0,38	100	33	38	IVECO-Magirus 380	22.0	7100x2610x720
10. Маса дров'яна	0,55	10	46	49	Зіл-431510	6.0	3750x2310x570
11. Кавуни	0,60	50	21	24	Зіл-433100	6.0	3750x2310x570
12. Дині	0,62	60	22	25	МАЗ-7310	21.0	7222x2648x707
13. Буряки цукрові	0,65	50	29	33	МАЗ-53362	8.28	4860x2340x670
14. Картопля	0,70	60	28	33	МАЗ-53363	8.7	6260x2360x685
15. Пшениця	0,76	80	31	44	КамАЗ-5320	8.0	5200x2320x500
16. Жито	0,77	90	31	53	КамАЗ-53212	10.0	6100x2320x500
17. Просо	0,59	50	19	26	КамАЗ-5315	8.22	5200x2320x680
18. Гречка	0,51	100	20	27	КамАЗ-5325	11.06	6260x2365x685
19. Силос кукурудзи	0,73	0	51	54	КрАЗ-255Б1	7.5	4565x2500x924

## Продовження таблиці Б1

Назва вантажу	Об'ємна маса, т/м <sup>3</sup>	Відстань рівня вантажу від верхнього краю борта, мм	Кут природного укосу, градуси		Марка (модель)	Вантажність, т/д <sub>н</sub>	Розміри кузова, мм
			при русі	у стані покою			
1	2	3	4	5	6	7	8
20.Буряки столові	0,66	50	28	32	Nissan Cabstar	1.9	3400x2180x460
21.Лимони	0,41	60	30	35	Mercedes Vario	5.0	36500x2250x470
22.Вугілля буре	0,72	100	30	34	DAF 95 XF	7.0	3800x2360x610
23.Вугілля деревне	0,19	90	36	40	MAN M 2000	7.2	3780x2300x520
24.Торф сухий	0,35	50	38	46	Renault 25018	7.7	3910x2420x570
25.Вапно негашене	0,46	70	25	29	Mercedes Benz	8.1	4010x2430x640
26.Цибуля ріпчата	0,41	60	39	42	ГАЗ-СА3-350701	4.25	3950x2280x550
27.Люцерна (сім'я)	0,81	100	40	43	СА3-3508	3.7	3750x2270x500
28.Кокс кам'яновуг.	0,47	50	37	39	СА3-3508-01	3.7	3650x2270x500
29.Кора з дерев	0,32	20	35	45	КрА3-260	9.0	5000x2520x1025
30. Кукурудза початки	0,59	40	30	35	Зіл-ММ3-554М	5.7	3350x2300x777
31. Тирса	0,20	100	31	41	Зіл-ММ3-4502	6.0	2600x2300x635
32.Бавовна	0,09	0	52	54	Зіл-ММ3-4505	6.1	2600x2300x600
33.Кокс газовий	0,38	50	21	36	Зіл-ММ3-4510	3.0	2600x2300x450
34.Кокс рудничний	0,39	70	30	34	МА3-5551	8.5	3285x2285x520
35.Кокс торф'яний	0,33	90	29	37	КрА3-256Б1	12.0	4440x2430x650
36.Кістки різні	0,55	60	24	26	КамА3-55111	13.0	5800x2310x816
37.Морква	0,57	80	33	37	КамА3-55102	7.0	4425x2310x816
38.Мох сухий	0,14	30	41	49	Tatra 815-2 SIA	16.9	4800x2410x865

## ДОДАТОК В

Таблиця В1

## Варіанти небезпечних вантажів

Варіант	Клас небезпечного вантажу	Підклас небезпечного вантажу
1	2	3
1	1	Підклас 1.1 - вибухові речовини з небезпекою вибуху масою, коли вибух миттєво охоплює цілий вантаж
2	1	Підклас 1.2 - вибухові речовини, що не вибухають масою.
3	1	Підклас 1.3 - вибухові речовини, що володіють можливістю пожежі з незначною вибуховою дією або без неї.
4	1	Підклас 1.4 - безпечні вибухові речовини, які не дають руйнації пристроїв і пакунків
5	1	Підклас 1.5 - дуже нечутливі вибухові речовини.
6	2	Підклас 2.1 - незаймісті неотруйні гази.
7	2	Підклас 2.2 - отруйні гази.
8	2	Підклас 2.3 - легкозаймісті гази.
9	2	Підклас 2.4 - легкозаймісті отруйні гази.
10	3	Підклас 3.1 – легкозайміста рідина з низькою температурою спалаху нижче 18 С у закритій посудині, а також, які мають низьку температуру спалаху в поєднанні з іншими небезпечними властивостями, за винятком легкозаймістих.
11	3	Підклас 3.2 – легкозайміста рідина з середньою температурою спалаху (від –18 до + 23 С у закритій посудині).
12	3	Підклас 3.3 – легкозайміста рідина з високою температурою спалаху (23-61 С включно).
13	4	Підклас 4.1 - легкозаймісті тверді речовини, здатні легко займатися від зовнішніх джерел спалаху (іскри, полум'я або тертя).
14	4	Підклас 4.2 - самозаймісті речовини, які в звичайних умовах можуть довільно нагріватися та спалахнути.
15	4	Підклас 4.3 - речовини, які виділяють легко займісті гази при взаємодії з водою.
16	5	Підклас 5.1 – окислювальні речовини, які самі по собі не горять, але сприяють легко займатися іншим речовинам та виділяють кисень при горінні, тим самим збільшуючи інтенсивність вогню.
17	5	Підклас 5.2 – органічні перекиси, які в більшості випадків, коли горять, можуть діяти як окисні речовини та небезпечно взаємодіяти з іншими речовинами. Багато з них легко займаються и чутливі до удару та тертя.
18	6	Отруйні та інфекційні речовини, здатні визивати смерть, отруєння або захворювання, якщо потрапляють в середину організму або при дотику зі шкірою і слизовою оболонкою.
19	7	Радіоактивні речовини з питомою активністю більше 0.002 скКі/г та інфекційні речовини.
20	8	Підклас 8.1 – кислоти.

## Продовження таблиці В1

1	2	3
21	8	Підклас 8.2 – луги.
22	8	Підклас 8.3 – різні їдкі та корозійні речовини.
23	9	Підклас 9.1 – тверді та рідинні горючі речовини і матеріали, які за своїми властивостями не відносяться до третього та четвертого класів, але при певних умовах можуть бути пожежонебезпечні (горюча рідина з температурою спалаху від 61 до 100 С у закритій посудині, волокно та інші матеріали).
24	9	Підклас 9.2 – речовини, які стають їдкими та корозійними при певних умовах.
25	9	Підклас 9.3 – слабоотруйні речовини і речовини, які робляться отруйними або роз ятрюють при пожежі або реакціях із іншими речовинами.
26	9	Підклас 9.4 – речовини, основною небезпекою яких при транспортуванні є підвищення тиску, який створюється в упаковці.

## Таблиця В2

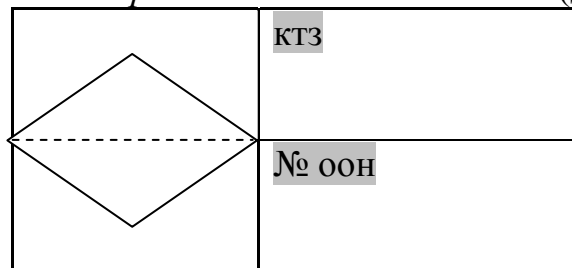
## Описування знаків небезпеки

Описування знаку	Характер небезпеки
1	2
Чорна вибухова бомба на оранжевому фоні	Вибухові речовини
Фон: оранжевий. Цифри 1.4 чорні вишиною 30 мм і товщиною 5 мм (для знаків з розмірами 10×10 см)	Підклас 1.4 (за виключенням безпечних вибухових речовин)
Фон: оранжевий. Цифри 1.5...	Підклас 1.5
Чорний (або білий) газовий балон на зеленому фоні	Газ, що не спалахує та неотруйний
Чорне (біле) полум'я на червоному фоні	Легкозапалювальна рідина (вогнебезпечно)
Чорне полум'я на фоні, створеному рівновіддаленими вертикальними червоними й білими смугами, що чергуються	Запалювальні тверді речовини (вогнебезпечно)
Чорне полум'я на білому фоні, нижній трикутник – червоного кольору	Самозагораюча речовина
Чорне (або біле) полум'я на синьому фоні	Небезпека виділення запалювального газу при зіткненні з водою
Чорне полум'я над чорним колом на жовтому фоні	Речовина, що підтримує горіння, або органічна перекись

## Продовження таблиці В2

Описування знаку	Характер небезпеки
1	2
Чорний череп і дві кістки на білому фоні	Отруйні речовини
Чорний андріївський хрест на стрічці на білому фоні	Шкідлива речовина; ізолювати від харчових продуктів
Чорний схематичний трилистник на білому фоні з надписом "Радіоактивно". В нижньому трикутнику червона вертикальна смуга та текст: Наявність...Активність...	Радіоактивна речовина в упаковці категорії 1-біла
Чорний схематичний трилистник на жовтому фоні з надписом "Радіоактивно" на білому фоні. У нижньому трикутнику дві червоні вертикальні смуги та текст: Наявність...Активність...Транспортний індекс...	Радіоактивна речовина в упаковці категорії 11-жовта
Той же знак, але з трьома вертикальними червоними смугами в нижньому трикутнику	Радіоактивна речовина в упаковці категорії 111-жовта
Краплини, що витікають із одної пробірки на платівку, з другої на руку; Чорний малюнок на білому фоні, нижній трикутник чорного кольору з білою каймою	Їдка (корозійна) речовина
Три серповидних знака, накладених на коло, на білому фоні	Інфекційна речовина
Чорний окличний знак на білому фоні	Інші небезпечні вантажі

Транспортні засоби, що перевозять небезпечний вантаж, повинні бути позначені установленими попереду та позаду інформаційними таблицями системи інформації про небезпеку, що містить знак небезпеки, код термінових заходів та номер небезпечної речовини за списком ООН (див. мал.).



Малюнок В1 – Інформаційна таблиця для транспортних засобів, що перевозять небезпечні вантажі

Таран Ігор Олександрович  
Грищенко Яна Володимирівна

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ПРАКТИЧНИХ РОБІТ  
З ДИСЦИПЛІНИ «ВАНТАЖНІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ»**

для студентів денної форми навчання  
напряму підготовки 6.0701 Транспортні технології

Друкується у редакційній обробці авторів.

Підписано до друку 16.05.2012. Формат 30x42/4.  
Папір офсетний. Ризографія. Ум. друк. арк. 1,5.  
Обл.-вид. арк. 1,5. Тираж 80 пр. Зам. №

Держаний ВНЗ «Національний гірничий університет»  
49005, м. Дніпропетровськ, просп. К. Маркса, 19.