

ХЕРСОНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ І ТЕХНІЧНОГО СЕРВІСУ
ФАКУЛЬТЕТУ ІНЖЕНЕРІЇ ТА ТРАНСПОРТУ

Методичні рекомендації

і контрольні завдання до виконання практичних занять
з дисципліни «Організація автомобільних перевезень та безпека дорожнього
руху»

для студентів	1 – 2 курсу
підготовки	першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
галузі знань	27 Транспорт
спеціальності	274 Автомобільний транспорт
освітньо-професійної програми	Автомобільний транспорт
факультету	Інженерії та транспорту

Методичні рекомендації і контрольні завдання до виконання практичних занять з дисципліни «Організація автомобільних перевезень та безпека дорожнього руху» підготовки фахівців на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти спеціальності 274 – Автомобільний транспорт.

РОЗРОБНИКИ: Мешков Ю.Є. доцент кафедри транспортних систем і технічного сервісу, к.т.н.

Методичні рекомендації до виконання практичних робіт з дисципліни «Спеціалізований рухомий склад» затверджено на засіданні кафедри транспортних систем і технічного сервісу

Протокол № 1 від «28.08» 2024 року

Завідувач кафедри

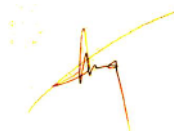


Павло Луб'яний

Схвалено групою забезпечення спеціальності: 274 Автомобільний транспорт

Протокол № 1 від «28.08» 2024 року

Керівник групи забезпечення



Сергій Русанов

Схвалено науково-методичною радою факультету Інженерії та транспорту

Протокол № 1 від «30.08» 2024 року

Голова



Ольга Войтович

Узгоджено з навчально-методичним відділом

Реєстраційний номер № 11 від 03.09.2024р

Практична робота № 1

Тема. Особливості використання засобів автомобільного транспорту в транспортно-технологічних системах

Мета роботи: практичне використання методики розрахунків параметрів транспортної системи при перевезенні вантажів автомобільним транспортом змінними напівпричепами і кузовами.

Короткі теоретичні відомості

Перевезення вантажів змінними напівпричепами і кузовами використовуються у разі неможливості застосування контейнерних технологій, враховуючи характеристики вантажу або умови перевезення [1].

В цьому випадку для виконання навантажувально-розвантажувальних робіт від автомобіля відчіплюється напівпричіп або від'єднується знімний кузов. Якщо на маршруті працює один автомобіль з переміщенням в пунктах завантаження і розвантаження, то число напівпричепів має бути не менше трьох: перший - під завантаженням, другий - під розвантаженням і третій - в дорозі разом з тягачем.

Впродовж одного обороту виконуються такі операції:

- відчеплення порожнього напівпричепа і причіплювання завантаженого до цього моменту напівпричепа в пункті завантаження;
- рух автотягача з навантаженим напівпричепом;
- відчеплення навантаженого напівпричепа і причіплювання розвантаженого до цього моменту напівпричепа в пункті розвантаження;
- рух автотягача з порожнім напівпричепом від пункту розвантаження до пункту завантаження.

Тривалість обороту автотягача складе:

$$t_0 = \frac{2\ell_{\text{маршр}}}{v_m} + 2mt_{\text{п-в}} \quad (1.1)$$

де m – кількість пунктів обміну напівпричепів на маршруті;

$t_{\text{п-в}}$ – час виконання операцій щодо причеплення-відчеплення напівпричепа, який можна орієнтовно планувати згідно з таблицею 1.1.

Таблиця 1.1

Тривалість причеплення-відчеплення напівпричепів

Вантажопідйомність напівпричепа, т	Норма часу $t_{\text{п-в}}$, хвилин	
	на причіплювання	на відчеплення
До 10	12	8
10...20	16	10
Понад 20	18	12

Для узгодження роботи РС і пунктів завантаження-розвантаження (ПЗР) необхідно, щоб інтервал руху автотягачів відповідав ритму роботи ПЗР.

Інтервал руху автотягачів:

$$I_a = \frac{t_0}{A_e} \quad (1.2)$$

Ритм роботи ПЗР:

$$R_n = \frac{t_i}{A_i} \quad (1.3)$$

де t_i – тривалість виконуваних на цьому пункті операцій завантаження і (чи) розвантаження.

У кожному ПЗР кількість обмінних напівпричепів буде залежати від числа працюючих автотягачів і складе:

$$A_i = INT \left(1 + \frac{A_e v_m t_i}{2\ell_{\text{маршр}} + m_{n0} t_{\text{п-в}} v_m} \right) \quad (1.4)$$

де m_{n0} – кількість пунктів обміну напівпричепів на маршруті.

Функція INT заокруглює число до найближчого меншого цілого числа.

Необхідна кількість напівпричепів для організації перевезень:

$$A_n = A_e + \sum A_i \quad (1.5)$$

Приклад виконання завдання

Для перевезення вантажу використовуються автопоїзди КамАЗ-5410 з напівпричепами КрЗАП-9370 ($q_H = 14$ т). Річний обсяг перевезень 253 тис. т; $l_{\text{ів}} = 9$ км; $v_T = 23$ км/год; $T_M = 10$ год; $t_{\text{зав}} = 21$ хв; $t_{\text{розв}} = 45$ хв; $\alpha_v = 0,75$; $\gamma = 1$.

Визначити необхідну кількість автомобільних транспортних засобів для виконання перевезень методом змінних напівпричепів.

Розв'язок.

Визначимо час обороту тягача за формулою (1.1) при $m = 1$:

$$t_0 = \left(\frac{2 \cdot 9}{23} \right) + 2 \cdot (0,27 + 0,17) = 0,78 + 0,88 = 1,66$$

де $t_{\text{п-в}}$ визначаємо згідно з таблицею 1.1 ($16 + 10 = 26$ хв).

Кількість оборотів за зміну:

$$n_0 = INT \left(\frac{T_M}{t_0} \right) \quad (1.6)$$

$$n_0 = INT \left(\frac{10}{1,66} \right) = INT(6,02) = 6.$$

Продуктивність одного тягача за зміну, т, визначаємо за формулою:

$$U_{\text{рд}} = q_H \gamma n_0 \quad (1.7)$$

$$U_{\text{рд}} = 14 \cdot 1 \cdot 6 = 84$$

За рік один автопоїзд перевезе, т:

$$Q_{\text{рік1}} = U_{\text{рд}} \cdot D_{\text{к}} \alpha_{\text{в}} \quad (1.8)$$

$$Q_{\text{рік1}} = 84 \cdot 365 \cdot 0,75 = 23000$$

Необхідна кількість автотягачів:

$$A_{\text{е}} = \text{CEILING} \left(\frac{Q_{\text{рік}}}{Q_{\text{рік1}}} \right). \quad (1.9)$$

$$A_{\text{е}} = \text{CEILING} \left(\frac{253000}{23000} \right) = 11.$$

Необхідна кількість напівпричепів за формулою (1.4):

– на початку маршруту:

$$A_{\text{i}} = \text{INT} \left(1 + \frac{11 \cdot 23 \cdot 0,35}{2 \cdot 9 + 2 \cdot 0,44 \cdot 23} \right) = \text{INT}(3,32) = 3$$

– в кінці маршруту:

$$A_{\text{j}} = \text{INT} \left(1 + \frac{11 \cdot 23 \cdot 0,75}{2 \cdot 9 + 2 \cdot 0,44 \cdot 23} \right) = 5$$

Загальна кількість напівпричепів за формулою (1.5):

$$A_{\text{n}} = 11 + 3 + 5 = 19.$$

Контрольні питання

1. Дайте характеристику трейлерній транспортно-технологічній системі.
2. Охарактеризуйте транспортно-технологічні системи доставлення масових вантажів.
3. Назвіть основне перевантажувальне і складське обладнання, яке використовується в транспортно-технологічних системах.

Література.

Кашканов В. А., Кашканов А. А., Варчук В. В. Організація автомобільних перевезень: посіб. Вінниця: ВНТУ, 2017. 139 с. : [с. 114–116; с. 25–32].

Практична робота № 2

Тема: Вантажі та їх властивості

Мета: придбати практичні навички визначення властивостей вантажів при організації процесу транспортування.

Короткі теоретичні відомості

У процесі транспортування і зберігання в масі вантажу можуть відбуватися якісні і кількісні зміни. Вони пояснюються дією зовнішніх факторів: взаємодія вантажу із зовнішнім середовищем, механічні впливи на вантаж у процесі руху і виконання вантажно-розвантажувальних робіт (НРР), несправності кузовів транспортних засобів і складських пристроїв. На якість вантажів дуже впливають вологість, температура і газовий склад повітря, запиленість, наявність в його складі мікробіологічних форм і світло. Під їхньою дією відбуваються різні біохімічні, фізико-хімічні і мікробіологічні процеси.

На якість вантажів значно впливає вологість. Так, сухе повітря викликає усушку і погіршення технологічних властивостей і зовнішнього вигляду деяких вантажів (шкіра, волокно, в'ялена риба). Вологе повітря викликає виникнення цвілі і розвиток гнильних процесів у продуктах, активізує біохімічні процеси в масі вантажу, що приводять до його самонагрівання й наступного псування (зерно, м'ясні продукти).

Вихідні дані. Дані наведено в таблицях 2.1, 2.2.

Таблиця 2.1

Вихідні дані (за останньою цифрою студентського квитка або залікової книжки)

Показник	Значення показників за варіантами									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Маса партії зернового вантажу, т	8	5	7	4	3	6	8	10	6	9
Щільність сирої нафти, т/м ³	0,76	0,91	0,82	0,86	0,79	0,9	0,85	0,77	0,8	0,88
Можливе підвищення температури вантажу (нафти) в рейсі до, °C	30	22	25	29	21	24	28	26	27	23
Номінальна вантажопідйомність самоскидного поїзду, т	24	21	18	25	26	25	27	16	20	23
Розміри кузова самоскидного поїзду, м	6,8	5,7	7,2	6,5	6,2	5,9	6,2	7,4	5,5	6,6
- довжина										
- ширина	2,3	2,1	2,4	2,2	2,5	2,3	6,3	2,5	2,2	2,0
- висота	1,0	0,8	0,9	1,1	1,0	1,2	1,1	0,9	1,3	1,1
Об'ємна маса кам'яного вугілля, т/м ³	0,8	0,83	0,81	0,84	0,85	0,82	0,8	0,83	0,81	0,84
Кут природного укосу щебнів у русі, °	35	40	36	39	37	38	35	40	38	37

Таблиця 2.2

Вихідні дані (за передостанньою цифрою студентського квитка або залікової книжки)

Показник	Значення показників за варіантами									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Фактична відносна вологість, %	9	11	8	12	15	14	16	10	7	13
Відносна вологість, що нормується, %	16	12	10	8	17	11	18	20	14	15
Зміна відносної воло- гості до ..., %	25	15	16	10	25	16	20	24	18	19
Експлуатаційний об'єм цистерни, м ³	5,6	7,8	4,5	6,4	6,2	5,8	7,5	6,0	5,9	8,0
Кут природного укосу кам'яного вугілля в русі, °	22	25	35	38	29	30	27	34	29	36
Об'ємна маса щебня/м	1,2	1,3	1,4	1,35	1,55	1,6	1,38	1,75	1,8	1,7

Етапи виконання завдання

1. Визначити нормовану масу й зміну маси зернового вантажу.
2. Визначити запас ємності цистерни при можливому підвищенні температури нафти.
3. Визначити який обсяг кам'яного вугілля і щебнів може бути перевезено у самоскидному автопоїзді.

Методичні вказівки до виконання роботи

1. Нормовану масу зернового вантажу (M_n) визначимо за формулою;

$$M_n = \frac{M_\phi(100-W_\phi)}{(100-W_n)} \quad (2.1)$$

де M_ϕ – фактична маса вантажу, т;

W_ϕ ; W_n – відповідно фактична і нормована відносна вологість вантажу, %.

Зміну маси вантажу при зміні відносної вологості визначимо за формулою;

$$\Delta M = M_n - M_\phi \quad (2.2)$$

2. Запас ємності цистерни (ΔV) визначають за формулою:

$$\Delta V = V_t - V_e \quad (2.3)$$

де V_e – експлуатаційний обсяг цистерни, л;

V_t – обсяг вантажу при підвищенні температури, л. Визначають за формулою:

$$V_t = \frac{\rho \cdot V_e}{\rho_t} \quad (2.4)$$

де ρ , ρ_t - відповідно щільність вантажу прийнятого до перевезення (стандартна щільність) і щільність вантажу при підвищенні температури в період транспортування, т/м³.

Щільність вантажу при підвищенні температури в період транспортування визначають за формулою:

$$\rho_t = \rho_{20} + \Delta(20 - t) \quad (2.5)$$

де ρ_{20} – стандартна щільність рідкого вантажу при температурі 20°C, т/м³. $\rho_{20} = 0,86$ т/м³.

Δ - середнє температурне виправлення, т/(м³ · °C). Для нафти $\Delta = 0,000868$ т/(м³ · °C);

t - температура рідини, при якій визначають щільність, °C. (в даній роботі - температура, до якої нагрівається перевезена нафта).

У рамках роботи також порахувати максимальну масу нафти (M_{max}^t), що може бути перевезена з урахуванням її нагрівання в період транспортування за формулою:

$$M_{max}^t = \rho_t \cdot V_e \quad (2.6)$$

Визначити максимальний обсяг нафти (V_{max}), який можна завантажити в цистерну, з урахуванням її нагрівання в період транспортування за формулою:

$$V_{max} = V_e - \Delta V \quad (2.7)$$

3. Обсяг перевезеного вантажу (V_{ϕ}), (за завданням кам'яного вугілля і щебню) самоскидним автопоїздом визначають на підставі порівняння маси можливого обсягу вантажу (Q_{ϕ}), що може бути розміщено в кузові і номінальній вантажопідйомності автопоїзда (q_n)/

Масу можливого обсягу вантажу визначають за формулою:

$$Q_{\phi} = V_{\phi} \cdot \rho, \quad (2.8)$$

де ρ - щільність перевезеного вантажу, т/м³;

V_{ϕ} - можливий обсяг вантажу, що розміщується в кузові транспортного засобу в стані руху. Визначають за формулою:

$$V_{\phi} = V_k + V_{ш}, \quad (2.9)$$

де V_k ; $V_{ш}$ – відповідно обсяг вантажу, розташованого в кузові транспортного засобу і «шапці» що розміщується над кузовом, м³.

Обсяг вантажу, розташованого в кузові транспортного засобу, визначають за формулою:

$$V_k = a \cdot b \cdot c \quad (2.10)$$

де a ; b ; c – відповідно довжина, ширина, висота кузова транспортного засобу, м.

Обсяг «шапки» вантажу визначають за формулою;

$$V_{\text{ш}} = \left(\frac{b_{\text{ш}}}{2}\right)^3 \cdot \operatorname{tg} a_{\text{ук}} \quad (2.11)$$

де $b_{\text{ш}}$ – ширина «шапки» вантажу, м. Для розрахунку $V_{\text{в}}$ прийняти $b_{\text{ш}} = b$; $a_{\text{ук}}$ – кут природного укосу вантажу в русі, °.

Якщо $Q_{\text{в}} > q_{\text{н}}$, то фактичний обсяг перевезеного вантажу визначають за формулою:

$$V_{\phi} = \frac{q_{\text{н}}}{\rho} \quad (2.12)$$

Для подібного випадку необхідно переглянути висоту розміщення вантажу в кузові транспортного засобу. При розрахунку можливого обсягу приймалося, що вантаж використає всю висоту кузова. Якщо вантаж займає не весь обсяг кузова, тоді, відповідно, не повністю буде використано і висоту кузова.

Висоту розміщення вантажу в кузові ($c_{\text{ван}}$) визначити за формулою:

$$c_{\text{ван}} = \frac{V_{\phi} - V_{\text{ш}}}{a \cdot b} \quad (2.13)$$

Контрольні питання

1. Як впливає збільшення відносної вологості перевезеного вантажу на загальну масу вантажу?
2. Які існують причини, щоб не повністю заповнювати цистерни під час перевезення нафти?
3. Як змінюється щільність нафти при збільшенні її температури?
4. Що таке «шапка» вантажу?
5. У чому відмінність розміщення насипних вантажів різної щільності в кузові транспортного засобу?
6. Як визначити висоту насипного вантажу, розташованого в кузові транспортного засобу?

Практична робота № 3

Тема. Розробка технології складування і пакетування вантажів у пакетній транспортно-технологічній системі

Мета роботи: набуття практичних навичок розробки підготовчих технологічних операцій складування для транспортно-технологічної системи – упакування вантажів у тару, штабелювання штучних вантажів, а також операцій зважування, маркування, додаткової технологічної обробки; набуття практичних навичок розробки технології пакетування вантажів у транспортно-технологічній системі, обґрунтування характеристик транспортного пакета, складання його схеми, вибору засобів пакетування та пакетоформувальної техніки.

Короткі теоретичні відомості

Виконання комплексу підготовчих операцій складування і пакетування значною мірою зменшує час простою рухомого складу під вантаженням і підвищує ефективність і якість процесу доставки вантажу.

Підготовка вантажу до перевезення входить до обов'язків вантажовідправника. До прибуття автомобіля вантажовідправник зобов'язаний підготувати вантажі, підсортувавши їх за асортиментом і вантажоодержувачами, зважити у необхідних випадках, затарити, заготовити товарно-транспортні документи та виконати всі інші роботи з підготовки до вантаження [1].

Підготовка вантажу до перевезення (пресування, тарування, розбирання по вузлах, маркування і т. д.) повинна здійснюватися з урахуванням вимоги максимального використання вантажопідйомності та вантажомісткості автомобілів і зручності виконання вантажно-розвантажувальних операцій.

Затарювання. Упаковка вантажу в тару забезпечує його збереження в процесі перевезення і зберігання, сприяє механізації вантажно-розвантажувальних робіт, спрощує облік, а також виконує функції реклами та інформації споживачів. Водночас сама тара має певну цінність, оскільки на її виробництво витрачені значні ресурси. Для поставок товарів використовуються найрізноманітніші види тари: дерев'яна (бочки, ящики, лотки, кошики, решітки), картонна (короби з гофрованого картону, крафтмішки, пакети), металева (банки, бочки, фляги, лотки), скляна (пляшки, банки, флакони), різноманітні тканинні мішки, тара та упаковка з хімічних матеріалів (целофан, пластмаси та ін.).

Зважування. На вантажних місцях тарно-пакувальних і штучних неупакованих вантажів, окрім вантажів, що перевозяться навалом, відправник повинен указати масу брутто та нетто. На вантажних місцях стандартної маси вказувати її не обов'язково.

Під час приймання до перевезення вантажу може здійснюватися зважування на вагах при навантаженні, обмірювання у кузові автомобіля, із рахування місць (або штук) при навантаженні. Вантаж може бути прийнятий без перевірки, якщо він поданий до перевезення у спеціальних кузовах або контейнерах за наявності на них пломб вантажовідправника. Окрім того, він може бути прийнятий за масою, оголошеною відправником.

Визначати масу, об'єм або кількість вантажу потрібно одним способом. Під час прийому до перевезення вантажу за масою необхідно зважити весь вантаж. Визначення загальної маси вантажу за зважуванням окремих місць забороняється.

Небезпечні вантажі приймають до перевезення із запорукою відправника щодо їх маси і видають одержувачеві без переважування.

Масу насипних і навалочних вантажів, а також харчових наливних вантажів, які перевозяться в автомобілях-цистернах, визначають, здебільшого, на *автомобільних вагах*.

Перед навантаженням хлібних вантажів, насіння, харчових наливних вантажів, картоплі та овочів необхідно перевірити масу тари кузова.

У разі приймання та перевезення тарно-пакувальних та інших штучних вантажів (свинець, олово в чушках і т. д., за винятком вантажів, упакованих у тару стандартної місткості, або вантажів, маса яких указана на вантажних місцях) масу вантажу визначають на десяткових або сотенних *врізних і пересувних вагах*.

Маркування вантажу. Вантажі, що подають до перевезення, повинні мати маркування. Воно полегшує приймання товарів і тари, перевірку якості останньої та правильності цін, містить інформацію про товар.

У разі відправлення вантажів у залізничному (водному, повітряному) сполученні в маркуванні вказують: знаки відправника і порядковий номер місця; найменування станції (порту) і дороги відправлення; найменування станції (порту) і дороги призначення; найменування одержувача згідно з накладною.

У разі подання до міжміського перевезення тарно-пакувальних і штучних вантажів дрібними відправками у маркуванні відправника вказують такі дані: у чисельнику дробу – порядковий номер, присвоєний замовленню автомобільною станцією відправлення, і після тире – загальна кількість місць за замовленням; у знаменнику – номер місця; найменування вантажовідправника, автостанцій відправлення та призначення, вантажоодержувача згідно з накладною; масу вантажного місця.

Для перевезення тарно-пакувальних і штучних вантажів дрібними відправками маркування наносять на кожному вантажному місці. У разі перевезення тарно-пакувальних і штучних однорідних вантажів вагонними та потяговими відправками допускається маркування частини вантажних місць, але не менше чотирьох.

Штабелювання. *Штучні вантажі*, які перевозяться у тарі або без упаковки, складаються в критих складах або на відкритих майданчиках у *штабелі* певних форм і розмірів.

Вантажі в *мішках* здебільшого зберігають у пакетованому вигляді.

Основною вимогою безпеки під час виконання складської операції є забезпечення стійкості штабеля та можливість безперешкодного його розбирання, а також вільного і безпечного маневрування навантажувачів на складі.

Для безпакетного складування вантажів у джутових мішках у складах використовують різні способи (рис. 3.1). За поштучного способу формування крайні по периметру штабеля мішки вкладають кліткою («п'ятириком»). Середину штабеля заповнюють так: мішки парного ряду розташовують у повернутому напрямку відносно мішків непарного ряду. Виходить клітка з перев'язаних між собою мішків.

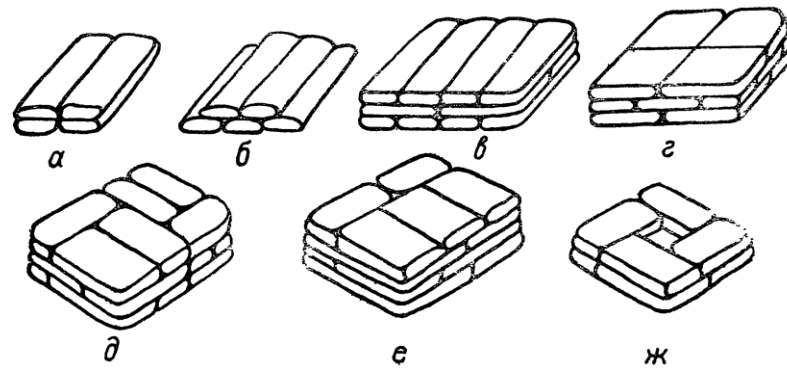


Рис. 3.1 – Способи формування штабелів мішкових вантажів:

а) пряме укладання; б) уступом; в) хрест-навхрест; г) хрест-навхрест з перев'язкою; д) «трійником»; е) «п'ятериком»; ж) колодязем.

У разі складування на відкритих майданчиках останні верхні три ряди мішків у штабелі укладають у вигляді усіченої піраміди з уступами в половину товщини мішка в кожному ряду. Через кожні 1,5 м по висоті по периметру штабеля роблять уступ завширшки 1,3 м.

Висоту штабелів мішків у процесі формування та розформування їх механізмами у разі перебування людей на штабелі встановлюють залежно від виду вантажу: для цукрового піску і хлібних вантажів (борошно, крупа та ін.) – не вище 18 рядів, для інших вантажів у джутових мішках – не вище 4 м. Аналогічно формують штабелі для вантажів у паперових мішках та із синтетичних матеріалів.

Для штабелювання *цементу* в мішках через кожні п'ять рядів по периметру штабеля роблять уступ на 0,5 мішка, а через кожні 10 рядів по висоті укладають жорстку сепарацію.

Висота складування *твердопресованих кіп* (бавовна, волокно та ін.) не повинна перевищувати 8 рядів у разі перебування працівників на штабелях, що формуються. Через кожні 3 ряди кіп (або 1,5 м) по висоті роблять уступ на 1,5 кіпи по периметру штабеля. У разі укладання та розбирання штабеля за допомогою автотранспорту з бічними гідравлічними захоплювачами допускається складувати кіпи без прокладок (брусків) з установкою шести рядів купками, у двох верхніх – «на зв'язування». При цьому із торцевих сторін штабеля після шостого ряду по висоті слід робити уступ на дві кіпи. Висота штабеля, сформованого без участі вантажників, допускається до дев'яти рядів або трьох ярусів пакетів.

Висоту складування *слабопресованих кіп* обмежують до чотирьох кіп і через кожні два ряди по висоті укладають жорстку сепарацію. У разі пакетного складування на плоских піддонах останні встановлюють стійко один на одного, а за необхідності для вирівнювання штабеля використовують спеціальні прокладки або жорстку сепарацію.

Ящики на складах зазвичай зберігають у пакетах, сформованих на плоских піддонах, тому складські роботи виконують комплексно-механізованим способом з використанням різних типів авто- і електротранспорту.

За поштучного способу формування штабеля, що складається з вантажів у ящиках масою до 100 кг, їх слід укладати способом прямої кладки (купками) або кліткою «вперев'язку» (рис. 3.2).

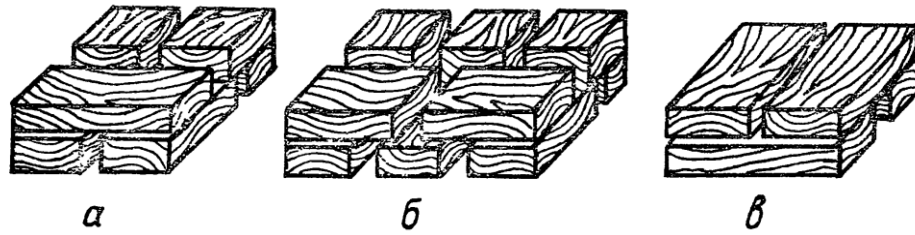


Рис. 3.2 – Способи формування штабелів ящикових вантажів:
а) «трійником»; б) «п'ятериком»; в) хрест-навхрест

Через кожні 1,5 м по висоті по периметру штабеля роблять уступ завширшки не менше 1,3 м. Для стійкості через кожні 1,5 м необхідно укладати жорстку сепарацію по всій поверхні штабеля.

Ящики середніх розмірів, великогабаритні та великовагові зберігають на відкритих майданчиках. Складувати їх слід під нижню основу ящика. У тих випадках, коли ящики обладнані в нижній частині спеціальним брусом (полозками), складувати їх можна без прокладок. У разі укладання ящиків у кілька рядів по висоті повинна бути забезпечена стійкість штабеля та окремих ящиків. У разі зберігання ящиків на відкритому майданчику рекомендується верхні два–чотири ряди штабеля укладати у вигляді усіченої піраміди з уступом у кожному ряду.

Ящики масою понад 100 кг складують аналогічно до описаного, при цьому висота штабеля може досягати 6 м за умови влаштування уступів по висоті через кожні 2 м.

У разі складування *ящикових вантажів у пакетах*, сформованих на плоских піддонах, останні встановлюють у штабель купками один на одному. Після третього пакета за висотою вздовж довжини штабеля роблять уступ на половину пакета, а з торцевих сторін – в один пакет.

За всіх способів складування повинен бути забезпечений вільний доступ людей і механізмів до кожного окремого штабеля.

Додаткова технологічна обробка вантажу. Деякі навалювальні вантажі (вугілля, руда, кокс, вапняк, пісок, щебінь, глина та ін.) утрачають свою сипучість за негативних температур (їхні окремі частинки змерзаються між собою та з кузовом), що ускладнює їх розвантаження.

Зменшити шкідливий вплив змерзання вантажів можна двома способами: здійсненням профілактичних заходів із запобігання або зниження ступеня змерзання вантажів і відновленням сипучості вантажу, що змерзається, перед розвантаженням. Для вантажів, які перевозяться автомобільним транспортом, найбільш ефективним є перший спосіб. Для цього застосовують такі заходи проти змерзання вантажів: зниження вологості (механічне зневоднення і термоусушка), попереднє проморожування, обробка хімічними речовинами (хлоридом кальцію, негашеним вапном, нафтою та мінеральними маслами, кухонною сіллю),

обладнання рухомого складу пристроями проти змерзання.

Перевезення вантажів у *пакетованому* вигляді (або *пакетний* спосіб перевезення) належить до прогресивних технологічних процесів переміщення багатьох тарних і штучних вантажів на транспорті.

У разі таких перевезень навантаження, розвантаження, штабелювання та інші операції в прямому автомобільному або змішаному сполученні виконують тільки механізованим способом.

Упровадження перевезень пакетованих вантажів забезпечує підвищення продуктивності праці на вантажно-розвантажувальних і складських роботах у 3–4 рази, зменшення витрат на виконання цих робіт у 2–3 рази, скорочення простою рухомого складу під вантажними операціями, а також сприяє збереженню вантажів.

У таблиці 3.1 наведено характеристику пакетів тарно-штучних вантажів.

Таблиця 3.1

Технічна характеристика пакетів тарно-штучних вантажів.

Габаритні розміри, мм, не більше (довжина × ширина × висота)

Габаритні розміри, мм, не більше (довжина × ширина × висота)	Маса брутто, т, не більше	Сфера застосування
620×420×950	1	Переважно для внутрішньозаводських і міжзаводських перевезень
840×620×1150	1	Те саме
1240×840×1350	1,25	Для внутрішніх і зовнішньоторгівельних перевезень на всіх видах транспорту
1240×1040×1350	1,25	Те саме
1680×1240×1700	3,2	Для внутрішніх і зовнішньоторгових перевезень переважно на водному транспорті
1880×1240×1700	3,2	Те саме

Для перевезень штучних вантажів на автомобільному і залізничному транспорті рекомендується застосовувати універсальні *піддони* широкого застосування вантажопідйомністю 1 т: плоскі з розмірами в плані 800×1200 мм, стійкові та ящикові піддони з розмірами в плані 835×1240 мм, а на водному транспорті – піддони розмірами в плані 1200×1600 мм вантажопідйомністю 2 т. На автомобільному і залізничному транспорті, крім того, можуть бути використані піддони вантажопідйомністю 1,0 т, розмірами в плані 1000×1200 мм, а для перевезень вантажів, що швидко псуються, – піддон розміром 800×1000 мм.

Формування пакета має здійснюватися *пакетоформувальними машинами*, а за їх відсутності – вручну (із використанням пристосувань), на найбільш ранній стадії утворення вантажопотоку, тобто безпосередньо після закінчення технологічного процесу виготовлення або упаковки виробів.

Найважливішою умовою застосування пакетоформувальних машин є наявність стандартних піддонів і забезпечення формування транспортних пакетів установлених розмірів. Формування пакетів може проводитися також на товарно-розподільних та інших оптових базах, а також на складах,

перевалочних пунктах і на вантажних терміналах (у транспортно-логістичних центрах).

Збереження пакетів і вантажів під час транспортування забезпечується, насамперед завдяки правильному формуванню пакетів і належному способу їх скріплювання.

Пакети слід формувати зазвичай з однорідних вантажів у однаковій тарі та упаковці, що йдуть на адресу одного вантажоодержувача. Вантажі в пакеті слід укладати так, щоб можна було легко підрахувати кількість місць у пакеті без його розформування і прочитати маркування, нанесене на вантаж. Вантажі, укладені на піддонах, повинні максимально використовувати його площу та вантажопідйомність.

Формування пакетів зі штучних затарених вантажів на стандартних плоских піддонах слід здійснювати «уперев'яз». Такий пакет у ряді випадків може бути поданий до перевезення без зв'язування або скріплення.

У разі *блокового укладання* в пакет, коли розміри окремих місць не дозволяють сформувати його «уперев'яз», а також в інших випадках, для забезпечення цілості пакета вантажовідправник виконує зв'язування або скріплення пакета різними способами, у тому числі з використанням металевої стрічки, унаслідок нанесення на транспортну тару клею, що має властивість швидкого схоплювання з подальшою кристалізацією, застосуванням термоусадочної плівки, що обтягує весь пакет з бічних сторін і зверху в нагрітому стані та забезпечує подальшу усадку її під час охолодження, та ін.

Узагальнений код *засобу пакетування* формується з порядкових номерів елементів у групах і має такий вигляд:

X. X. X. XX. XX. XXX.

Перший елемент означає призначення засобу пакетування, другий – спосіб обернення, третій – вид (тип), четвертий – різновид, п'ятий – конструкцію, шостий – технологічну можливість.

Наприклад, код 2.1.1.34.18.120 означає: спеціалізований (2) багатооборотний (1) піддон (1) ящиковий (3) четвертого різновиду (для картоплі, овочів, фруктів) (4) що має (1) складану (8) конструкцію, яка забезпечує стропування (1) та зміну форми засобу (2) без зміни форми і розмірів транспортного пакета під час доставки (0).

Узагальнений код *пакетувальної техніки* формується з порядкових номерів елементів у групах і має такий вигляд:

XXX. XX. XX. X. XXX.

Перший елемент означає вид пакетованих вантажів, другий – спосіб формування пакета, третій – вид засобу пакетування, четвертий – різновид, п'ятий – конструктивні особливості. Десята цифра в коді відображає ознаку самохідності або несамохідності пересувних пакетоформувальних машин. Для стаціонарних машин указують цифру «0».

Наприклад, код 112.11.11.1.101 означає, що пакетоформувальний засіб забезпечує пакетування тарних вантажів (1) у м'якій тарі (1) декількох типорозмірів (2) горизонтальним способом (1) на допоміжні засоби (1) у

вигляді піддона (1) плоского (1) 1200×800 мм. Конструктивно засіб виконано стаціонарним (1) з електромеханічним приводом (1). Такій характеристиці відповідає пакетоформувальна машина 4М2-50.

Приклад розв'язання завдання

Для вантажу (паперові багатошарові мішки з цементом, розмір вантажного місця – 625×417×140 мм, маса – 50 кг) вибрати засоби пакетування та розробити схему формування пакета.

Розв'язок. Вантаж – тарно-штучний, тому за табл. 3.1 приймаємо транспортний пакет з габаритними розмірами 1240×840×1350 мм. За розмірами транспортного пакета та за допустимою масою вантажу, що укладається на піддон, кг, вибираємо піддон типу 2ПО4 розміром 800×1200 мм (під час складування, перевантаження, перевезення вантажу за рівномірно розподіленого навантаження на піддон максимально допустима маса вантажу, що укладається на піддон, становить 1000 кг, приклад вантажу – мішки).

Піддон типу 2ПО4 – плоский чотиризахідний дерев'яний розміром 800×1200 мм багаторазового застосування, призначений для формування транспортних пакетів і здійснення механізованих вантажно-розвантажувальних, транспортних і складських операцій на залізничному, автомобільному та водному транспорті.

Відповідно до габаритних розмірів вантажного місця (мішків із цементом) і параметрів пакета, визначимо схему формування пакета.

Пакет складається із 6 рядів (ярусів по висоті). Мішки укладені рядами «уперев'яз», у кожному з яких 3 мішки – 2 вздовж і 1 упоперек (рис. 3.1, 3.2).

Загальна маса вантажу на піддоні – $3 \times 6 \times 50 \text{ кг} = 900 \text{ кг}$, тобто вантажопідйомність піддону використовується на 90%.

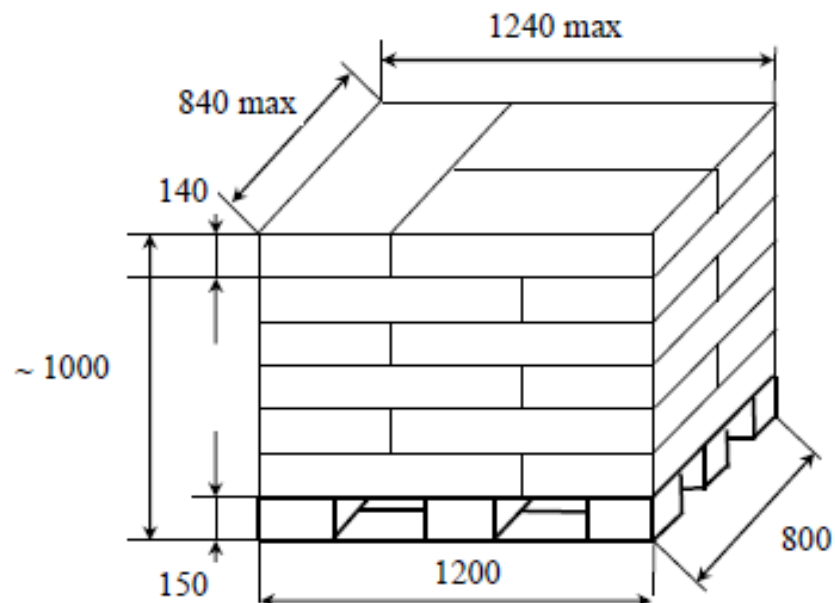


Рис. 3.3 – Схема укладання мішків із цементом на піддоні 2ПО4 (пакет для зберігання та транспортування)

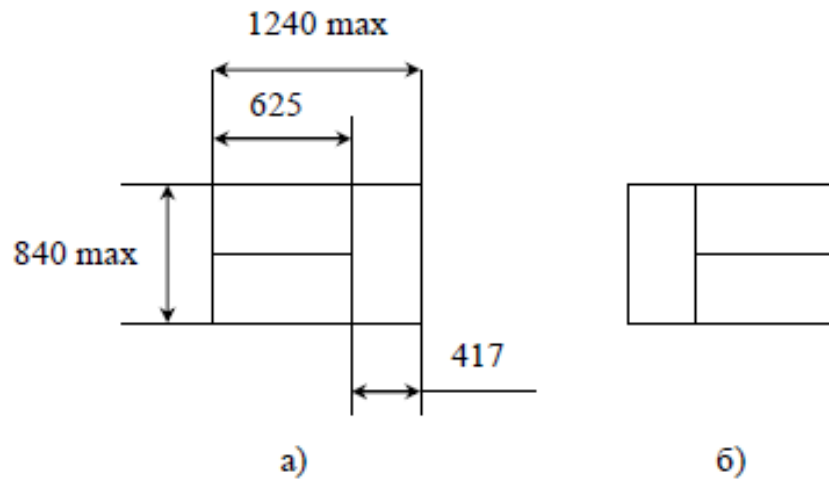


Рис. 3.4 – Схема укладання мішків із цементом (розміри в мм) у пакеті:
а) у першому та непарних рядах, б) у другому та парних рядах; розміри мішків і сторін пакета на рис. б) таке саме, як на рис. а)

Завдання до теми

1. Для варіантів вантажів, наведених у таблиці, описати операції затарювання, зважування, маркування. Описати операцію штабелювання вантажу та визначити схему формування штабеля

Варіант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Вид вантажу	Цемент	Молочні консерви	Борошно	Сік у коробках	Карбамід (добриво)	Папір листовий	Цукор-пісок	Цитрусові	Кофе в зернах	Пряжа
Тип тари	паперові мішки	картонні ящики	джутові мішки	дерев'яні ящики	джутові мішки	кипа	джутові мішки	дерев'яні ящики	джутові мішки	кипа
Розміри вантажного місця, мм:										
– довжина	625	530	900	610	900	500	750	680	900	810
– ширина	417	355	450	420	450	400	570	320	500	630
– висота	140	230	250	310	200	500	250	340	300	510
Маса вантажного місця, кг	50	30	75	25	500	80	70	40	60	120

2. Для вихідних даних прикладу вибрати спосіб скріплення вантажу в пакеті, вибрати пакетоформувальну машину, накреслити схему її дії та навести її технічні характеристики.

3. Для варіантів, наведених у таблиці завдань до практичного заняття № 1, вибрати засоби пакетування та розробити схему формування пакета.

Контрольні питання

1. Надайте визначення понять «споживча тара», «транспортна тара» (за ДСТУ 2890-94 «Тара і транспортування. Терміни та визначення»).

2. Наведіть класифікацію транспортної тари.
3. Який розмір модуля транспортної тари?
4. Наведіть особливості маркування вантажу.
5. Як здійснюється штабелювання штучних вантажів, твердо і слабопресованих кіп, ящиків?
6. У чому полягає додаткова технологічна обробка вантажу?
7. Надайте визначення (за [2]) термінів «пакування», «транспортний пакет», «піддон», «плоский піддон», «ящичковий піддон», «стілковий піддон».
8. Наведіть переваги та недоліки організації перевезень вантажів пакетами.
9. Назвіть засоби пакування, наведіть їх характеристики.
10. Наведіть класифікацію піддонів і галузі їх застосування.
11. Наведіть характеристики найбільш розповсюджених плоских піддонів.

Література: Мороз М. М., Загорянський В. Г. Проектування транспортно-технологічних систем вантажних перевезень: навчальний посібник. Кременчук: КрНУ, 2021. 205 с. URL: [с. 47–78; 121–130; 4].

2. Вільковський Є. К., Кельман І. І., Бакуліч О. О. Вантажознавство (вантажі, правила перевезень, рухомий склад). Львів: "Інтелект-Захід", 2007. 496 с.

Практична робота № 4

Тема. Розробка технології навантаження та розвантаження рухомого складу автомобільного транспорту в пакетній транспортно-технологічній системі

Мета роботи: набуття практичних навичок розробки технології навантаження та розвантаження рухомого складу автомобільного транспорту для транспортно-технологічної системи, вибору та кодування вантажно-розвантажувальних засобів, вантажозахоплювальних пристроїв.

Короткі теоретичні відомості

На початку будь-якого транспортного процесу виконується один з найбільш трудомістких, а часто і найважчих видів допоміжних робіт – *навантаження* вантажу на рухомий склад, а після завершення транспортного процесу – операція *розвантаження*, так само важка та трудомістка. Часто в перевезенні беруть участь не один, а кілька видів транспорту. Якщо в пунктах стикання видів транспорту, що беруть участь у перевезенні, відбувається заміна рухомого складу, здійснюють *перевантаження* вантажу.

Отже, навантажувально-розвантажувальні роботи є необхідним і невід’ємним елементом транспортного процесу.

Узагальнений код *вантажно-розвантажувальних засобів* має такий вигляд:

XXX.

Перша цифра коду означає вид вантажно-розвантажувальних машин:

1 – машини наземного (рос. «підлогового») транспорту для переробки тарно-пакувальних і штучних вантажів;

2 – крани козлові, мостові та стрілові самохідні для переробки великовагових і довгомірних вантажів;

3 – машини для переробки навалювальних і сипучих вантажів;

4 – допоміжні пристрої;

5 – найпростіші пристосування, механізми і пристрої.

Друга цифра коду означає сімейство машин усередині виду.

Наприклад, для першого виду машин цифра 2 означає «автонавантажувач», 3 – «штабелер» і т. д.

Третя цифра характеризує тип і вантажопідйомність механізму всередині сімейства.

Узагальнений код *вантажозахоплювальних пристроїв* формується з порядкових номерів елементів у групах і має такий вигляд:

X. X. XX. X.

Перший елемент означає призначення пристосування (рід вантажу); другий – вид, третій – підвид; четвертий – різновид.

Так, код 1.1.01.1 означає, що вантажозахоплювальне пристосування призначене для переробки тарно-пакувальних і штучних вантажів (1), належить до виду вантажозахоплювальних пристроїв – універсальних навантажувачів (1), підвиду – вилковим захватам (01) і різновиду – вилковим захватом для навантажувачів вантажопідйомністю від 0,5 до 1,0 т (1).

Взяття вантажу на складі (на рухомому складі), переміщення та укладання на рухомий склад (на склад). Вантажно-розвантажувальні роботи виконуються зазвичай механізованим способом (рис. 4.1). Для вантажів масою більше 50 кг і для підймання вантажів на висоту більше 2 м застосування засобів механізації обов'язкове.

Загалом *технологічна схема* роботи навантажувача складається з робочих операцій, які виконуються послідовно (рис. 4.1):

- під'їзд до вантажу (рис. 4.1, а),
- установка вантажопідйомника у вертикальне положення (рис. 4.1, б),
- підймання вил до висоти, що зручна для захоплення вантажу (рис. 4.1, в),
- пересування навантажувача вперед, поки вила не ввійдуть в отвір повністю, до упору передніми стінками у вантаж (рис. 4.1, г),
- взяття вантажу – підймання на висоту (рис. 4.1, д),
- нахил вантажопідйомника з вантажем назад у крайнє положення (рис. 4.1, е),
- пересування навантажувача заднім ходом на відстань, що дозволяє опустити вантаж у транспортне положення (рис. 4.1, ж),
- опускання вил з вантажем у транспортне положення (рис. 4.1, з),
- транспортування вантажу на місце вивантаження.

На місці вивантаження операції повторюються в зворотній послідовності.

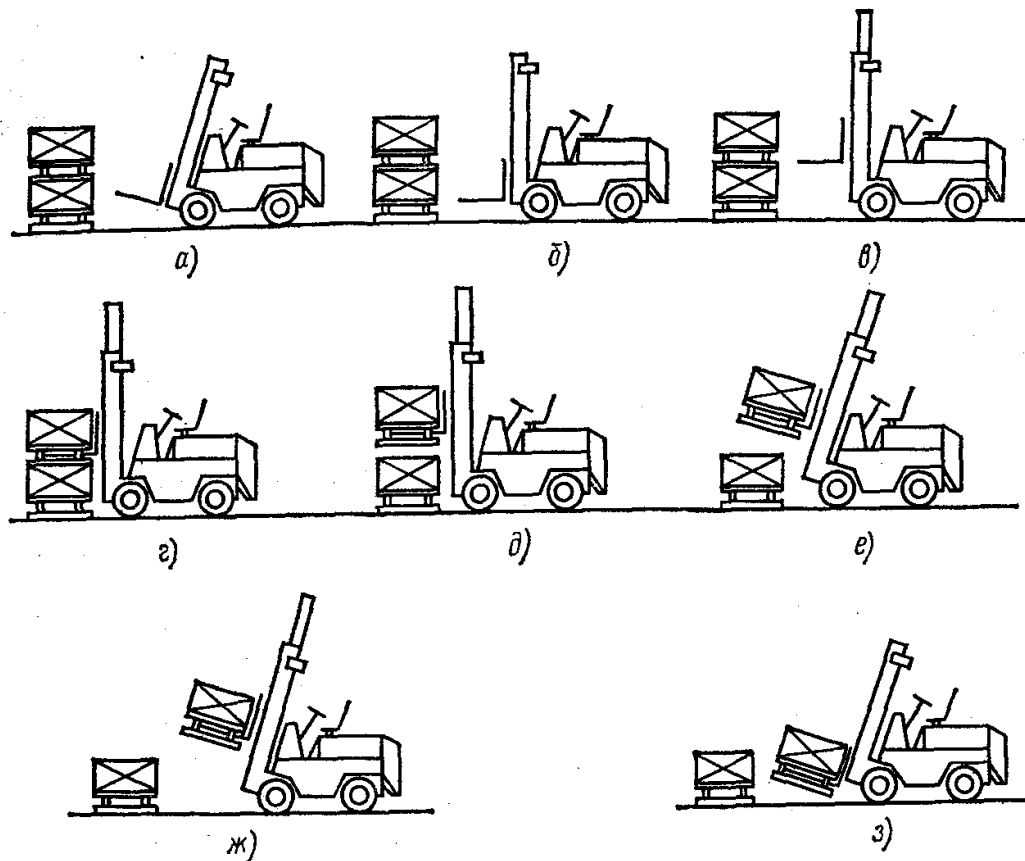


Рис. 4.1 – Робочі операції (а–з), що виконує навантажувач

Завдання до теми

Для варіантів, наведених у таблиці завдань до практичного заняття № 1, з використанням довідкової літератури (наприклад, [1, 2]) розробити технологію навантаження та розвантаження рухомого складу, вибрати та виконати кодування вантажно-розвантажувальних засобів, вантажозахоплювальних пристроїв.

Контрольні питання

1. Назвіть способи розстановки автомобілів для навантаження (розвантаження).
2. Що таке довжина фронту навантаження; за якого варіанта розстановки рухомого складу для навантаження вона найбільша?
3. Що таке глибина майданчика навантаження; за якого варіанта розстановки рухомого складу для навантаження вона найбільша?

Література: [2, с. 79–93].

Практична робота № 5

Тема. Розробка технології транспортування вантажів у пакетній транспортно-технологічній системі

Мета роботи: набуття практичних навичок вибору рухомого складу автомобільного транспорту для пакетної транспортно-технологічної системи та його кодування, а також розрахунків, пов'язаних з розміщенням вантажу в кузові автомобіля, обґрунтування умов транспортування вантажу та підготовки вантажів до споживання.

Короткі теоретичні відомості

Узагальнений код рухомого складу автомобільного транспорту має такий вигляд:

XX. XXX. XXX. XXX.

Перший елемент означає код групи рухомого складу, другий – код автомобіля, третій – код причепа або напівпричепа, четвертий – сумарну вантажопідйомність автомобіля (автопоїзда).

Перші дві цифри коду відповідають індексам, присвоєним автомобілям, причепам та напівпричепам згідно з системою позначень автомобільного рухомого складу.

Кожній марці рухомого складу присвоюється ранг (перший рядок), який є третьою цифрою коду. Для *причепів і напівпричепів* перша цифра означає: 8 – причіп, 9 – напівпричіп; друга цифра є показником типу причепа, напівпричепа зазвичай відповідного типу тягача: 1 – легкові, 2 – автобусні, 3 – вантажні, бортові, 5 – самоскидні, 6 – цистерни, 7 – фургони, 9 – спеціальні. П'ята цифра (необов'язкова) – модифікація основної моделі.

Іноземні виробники індекс моделі формують за внутрішніми правилами фірми-виробника або обмежуються торговельною назвою моделі, наприклад FORD FOCUS, VOLKSWAGEN TOUAREG, TOYOTA RAV4, MAZDA3, PEUGEOT 308.

Вантаж у кузовах автомобілів і причепів необхідно розміщувати за певними схемами (наприклад, на рис. 5.1 наведено схеми розміщення транспортних *пакетів*) із дотриманням таких правил.

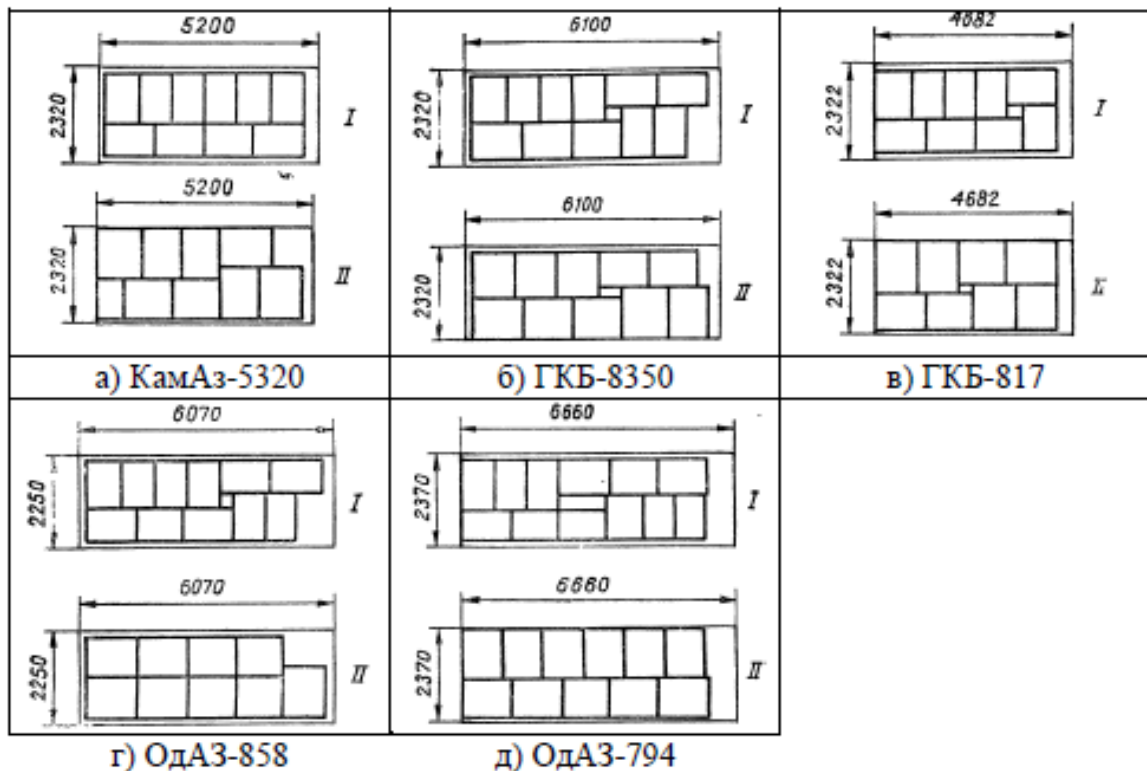


Рис. 5.1 – Схеми розміщення пакетів 840×1240 мм у кузовах автомобілів (а), причепів (б, в) і напівпричепів (г, д):

I – на піддонах 800×1200 мм; II – 1000×1200 мм

Габаритні розміри навантаженого вантажу не повинні перевищувати встановлених на автомобільних дорогах, за винятком випадків перевезення та навантаження негабаритних вантажів, які перевозять на підставі особливих правил. Навантажені предмети слід розміщувати та укріплювати настільки міцно, щоб вони не могли зрушити або випасти у разі струсу та поштовху під час руху.

Завантажувати в автомобілі вантажні місця, на яких є попереджувальні написи «Обережно», «Не кидати», «Скло», «Верх», «Не кантувати» і т. д., слід особливо обережно. Такі вантажі розміщують у кузові автомобіля так, щоб під час перевезення ці написи було видно.

Вантажні місця, що належать до однієї накладної, потрібно укласти разом і так, щоб було видно їх маркування. Вантажі, які перевозять з рахуванням місць, необхідно вантажити правильними рядами, щоб за зовнішнім оглядом можна було легко перевірити кількість завантажених місць.

У разі навантаження в один автомобіль велико- і легковагових вантажів великовагові укладають внизу, легковагові – зверху.

Забороняється навантаження в один автомобіль вантажів з різними властивостями, наприклад пахучих – з харчовими продуктами, рідин – із вантажами, які вимагають запобігання від вологи, і т. д., оскільки в результаті такого навантаження може відбутися пошкодження частини вантажів.

Пакетовані вантажі перевозять автомобілями та автопоїздами загального призначення або спеціалізованим рухомим складом (автомобілі та автопоїзди-пакетовози, автомобілі-самонавантажувачі).

Для перевезення вантажів у *пакетах*, що не потребують захисту від атмосферних впливів, застосовують бортові автомобілі та автопоїзди різних моделей, а за необхідності виконання операцій із самонавантаження та самовивантаження таких вантажів – бортові автомобілі та автопоїзди-самонавантажувачі з кранами консольного портального типу, вантажопідйомними бортами та ін.

Якщо *пакетовані вантажі* необхідно перевозити в автофургонах, то найбільш прийнятними з них є спеціалізовані автомобілі та автопоїзди-пакетовози, відмітною особливістю яких є наявність критого кузова з бічними розсувними стінками, що забезпечують можливість навантаження та вивантаження пакетів вантажу вилковим навантажувачем без заїзду всередину кузова. Деякі автофургони для перевезення пакетованих вантажів обладнують рухомою підлогою та вантажопідйомним пристроєм.

Штучні вантажі, що виступають над рівнем борту кузова, потрібно зв'язувати міцним справним такелажем (канатами, мотузками); зв'язування вантажів металевими тросами та дротом забороняється.

Вантажі в *мішках* ставлять зав'язками вгору, за багаторярусного укладання – мішки верхнього ряду – зав'язками всередину.

Довгомірні вантажі розміщують так, щоб маса вантажу рівномірно розподілялася між автомобілем і причепом. Не допускається вантаження довгомірних вантажів вище стояків.

Завантажувати *лісоматеріали* слід по всій ширині між стояками, по висоті – у межах габариту та по довжині – відповідно до розмірів лісоматеріалу, що вантажиться. Колоди потрібно укласти щільно одну до одної. Крайні колоди слід укласти щільно до стояків. У разі навантаження *лісу* різних розмірів, наприклад розібраних дерев'яних будинків, стовпів, просочених антисептиками, що перевозять комплектами різної довжини і товщини, ліс необхідно відбирати в кожному окремому ряду однаковим за розмірами. Довгі колоди повинні лежати в нижніх рядах, а коротші – у верхніх.

У разі навантаження *навалом* вантаж не повинен підніматися над рівнем бортів кузова, а за необхідності основні борти потрібно наростити додатковими відповідної висоти і міцності. Вантажі, завантажені навалом, потрібно розміщувати рівномірно по всій площі підлоги кузова.

Скляну тару з рідинами слід установлювати тільки горловинами (пробками) вгору. Не дозволяється встановлювати вантажі в скляній тарі один на один (у два ряди) без відповідних прокладок, що оберігають нижній ряд від бою під час перевезення. Балони кисню встановлюють у чисті кузови та причеми, що не мають слідів мастила. Неприпустиме сумісне завантаження балонів з киснем, ацетиленом, пропан-бутаном та іншими вибухонебезпечними та горючими газами.

Приклад розв'язання завдання

Визначити можливий обсяг перевезення тарно-штучного вантажу на автомобілі КамАЗ-5320. Накреслити схеми укладання вантажу в кузові. Визначити, чи доцільно використовувати даний автомобіль для перевезення даного вантажу.

Габаритні розміри вантажного місця (довжина×ширина×висота) складають 600х400х228 мм, маса – 30 кг.

Внутрішні габарити кузова автомобіля КамАЗ-5320 (довжина×ширина×висота) – 5200х2320х500 мм.

Розв'язок. Найкращий для різних варіантів укладання вантажу в кузові є такий, за якого максимально використовується площа підлоги кузова та менше можливостей для переміщення вантажу в кузові під час руху.

Під час руху автомобіля найбільш небезпечні переміщення вантажу поперек кузова під дією відцентрових сил. Тому необхідно вибрати такі варіанти укладання вантажу, за яких залишається мінімум вільного простору по ширині кузова. У цьому випадку також досягається максимальне завантаження автомобіля.

Вибір варіанта в такому разі доцільно виконувати в такому порядку. Визначити послідовно ширину укладання вантажу в кузові для укладання одного вантажного місця по довжині, інших шириною по ширині кузова, потім два по довжині, інші по ширині і т. д. Кількість варіантів буде відповідати частці від ділення ширини кузова на довжину вантажного місця.

Перший варіант розрахунку: одне вантажне місце укладають довжиною по ширині (поперек) кузова, інше місце займають вантажними місцями, що укладаються довжиною вздовж кузова (рис. 5.2).

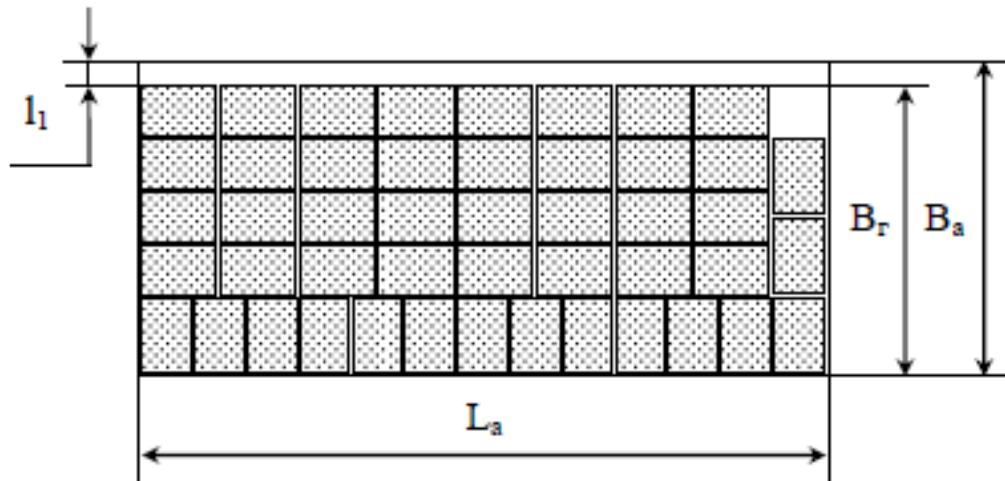


Рис. 5.2 – Схема укладання вантажу в кузові автомобіля: одне вантажне місце довжиною та чотири вантажні місця шириною по ширині кузова

Кількість вантажних місць, що укладаються довжиною уздовж кузова (шириною по ширині кузова) складе:

$$n_{\text{ш}} = (2320 - 600) / 400 = 4,3 \rightarrow 4.$$

Тоді габарит вантажу по ширині кузова:

$$B_{\text{г}} = 1 \times 600 + 4 \times 400 = 2200 \text{ мм.}$$

Вільний простір, не займаний вантажем по ширині:

$$l_1 = 2320 - (1 \times 600 + 4 \times 400) = 120 \text{ мм.}$$

Другий варіант розрахунку: два вантажні місця укладають довжиною по ширині (поперек) кузова, інше місце займають вантажними місцями, що укладаються довжиною уздовж кузова. Кількість вантажних місць, що укладаються довжиною уздовж кузова (шириною по ширині кузова), складе:

$$n_{\text{ш}} = (2320 - 2 \times 600) / 400 = 2,8 \rightarrow 2.$$

Тоді габарит вантажу по ширині кузова:

$$B_{\text{г}} = 2 \times 600 + 2 \times 400 = 2000 \text{ мм.}$$

Вільний простір, не займаний вантажем по ширині:

$$l_2 = 2320 - (2 \times 600 + 2 \times 400) = 320 \text{ мм.}$$

Третій варіант розрахунку: три вантажні місця укладають довжиною по ширині (поперек) кузова, інше місце займають вантажними місцями, що укладаються довжиною уздовж кузова. Кількість вантажних місць, що укладаються довжиною уздовж кузова (шириною по ширині кузова), складе:

$$n_{\text{ш}} = (2320 - 3 \times 600) / 400 = 1,3 \rightarrow 1.$$

Тоді габарит вантажу по ширині кузова:

$$B_r = 3 \times 600 + 1 \times 400 = 2200 \text{ мм.}$$

Вільний простір, не займаний вантажем по ширині:

$$l_3 = 2320 - (3 \times 600 + 1 \times 400) = 120 \text{ мм.}$$

У нашому прикладі максимальне навантаження можна отримати, складаючи вантаж за схемами:

1) одне вантажне місце завдовжки по ширині (поперек) кузова і чотири вантажних місця довжиною уздовж кузова, останній ряд біля заднього борту ($5200 - 600 \times 8 = 400$) – два вантажні місця ($((400 \times 4) / 600 = 2,67 \rightarrow 2)$) поперек кузова. У висоту можна скласти у два яруси ($z_y = 500 / 228 = 2,2 \rightarrow 2$).

У цьому випадку кількість вантажних місць, що завантажуються до автомобіля:

$$N_{y1} = (1 \times 13 + 4 \times 8 + 2) \times 2 = 94.$$

2) два вантажні місця довжиною по ширині кузова і два вантажні місця довжиною уздовж кузова. По довжині кузова можна укласти $5200 / 400 = 13$ рядів довжиною вантажного місця по ширині кузова та $5200 / 600 = 8,67 \rightarrow 8$ довжиною вантажного місця уздовж кузова, останній ряд біля заднього борту – одне вантажне місце поперек кузова.

У цьому випадку кількість вантажних місць, які завантажують до автомобіля:

$$N_{y2} = (13 \times 2 + 8 \times 2 + 1) \times 2 = 86;$$

3) три вантажні місця довжиною по ширині кузова та одне вантажне місце завдовжки уздовж кузова. По довжині кузова можна укласти $5200 / 400 = 13$ рядів довжиною вантажного місця по ширині кузова та $5200 / 600 = 8,67 \rightarrow 8$ рядів довжиною вантажного місця уздовж кузова.

У цьому випадку кількість вантажних місць, які завантажують до автомобіля,

$$N_{y3} = (13 \times 3 + 8 \times 1) \times 2 = 94.$$

Маса вантажу, який перевозиться, у варіантах 1 і 3:

$$G_{\text{вм}} = N_y \times m_y = 94 \times 30 = 2820 \text{ кг.}$$

Маса вантажу, який перевозиться, у варіанті 2:

$$G_{\text{вм}} = N_y \times m_y = 86 \cdot 30 = 2580 \text{ кг.}$$

Питома вантажомісткість у варіантах 1 і 3:

$$q_{\text{увм}} = 2,82 / (5,2 \times 2,32 \times 0,5) = 0,47 \text{ т/м}^3.$$

Питома вантажомісткість у варіанті 2:

$$q_{\text{увм}} = 2,58 / (5,2 \times 2,32 \times 0,5) = 0,43 \text{ т/м}^3.$$

Для забезпечення навантаження автомобіля за його номінальної вантажопідйомності доцільно використовувати автомобіль з питомою об'ємною вантажопідйомністю 0,45–0,5 т/м³ або збільшити вантажомісткість даного автомобіля (завдяки установленню надставних бортів).

Завдання до теми

1. Для варіантів розміщення вантажу 2-го і 3-го прикладу накреслити схему укладання вантажу в кузові.

2. Для варіантів, наведених у таблиці, накреслити схеми укладання вантажу в кузові та визначити можливий обсяг перевезення тарно-штучного вантажу.

№ варіанта	Марка автомобіля	Внутрішні розміри кузова, мм (вантажопідйомність, т)	Розміри вантажного місця, мм (маса, кг)
1	ЗИЛ-131	3600×2322×346 (5)	400×238×310 (20)
2	ГАЗ-66-01	3330×2050×890 (2)	629×430×330 (35)
3	КамАЗ-53212	6100×2320×500 (10)	800×605×300 (100)
4	МАЗ-53352	6260×2360×685 (8,4)	800×610×300 (101)
5	МАЗ-8936	5500×2365×685 (8)	810×730×470 (100)
6	Урал-4320	3900×2378×885 (5)	644×406×326 (50)
7	ГЗСА-3705	3718×2140×2280 (3)	596×396×266 (40)
8	ЕрАЗ-762В	3330×1640×1385 (1)	600×440×330 (25)
9	КрАЗ-260	5000×2520×1025 (9)	534×430×330 (50)
10	КрАЗ-255Б1	4565×2500×924 (7,5)	530×340×190 (27)

Контрольні питання

1. Порядок розрахунку вантажомісткості автомобіля при перевезенні тарно-штучних вантажів.
2. Пояснити оптимальну схему укладання вантажу, отриману в результаті розв'язання задачі. Довести, що варіант укладання найкращий за вантажомісткістю.

Література: [1, с. 104–107; 2, с. 94–106; 3, 131–138; 4].

Практична робота № 6

Тема. Перевезення вантажів автомобільним транспортом в контейнерній транспортно-технологічній системі

Мета роботи: практичне використання методики розрахунків перевезення вантажів автомобільним транспортом в контейнерній транспортно-технологічній системі.

Короткі теоретичні відомості

Контейнерні та пакетні перевезення – один з найважливіших резервів підвищення продуктивності і зниження собівартості перевезень вантажів.

Транспортний процес перевезення контейнерів в загальному випадку включає такі елементи:

- подачу порожнього контейнера до місця завантаження;
- завантаження вантажу в контейнер;
- установа контейнера на АТЗ і транспортування до місця призначення;
- зняття контейнера з АТЗ;
- розвантаження контейнера;
- установа порожнього контейнера на АТЗ і доставка до місця завантаження.

Така технологія потребує наявності оборотного парку контейнерів для того, щоб завантаження відбувалося до прибуття, а розвантаження контейнерів - після від'їзду АТЗ.

Кількість використовуваних контейнерів залежить від кількості АТЗ, що здійснюють перевезення, і навантажувально-розвантажувальних машин, що обслуговують ці перевезення, і визначається рівністю інтервалу руху АТЗ I_a і ритму завантаження контейнерів $R_{зав}$:

$$I_a = \frac{t_0}{A_0} = R_{зав} = \frac{t_{0k} \cdot n_k}{X_k} \quad (6.1)$$

де t_{0k} – тривалість обороту контейнера;

n_k – кількість контейнерів, що одночасно знаходяться на АТЗ;

X_k – загальна кількість контейнерів, що беруть участь в перевезенні.

Звідси необхідне число контейнерів для виконання перевезень складе:

$$X_k = \frac{A_0 \cdot t_{0k} \cdot n_0}{t_0} \quad (6.2)$$

При розрахунку часу завантаження-розвантаження враховується кількість завантажуваних або розвантажуваних контейнерів. Час, необхідний для установа або зняття одного контейнера, можна орієнтовно прийняти відповідно до таблиці 6.1

Таблиця 6.1

Час простою РС при завантаженні або розвантаженні контейнерів	
Маса контейнера, т	Час на один контейнер, хв
До 1,25	4
Понад 1,25 до 5	7
Понад 5 до 20	10
Понад 20	12

Якщо завантаження або розвантаження контейнерів відбувається без зняття їх з РС, то час простою можна прийняти згідно з таблицею 6.2.

Таблиця 6.2

Час простою при завантаженні або розвантаженні контейнерів без зняття їх з РС [2]

Маса контейнера, т	Час простою, хвилин	
	на перший контейнер	на кожен наступний контейнер
До 0,5	9	6
Понад 0,5 до 1,25	15	10
Понад 1,25 до 2,0	20	13
Понад 2,0 до 3,0	25	20
Понад 3,0 до 5,0	30	25
Понад 5,0 до 10,0	50	40
Понад 10,0 до 20,0	80	–
Понад 20,0	112	–

При перевезенні вантажів в контейнерах об'єм перевезеного вантажу розраховується за номінальною масою бруutto контейнера, а не за фактичною масою завантаженого в нього вантажу. Проте облік при плануванні перевезень фактичної повної маси контейнерів дозволяє ефективніше використовувати РС, оскільки в контейнерах, як правило, перевозяться легковагові вантажі, і за рахунок цього можна за одну їздку перевезти більшу кількість контейнерів.

Рух РС при доставці контейнерів може бути організований за такими схемами:

- маятниковий маршрут зі зняттям контейнера з РС в пункті призначення;
- маятниковий маршрут з обміном в пункті призначення навантаженого контейнера на інший навантажений;
- маятниковий маршрут з обміном в пункті призначення навантаженого контейнера на порожній контейнер;
- маятниковий маршрут із завантаженням і (чи) вивантаженням вантажу з контейнера без зняття його з РС, що найменш ефективно, оскільки різко збільшує час простою АТЗ. Таку схему застосовують при неможливості використовувати навантажувально-розвантажувальні машини для зняття контейнера або при використанні відчіпних напівпричепів. При цій схемі не потрібна наявність оборотного парку контейнерів;
- кільцевий маршрут з неодноразовим обміном контейнерів при близькому розташуванні одержувачів і відправників вантажів.

Підготовка контейнера, його завантаження, встановлення і вивантаження з РС повинні здійснюватися вантажовідправником або вантажоодержувачем без залучення до цих робіт водія (окрім управління вантажопідйомними пристроями, якими може бути оснащений РС).

Водій зобов'язаний оглянути встановлені контейнери з метою визначення правильності встановлення і кріплення, відсутності ушкоджень і правильності пломбування. Дахи контейнерів мають бути очищені вантажовідправником від снігу, сміття та інших предметів.

Останнім часом значний розвиток отримали перевезення з використанням знімних кузовів. *Знімний кузов* – це самонесуча вантажна одиниця закритого або відкритого типу стандартизованих габаритних і приєднувальних розмірів, призначена для перевезення вантажів різними засобами транспорту без необхідності перевантаження і розформування вантажу.

Технологічно перевезення з використанням знімних кузовів аналогічні контейнерним перевезенням, але знімні кузова мають ряд переваг: їх ціна нижча в порівнянні з аналогічним контейнером; вони дозволяють використовувати дешевші АТЗ (шасі); АТП може мати ширшу гамму спеціалізованих кузовів, в максимальній мірі відповідних структурі вантажів, що перевозяться; у разі аварії АТЗ, знімний кузов можна транспортувати на іншому автомобілі; при комбінованих перевезеннях знімний кузов у порівнянні з напівпричепом має меншу масу тари; для зняття або установа знімного кузова на АТЗ не потрібно спеціальну навантажувальну техніку, оскільки це відбувається за рахунок зниження тиску в пневмопідвісці автомобіля.

В той же час знімний кузов менш довговічний у порівнянні з контейнером, не може використовуватися в морських перевезеннях і забезпечує менший захист вантажу, оскільки зазвичай має покриття тенту. Крім того, АТЗ з пневмопідвіскою дорожче автомобіля зі звичайною, ресорною підвіскою.

Стандартні параметри знімних кузовів, прийняті в Європі, наведені в таблиці 5.3. Габаритна ширина і висота для усіх типів кузовів однакові і складають відповідно 2550 і 2769 мм, а аналогічні внутрішні параметри дорівнюють 2460 і 2526 мм.

Таблиця 6.3

Характеристика знімних кузовів за стандартом EN 284

Тип	Габаритна довжина, мм	Внутрішня довжина, мм	Маса тари, т	Повна маса, т	Кількість піддонів розміром, мм, шт.	
					800x1200	1000x1200
6,25	6250	6150	1,7	14,3	15	12
7,15	7150	7050	1,9	15,0	17	14
7,42	7420	7300	2,0	15,0	18	14
7,82	7820	7700	2,0	15,0	19	14
12,3	12350	12200	4,0	30,0	30	24
12,6	12650	12500	4,0	30,0	31	24

Приклад виконання завдання

Контейнерний термінал обслуговують автотягачі МАЗ-643008 з напівпричепами-контейнеровозами МАЗ-9389, що перевозять контейнери типу 1С.

Таблиця 6.4

Основні характеристики універсальних контейнерів

Позначення типорозміру	Маса брутто, номінал	Зовнішні розміри, мм			Розміри дверного отвору, мм		Внутрішні розміри, мм			Внутрі- шній об'єм, м³	Площа підлоги, м²
		довжина	ширина	висота	ширина	висота	довжина	ширина	висота		
Контейнери ISO серії I											
1AA	30	12192	2438	2591	2286	2261	11988	2330	2350	65,6	27,93
1A	30	12192	2438	3638	2288	2134	1988	2330	2197	61,3	21,93
1BB	25	9125	2438	2591	2288	2281	5831	2330	2350	48,9	20,6
1B	25	9125	2438	2438	2288	2134	5831	2330	2197	45,7	20,8
1CC	24	6058	2438	2591	2286	2281	5867	2330	2350	32,1	13,67
1C	24	6058	2438	2438	2286	2134	5867	2330	2197	30,0	13,67
1D	10	2991	2438	2438	2288	2134	2830	2330	2197	14,3	6,53
Середньотонажні контейнери											
УУКА-5(6)	5(6)	2100	2650	2591	1950	2280	1950	2515	2310	11,3	5,05
УУК-5(6)	5(6)	2100	2650	2400	1950	2100	1950	2515	2128	10,4	5,05
УУКП-5	5	2100	2650	2591	1950	2280	1950	2515	2310	11,3	5,05
УУК-5	5	2100	2650	2400	1950	2100	1950	2515	2128	10,4	5,05
УУК-5У	5	2100	1325	2400	1216	2080	1980	1216	2128	5,1	2,4
УУКП-3(5)	3(5)	2100	1325	2591	1225	2300	1980	1225	2380	5,7	2,26
УУК-3(5)	3(5)	2100	1325	2591	1225	2080	1980	1225	2128	5,1	2,26
Малотоннажні контейнери											
АУК-1,25	1,25	1800	1050	2000	1020	1780	1720	960	1820	2,9	1,55
АУК-0,25	0,625	1150	1050	1700	1070	1500	1070	910	1520	1,46	0,93

Ритм завантаження або розвантаження АТЗ на терміналі 0,3 год. Час завантаження або розвантаження одного контейнера в пункті призначення 12 хв. З терміналу вивозяться завантажені контейнери, назад - порожні. Відстань перевезення 18 км, технічна швидкість 22 км/год., час обороту контейнера – 10 год. Визначити необхідне число АТЗ.

Розв'язок.

Час обороту АТЗ при роботі на маятниковому маршруті із зворотним навантаженням пробігом, годин:

$$t_0 = \frac{\ell_{\text{маршр}}}{v_m} + \sum t_{\text{пр}} \quad (6.3)$$

$$t_0 = \frac{2 \cdot 18}{22} + 2 \cdot 0,3 + 2 \cdot 2 \cdot 0,2 = 3,04$$

де (2·0,3) – час обробки АТЗ на терміналі; (2·2·0,2) – час розвантаження і завантаження АТЗ в пункті призначення.

Кількість контейнерів, штук, необхідних для виконання перевезень, визначаємо, виконавши перетворення формули (6.1):

$$X_k = \text{CEILING} \left(\frac{t_{0k} \cdot n_k}{R_{\text{зав}}} \right) \quad (6.4)$$

Функція CEILING повертає найменше ціле число, яке більше або дорівнює числовому виразу, що є аргументом функції.

$$X_k = CEILING\left(\frac{10 \cdot 2}{0,3}\right) = CEILING(66,7) = 67$$

Необхідну кількість автомобілів знайдемо, виходячи з формули (6.2):

$$A_e = CEILING\left(\frac{X_k \cdot t_0}{t_{0k} \cdot n_k}\right) \quad (6.5)$$

$$A_e = CEILING\left(\frac{3,04 \cdot 67}{10 \cdot 2}\right) = CEILING(10,2) = 11$$

Контрольні питання

1. Чим відрізняються універсальні контейнери від спеціалізованих?
2. Як маркують контейнери?
3. Назвіть принципи контейнерних перевезень.
4. Що розуміється під терміном «контрейлерні перевезення»?

Література: [1, с. 110–113; 2, с. 120–125; 3, с. 94–117; 4].

Практичне заняття № 7

Тема: Кількісний аналіз дорожньо–транспортних пригод

Мета - придбати практичні навички розрахунків кількісних характеристик аварійності на ділянках вулиць та окремо обраних перехрестях.

Кількісний аналіз ДТП - оцінює рівень аварійності за місцем (перетин, магістральна вулиця, місто, регіон, країна та ін.) і часом їх скоєння (час, день, місяць, рік). Розрізняють абсолютні й відносні показники.

Вихідні дані

Вихідними даними є ділянка магістралі (рис. 7.1), що складається з 3-х перегонів та 2-х перетинів. Також наведено статистичні дані кількості дорожньо-транспортних подій із загиблими (табл. 7.1), і пораненими (табл. 7.2), із матеріальними збитками (табл. 7.3); дані про довжину ділянки (табл. 7.4) та інтенсивності руху на них (табл. 7.5).

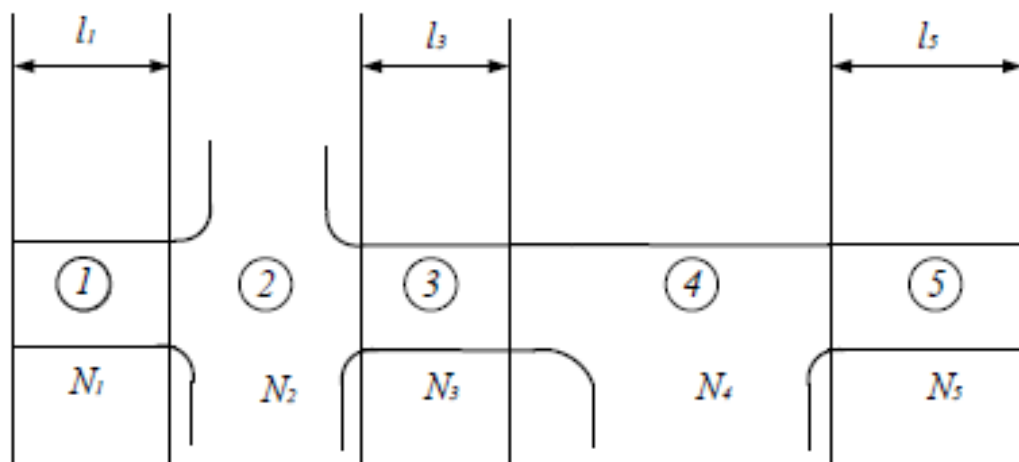


Рис. 7.1 – Схематичне зображення ділянки що досліджується

Таблиця 7.1

Кількість ДТП із загиблими (n_3 , од.) на ділянках і перехрестях

Варіант	Ділянка вулиці			Перехрестя	
	1	3	5	2	4
1	3	4	5	2	2
2	3	2	3	0	1
3	4	2	2	1	3
4	2	2	4	1	2
5	2	3	1	2	3
6	3	3	3	0	2
7	1	1	2	3	1
8	3	3	4	1	3
9	3	4	3	2	2
0	4	3	1	1	1

Примітка. Варіант обирається за останньою цифрою залікової книжки

Таблиця 7.2

Кількість ДТП із пораненими (n_{II} , од.) на ділянках і перехрестях

Варіант	Ділянка вулиці			Перехрестя	
	1	3	5	2	4
1	11	11	8	1	3
2	5	5	10	1	1
3	9	10	10	2	2
4	7	9	5	2	0
5	6	6	9	1	2
6	10	8	8	2	1
7	8	10	9	2	1
8	5	6	5	2	2
9	5	6	6	1	2
0	8	11	9	2	1

Примітка. Варіант обирається за передостанньою цифрою залікової книжки

Таблиця 7.3

Кількість ДТП із матеріальними збитками ($n_{МЗ}$, од.) на ділянках і перехрестях

Варіант	Ділянка вулиці			Перехрестя	
	1	3	5	2	4
1	2	3	4	5	6
1	13	14	15	3	4
2	13	12	13	2	2
3	14	12	12	4	3
4	12	12	14	2	3
5	12	13	11	3	2
1	2	3	4	5	6
6	13	13	13	0	2
7	11	11	12	3	1
8	13	13	14	1	3
9	13	14	13	2	2
0	14	13	11	1	1

Примітка. Варіант обирається за передостанньою цифрою залікової книжки

Таблиця 7.4

Довжина ділянок вулиці (l_d , км)

Варіант	Ділянка вулиці №1	Ділянка вулиці №3	Ділянка вулиці №5
1	5,5	1,3	4,1
2	4,2	4,1	3,2
3	3,1	2,3	1,9
4	2	2,6	2,4
5	4,3	3	1,7
6	1,9	4,2	2,5
7	2,3	3,2	1,8
8	4,1	2,4	0,9
9	2,7	2,1	3,8
0	1,9	1,9	4,6

Примітка. Варіант обирається за останньою цифрою залікової книжки

Таблиця 7.5

Інтенсивність руху (N_d , авт./добу) на ділянках вулиці що вивчається

Варіант	Ділянка вулиці N_1	Ділянка вулиці N_3	Ділянка вулиці N_5	Перехрестя N_2	Перехрестя N_4
1	4300	3600	6300	15600	14300
2	2800	4590	7800	17800	15600
3	5600	2580	2300	13000	17800
4	7800	1600	2600	14600	13000
5	9300	4100	8800	13500	16500
6	4500	2900	4700	12500	18900
7	1600	1300	6900	16000	14200
8	2730	7800	8900	17890	16300
9	1950	8900	4890	14630	12300
0	2200	3600	3300	16800	17890

Примітка. Варіант обирається за останньою цифрою залікової книжки

Завдання

1. Вибрати вихідні дані та скласти схему ділянки що досліджується з характеристиками згідно варіанту.
2. Провести розрахунок коефіцієнтів тяжкості дорожньо- транспортних подій для перегонів та перетинів окремо.
3. Провести розрахунок коефіцієнтів відносної аварійності для перегонів та перетинів окремо.
4. Побудувати діаграми зміни кількісних показників на ділянках вулиці та перетинах окремо.
5. Зробити висновки.

Порядок виконання роботи

1. За варіантом обрати вихідні дані і сформувати схему ділянки що вивчається, вказавши на ній всі необхідні характеристики, так як зображено на рисунку 7.1.

2. З метою обліку тяжкості наслідків, при порівняльній оцінці аварійності використовують коефіцієнт тяжкості ДТП, який визначається відношенням числа загиблих (n_3) до числа поранених (n_{Π}) в ДТП за визначений період часу і розраховується за формулою:

$$K_T = \frac{n_3}{n_{\Pi}} \quad (7.1)$$

де K_T — коефіцієнт тяжкості ДТП.

Крім того тяжкість наслідків від ДТП може бути охарактеризована відношенням числа загиблих (n_3) або поранених (n_{Π}) до загальної кількості

ДТП (Σn):

$$K_T' = \frac{n_3}{\Sigma n} \quad (7.2)$$

$$K_T'' = \frac{n_{II}}{\Sigma n} \quad (7.3)$$

$$K_T''' = \frac{n_3 + n_{II}}{\Sigma n} \quad (7.4)$$

де Σn – сумарна кількість ДТП на визначеній ділянці за визначений проміжок часу.

$$\Sigma n = n_3 + n_{II} + n_{МЗ} \quad (7.5)$$

Результати розрахунків коефіцієнтів тяжкості необхідно провести для 3-х перегонів та 2-х перетинів окремо. Отримані дані зводимо до таблиці 1.6.

3. Один з найбільш розповсюджених відносних показників – показник відносної аварійності [3]:

$$K_a = \frac{\Sigma n \cdot 10^6}{\Sigma L} \quad (7.6)$$

де Σn – загальна кількість ДТП за період, що розглядається;

ΣL – загальний пробіг ТЗ за той же період, км.

Або

$$K_a = \frac{\Sigma n \cdot 10^6}{365 \cdot N_d \cdot \ell} \quad (7.7)$$

де N_d – середньодобова інтенсивність руху на ділянці, авт./добу;

ℓ – довжина ділянки магістралі, км.

Для перехресть формула коефіцієнту відносної аварійності набуває вигляду:

$$K_{a \text{ пер}} = \frac{\Sigma n \cdot 10^7}{365 \cdot N_{d \text{ пер}}} \quad (7.8)$$

Результати розрахунків коефіцієнтів відносної аварійності необхідно провести для 3-х перегонів та 2-х перетинів окремо.

Отримані дані зводимо до таблиці 7.6.

Отримавши значення K_a , робимо висновки про небезпеку перехрестя та ділянок руху. Якщо $K_a < 3$, то перехрестя є безпечним; якщо $3 \leq K_a < 8$ – перехрестя майже безпечне; якщо $8 \leq K_a < 12$ – перехрестя небезпечне і якщо $K_a \geq 12$ – перехрестя дуже небезпечне.

4. Необхідно побудувати 4 діаграми: 1) Діаграма зміни коефіцієнтів тяжкості на ділянках вулиці №1, №2, №3; 2) Діаграма зміни коефіцієнтів

тяжкості на перехрестях №1, №2; 3) Діаграма зміни коефіцієнтів відносної аварійності на ділянках вулиці №1, №2, №3; 4) Діаграма зміни коефіцієнтів відносної аварійності на перехрестях №1, №2.

Таблиця 7.6

Результати розрахунків показників аварійності

Показник	Ділянка вулиці №1	Ділянка вулиці №2	Ділянка вулиці №3	Перехрестя №1	Перехрестя №2
n					
K_T					
K'/T					
K''/T					
K'''/T					
K_a					

Контрольні питання

1. Дорожньо-транспортна пригода (ДТП) - це ?
2. Дайте визначення, що таке кількісний аналіз?
3. Дайте визначення, що таке якісний аналіз ДТП?
4. Дайте визначення, що таке топографічний аналіз ДТП?
5. Які види ДТП ви знаєте?

Практичне заняття № 8

Тема: Гальмівні властивості автомобіля у транспортному потоці

Мета — оволодіння методикою розрахунку довжини гальмового шляху автомобіля в різних дорожніх ситуаціях.

Завдання

1. Вибрати вихідні дані за варіантом та скласти схему процесів гальмування автомобіля у транспортному потоці.
2. Провести розрахунок гальмівного та зупиночного шляху автомобіля та визначити дистанцію безпеки для двох варіантів виникнення небезпеки під час руху автомобіля.
3. Представити схеми процесу зупинки автомобіля для двох варіантів виникнення небезпеки з нанесенням отриманих даних.
4. Зробити висновки.

Вихідні дані

В якості вихідних даних надаються технічні характеристики автомобіля та умови руху дорогою для розрахунку зупиночного шляху (табл. 8.1).

Таблиця 8.1

Вихідні характеристики для розрахунку часу зупинки та зупиночного шляху автомобіля

Показник \ Варіант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Дані обираються за передостанньою цифрою залікової книжки										
Тип автомобіля	Вантажний	Легковий	Вантажний	Легковий	Вантажний	Легковий	Вантажний	Легковий	Вантажний	Легковий
Час запізнювання спрацювання гальм. приводу, t_2 , с	0,3	0,2	0,3	0,3	0,4	0,2	0,4	0,3	0,3	0,2
Час зростання сповільнення, t_3 , с	0,6	0,5	0,8	0,3	1,0	0,4	0,9	0,4	0,7	0,6
Дані обираються за останньою цифрою залікової книжки										
Час реакції водія, t_1 , с	1,0	1,4	1,2	1,0	0,7	1,1	1,3	0,6	1,4	0,8
Коефіцієнт зчеплення, $\square$	0,5	0,8	0,6	0,6	0,7	0,5	0,8	0,7	0,7	0,6
Швидкість руху, V_a , км/год	50	60	45	80	65	70	90	55	85	75

Порядок виконання роботи

За варіантом обрати вихідні дані і сформулювати схеми ділянки що вивчається, вказавши на них всі необхідні характеристики.

Зупинний шлях — відстань, яку проходить транспортний засіб з моменту виявлення водієм небезпеки до повної зупинки. Необхідно не плутати з поняттям гальмівний шлях. Зупинний шлях включає відстань пройдену автомобілем за час реакції водія, час спрацювання гальмівної системи і час гальмування з сповільненням, що встановилося (рисунк 8.1).

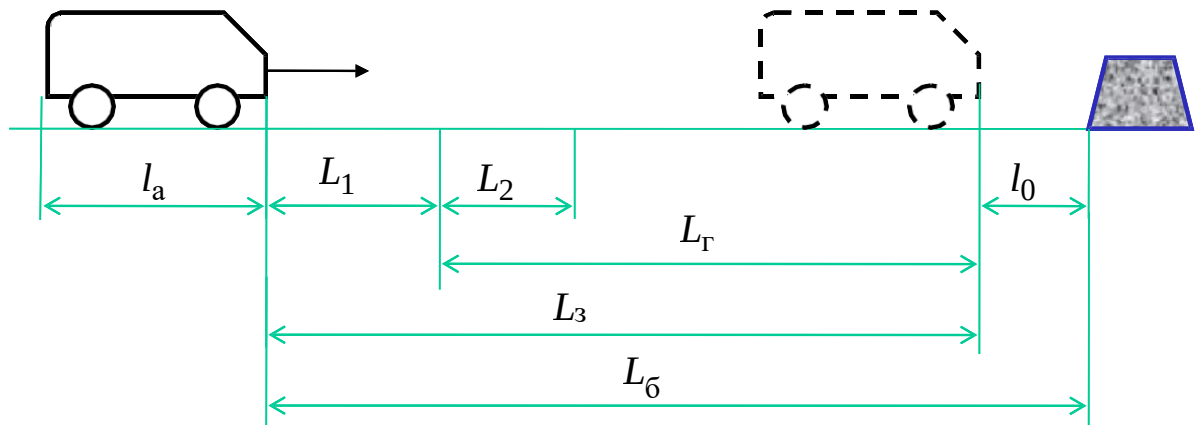


Рис. 8.1 – Зображення процесу зупинки автомобіля

l_a - довжина автомобіля; L_1 - шлях за час реакції водія; L_2 - шлях за час спрацювання приводу; L_r - гальмівний шлях; L_3 - зупиночний шлях; l_0 - зазор безпеки; L_6 - дистанція безпеки.

2.1 Розрахункова довжина дистанції безпеки $B L$ для випадку, коли під час руху автомобіля перешкода виникає миттєво (наприклад пішохід) буде визначатися зупиночним шляхом автомобіля із доданням зазору безпеки l_0 (приймається рівним 1 м). Тобто

$$L_B = L_3 + l_0 \quad (8.1)$$

Час зупинки автомобіля, T_3 , с, розраховується за формулою

$$T_3 = t_1 + t_2 + 0,5 \cdot t_3 + \frac{V_a \cdot K_e}{3,6 \cdot g \cdot \varphi} \quad (8.2)$$

де t_1 – час реакції водія, с;

t_2 – час запізнювання спрацювання гальмівного приводу, с;

t_3 – час зростання сповільнення, с;

K_e – коефіцієнт ефективності гальмування (прийняти для легкових 1,2; для вантажних 1,4);

φ – коефіцієнт зчеплення;

V_a – швидкість руху автомобіля, км/год.

Зупиночний шлях автомобіля, м, визначається за формулою:

$$L_3 = (t_1 + t_2 + 0,5 \cdot t_3) \cdot \frac{V_a}{3,6} + \frac{V_a^2 \cdot K_e}{26 \cdot g \cdot \varphi} \quad (8.3)$$

2.2 У випадку, коли автомобілі рухаються один за одним і автомобіль, що рухається попереду, почав екстрене гальмування, то наступний за ним автомобіль також здійснює гальмування, але починає його пізніше від попереднього автомобіля на час реакції водія. В таких випадках довжина дистанції безпеки не включає довжину гальмового шляху автомобіля L_{B1} . Тоді розрахункова довжина дистанції безпеки визначається за формулою:

$$L_{B1} = l_1 + l_0 = \frac{V_a \cdot t_1}{3,6} + l_0 \quad (8.4)$$

Після визначення дистанції безпеки зобразити схеми процесу гальмування для двох варіантів виникнення небезпеки і на схемах вказати всі характеристики процесу по відстаням та час зупинки автомобіля (рис. 8.1).

Контрольні питання

1. Від яких параметрів залежить безпосередньо довжина гальмового шляху?
2. Які характеристики вказують на неможливість миттєвої зупинки автомобіля, що рухається?
3. З яких частин складається розрахункова довжина дистанції безпеки автомобіля?
4. Які величини, що впливають на довжину гальмового шляху,

характеризують проїзну частину дороги?

5. Дайте визначення зупиночного та гальмівного шляху.

Практичне заняття № 9

Тема: Визначення небезпечності ділянки траси методом коефіцієнтів безпеки

Мета — здобуття практичних навичок в визначенні ступеню небезпечності ділянок дорожньої мережі.

Швидкість руху є важним показником, бо представляє цільову функцію дорожнього руху. Розрізняють: миттєву швидкість, швидкість сполучення, технічну швидкість, експлуатаційну швидкість транспортного потоку. Швидкість транспортного потоку - це середня швидкість руху транспортного засобу на визначеному відрізку шляху за визначений відрізок часу.

Вихідні дані

Вихідні дані для розрахунків наведені у таблицях 9.1, 9.2 та 9.3.

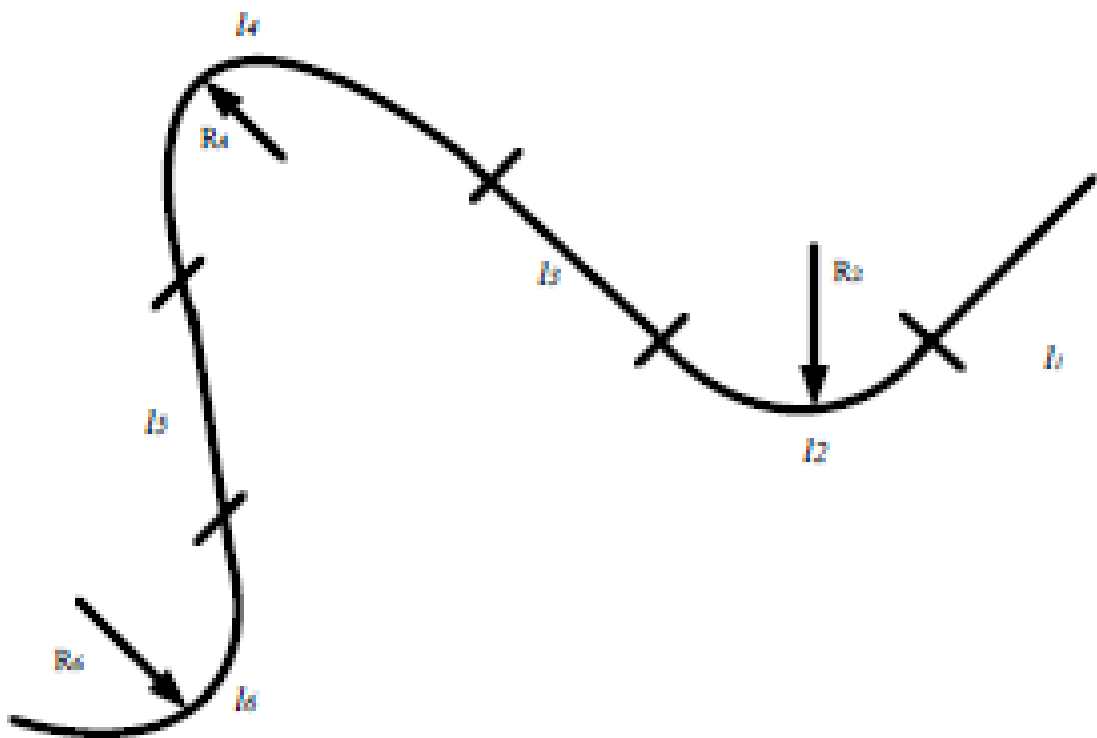


Рис. 9.1 – Схема ділянки траси

Таблиця 9.1

Характеристика перегонів на ділянці траси

Показник	Перегін	Номер варіанту (за останньою цифрою залікової книжки)									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Довжина перегону, км	1	1,35	1,6	1,75	1,8	1,55	1,65	1,8	2	2,78	2,55
	2	0,11	0,12	0,13	0,15	0,14	0,17	0,13	0,18	0,14	0,13
	3	2,5	2,25	2,3	2,4	2,55	3	2,45	3,05	2,45	2,75
	4	0,23	0,25	0,28	0,19	0,26	0,2	0,18	0,15	0,22	0,29
	5	2,95	2,8	2,7	2,5	3	3,1	2,9	2,45	2,35	3
	6	0,22	0,25	0,23	0,24	0,28	0,22	0,21	0,24	0,25	0,29
Подовжній ухил, %	1	1,2	1,3	1,5	2	2,5	1,8	1,6	1,3	1,1	1,4
	2	1,3	1,2	1,6	1,8	1,3	1,2	2,3	1,9	2,1	2
	3	1,5	1,6	1,6	1,8	1,2	1,6	1,7	1,4	1,6	0,5
	4	0,5	1,1	0	1	0	0,8	0,6	0,4	0,5	0,9
	5	2,2	0,2	0,5	0	0,6	1,2	1,3	0,9	0	1,2
	6	0,5	1,7	0,6	0,2	1,5	1,3	1,2	0,5	0,6	0,9
Покриття		Щ	А/Б	Ц/Б	Ц/Б	Щ	А/Б	Щ	Ц/Б	А/Б	Щ

Таблиця 9.2

Характеристика поворотів на ділянці траси

Показник	Перегін	Номер варіанту (за останньою цифрою залікової книжки)									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Радіус кривої, м	2	75	62	81	55	91	110	80	70	90	80
	4	73	63	74	84	82	95	95	90	54	59
	6	168	138	115	107	129	95	160	150	142	130
Поперечний ухил, %	2	2,5	1,1	1,1	1,2	1,3	0,8	1,6	1,5	1,6	2,5
	4	0	2,2	0,6	2	0	1,8	2,1	2,0	0	1,5
	6	1,4	0,6	1,3	0	1,4	1,5	2,3	2,4	2,3	0,6

Таблиця 9.3

Параметри руху транспортних засобів

Показник	Номер варіанту (за передостанньою цифрою залікової книжки)									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Початкова швидкість, км/год	31	24	34	32	20	19	25	30	21	22
Прискорення, м/с ²	0,08	0,11	0,07	0,09	0,1	0,06	0,07	0,06	0,07	0,08

Завдання

1. Розрахувати швидкість транспортного засобу яку він може розвинути наприкінці ділянки розгону.
2. Розрахувати можливу максимальну швидкість руху автомобіля на кривій, при якій забезпечується стійкість автомобіля по заносу та перекиданню.
3. Накреслити графік зміни швидкості руху, коефіцієнтів безпеки на протязі всієї ділянки дороги.
4. Визначити коефіцієнти безпеки.
5. Побудувати графік зміни значень коефіцієнтів безпеки по довжині дороги.
6. Зробити висновки про безпечність ділянок дорожньої мережі.

Порядок виконання роботи

При оцінці швидкостей руху на існуючих дорогах використовують графік швидкостей. При розрахунках швидкостей руху автомобілів на перегонах не беруть до уваги обмеження швидкості, що накладаються вимогами правил дорожнього руху (обмеження швидкості в населених пунктах, на переїздах залізниць, на перетинанні інших доріг, на кривих малих радіусів, у зонах дії дорожніх знаків і ін.), а враховують по максимальній швидкості руху автомобіля. Цим як би враховується вплив можливої недисциплінованості водіїв або недостатньої досвідченості окремих водіїв.

Швидкість руху автомобіля наприкінці ділянки розгону визначається по залежності:

$$V_{\text{вх}} = \sqrt{V_0^2 + 2 \cdot a' \cdot S \cdot 12960} \quad (9.1)$$

де V_0 – швидкість руху автомобіля на початку перегону, км/год;

a' – абсолютне прискорення автомобіля з урахуванням подовжнього ухилу дороги на перегоні, м/с²;

S – довжина перегону, км;

Абсолютне прискорення автомобіля з урахуванням подовжнього ухилу на перегоні визначаємо по формулі:

$$a' = a \pm \left(i_{\text{подож}} \cdot \frac{g}{100} \right) \quad (9.2)$$

де a – абсолютне прискорення автомобіля без урахування поведовжнього ухилу дороги на перегоні, м/с²;

$i_{\text{подож}}$ – поведовжній ухил на перегоні, %;

g – прискорення вільного падіння, м/с² ($g = 9,8$ м/с²).

Якщо за формулою 9.2 виявиться $a' \leq 0$, прийняти $a' = a$.

У формулі (9.2) використовується знак «+» якщо автомобіль рухається вниз, а «-» - якщо вгору. У випадку якщо швидкість автомобіля наприкінці ділянки розгону перевищує 120 км/год приймаємо її рівної 120 км/год. Швидкість руху автомобіля на початку перегону вибираємо з мінімального значення швидкості входу в поворот або критичної швидкості по перекиданню чи заносу.

3. Можливу швидкість руху на кривих у плані оцінюють виходячи з граничного значення коефіцієнта поперечного зчеплення, що забезпечує стійкість автомобіля проти заносу і перекидання.

Можливу максимальну швидкість руху автомобіля, при якому забезпечується стійкість автомобіля по заносу, визначаємо по формулі:

$$V_3 = 3,6 \sqrt{g \cdot R \cdot \left(\varphi_y + \frac{i_{\text{поп}}}{100} \right)} \quad (9.3)$$

де R – радіус кривої у плані, м;

φ_y – поперечний коефіцієнт зчеплення шин з дорогою;

$i_{\text{поп}}$ – поперечний ухил на кривій, %;

3,6 – коефіцієнт переведення швидкості з м/с у км/год.

Значення приймається 70% від значення поведовжнього коефіцієнту

Зчеплення шин з дорогою для відповідного типу покриття.

Значення поведовжнього коефіцієнту зчеплення шин з дорогою прийняти рівним:

- $\varphi_y = 0,8$ у для асфальбетону,

- $\varphi_y = 0,7$ у для цементобетону,

- $\varphi_y = 0,45$ у для щебню.

Критичну швидкість (максимально допустиму) автомобіля по перекиданню визначаємо по формулі

$$V_{\text{пер}} = 3,6 \sqrt{\frac{g \cdot R \cdot B}{2h}} \quad (9.4)$$

де B – колія транспортного засобу (прийняти $B = 1,3$ м);

h – висота центру мас, (приймається на рівні половині габаритної висоти автомобіля, $h = 0,6$ м).

4. Графік зміни швидкості руху транспортних засобів зображується в масштабі. На графіку необхідно відобразити швидкість автомобіля по кожній

ділянці мережі, можливу максимальну швидкість руху автомобіля, при якому забезпечується стійкість автомобіля по заносу та по перекиданню.

По графіках швидкостей руху визначають співвідношення швидкостей при вході на кожний елемент дороги із мінімальною швидкістю, що допускається геометричними елементами аналізованої ділянки:

$$K_{\text{без}} = \frac{\min\{V_z, V_{\text{пер}}\}}{V_{\text{вх}}} \quad (9.5)$$

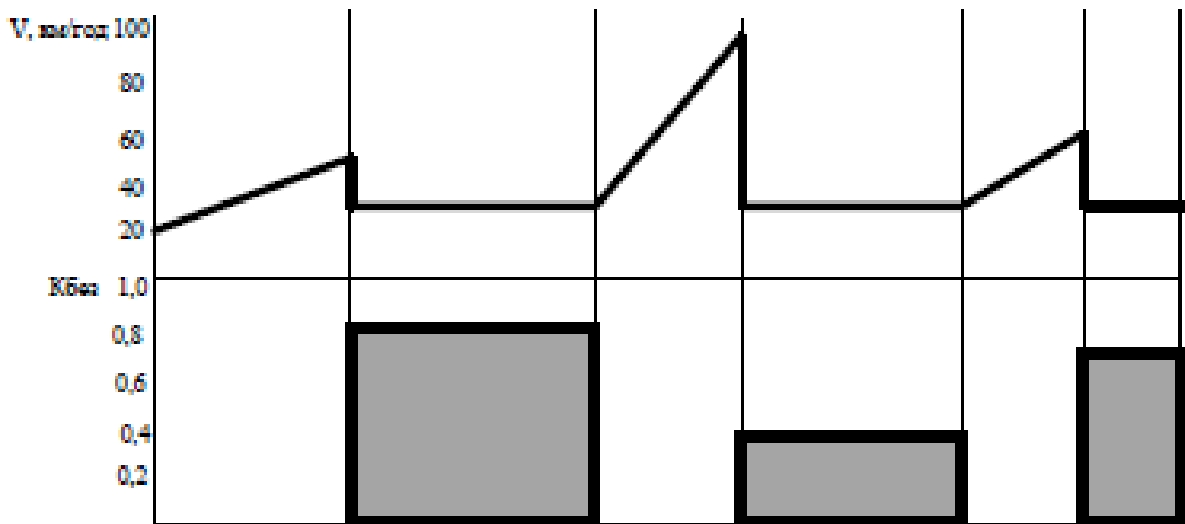


Рис. 9.2 – Графік зміни швидкості автомобіля і коефіцієнтів безпеки

5. На основі розрахованих значень коефіцієнту безпеки будують графік зміни по довжині дороги значень коефіцієнтів безпеки. Графік потрібно зобразити в масштабі. Доцільно графік зміни коефіцієнтів безпеки потрібно зобразити на одному рисунку з графіком швидкостей. Приклад наведено на рисунку 3.2.

6. На основі графіка зміни коефіцієнтів безпеки робляться висновки про стан безпеки на дорозі. Ділянки, для яких коефіцієнт безпеки менше 0,4 дуже небезпечні для руху, від 0,4 до 0,6 - небезпечні, від 0,6 до 0,8 - безпечні. При без K_{без} більше 0,8 умови не впливають на безпеку руху.

Контрольні питання

1. У чому полягає метод коефіцієнтів безпеки?
2. Як будують графік зміни значень коефіцієнтів безпеки?
3. Як визначити коефіцієнти безпеки окремої ділянки дороги?
4. Що визначають за графіком зміни швидкостей руху?
5. За яким критерієм оцінюють значення можливої швидкості руху кривих у плані?

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 10

Тема: Оцінка небезпечності нерегульованого перехрестя

Мета – придбання практичних навичок з розрахунку ступеню складності і небезпечності перетинання вулиць (доріг) методом конфліктних точок.

Вихідні дані

Вихідними даними є схема перехрестя та значення інтенсивності транспортних потоків за напрямками.

Таблиця 10.1

Інтенсивність транспортного потоку за напрямками на перехресті

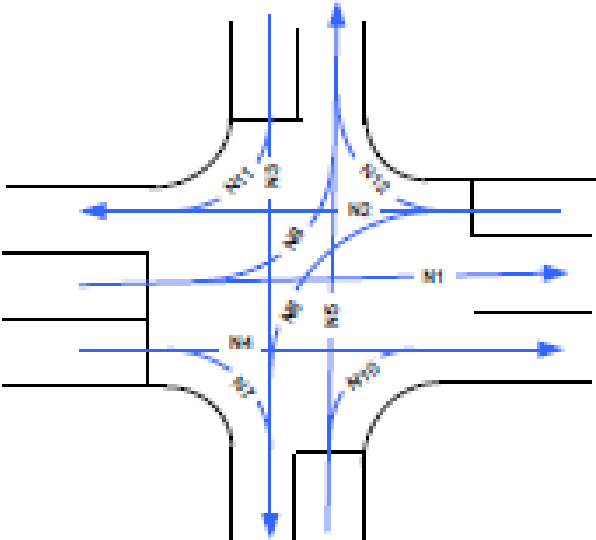
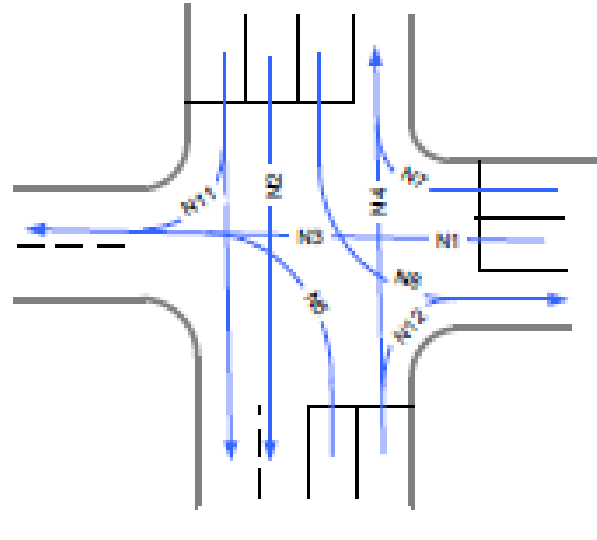
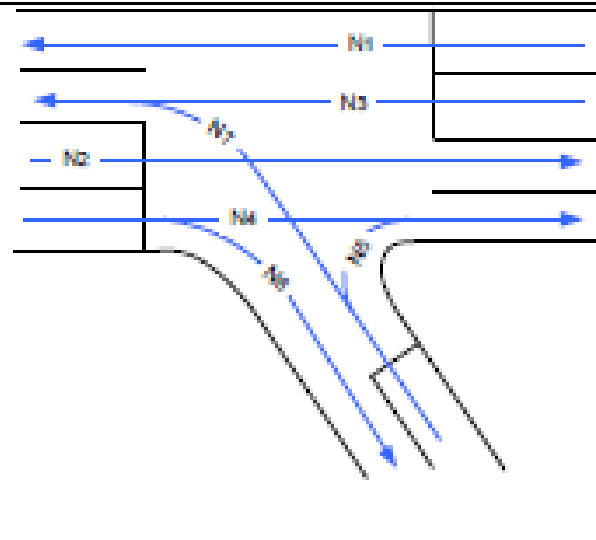
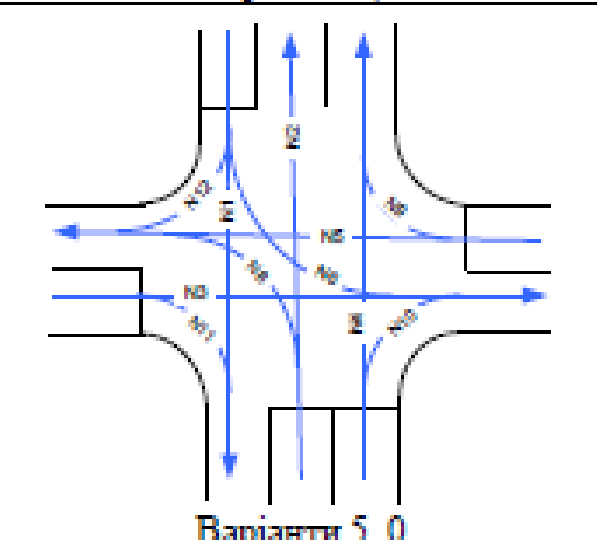
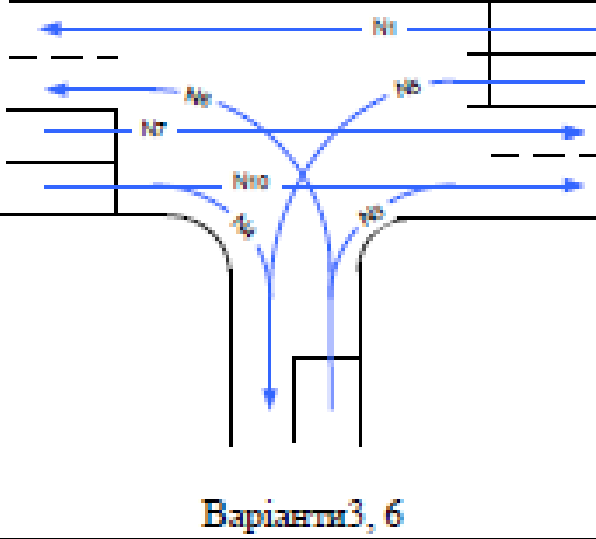
Інтенсивність, авто/год	Номер варіанту (по передостанній цифрі номеру заликової книжки)									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
N1	350	280	360	400	350	270	420	320	270	310
N2	240	350	400	270	300	240	320	410	260	280
N3	320	410	360	370	240	350	300	220	400	260
N4	380	380	270	290	310	280	340	220	190	330
N5	130	140	100	130	120	200	90	140	230	150
N6	120	90	120	110	100	160	170	180	80	190
N7	100	120	130	104	150	120	140	170	200	90
N8	90	100	120	60	80	70	40	80	50	60
N9	50	80	40	120	50	80	100	110	90	50
N10	40	100	110	90	140	40	90	120	100	90
N11	60	70	90	40	50	50	120	150	80	130
N12	80	60	80	60	90	90	80	40	110	80

Завдання

1. Накреслити схему перехрестя, вказавши напрямки руху транспортних потоків та відповідні інтенсивності, визначивши розташування конфліктних точок.
2. Визначити ступінь складності нерегульованого перехрестя.
3. Визначити ступінь небезпечності нерегульованого перехрестя.
4. Зробити висновки.

Таблиця 10.2

Схеми перехресть за варіантами

Схема нерегульованого перехрестя	
 Варіанти 1, 7	 Варіанти 4, 9
 Варіанти 2, 8	 Варіанти 5, 0
 Варіанти 3, 6	Варіант обирається за останньою цифрою номеру залікової книжки

Порядок виконання роботи

Оцінка складності і небезпечності перехрестя виконується методом конфліктних точок.

1. Скласти схему перехрестя з конфліктними точками.
2. Ступінь складності нерегульованого перехрестя визначається умовним показником по системі п'яти балів:

$$m = 1 \cdot n_{\text{в}} + 3 \cdot n_{\text{з}} + 5 \cdot n_{\text{п}}, \quad (10.1)$$

де $n_{\text{в}}$, $n_{\text{з}}$, $n_{\text{п}}$ – відповідно число конфліктних точок відхилення, злиття і перетинання транспортних потоків за схемою.

Якщо $m < 40$, то перехрестя просте;

$40 < m < 80$ — перехрестя середньої складності;

$80 < m < 150$ — перехрестя складне;

$m > 150$ — перехрестя дуже складне.

За вихідними даними розраховуються індекси інтенсивності транспортних потоків для кожної конфліктної точки

$$\sigma_{Ni} = 0,01 \cdot (N_{\text{пi}} + N_{\text{пj}}), \quad (10.2)$$

де $N_{\text{пi}}$ та $N_{\text{пj}}$ – інтенсивність руху транспортних потоків, які перетинаються, зливаються чи розділяються в даній точці, авто/год.

Ступінь складності перехрестя в цілому з урахуванням індексу інтенсивності визначається за формулою:

$$m_{\sigma N} = \sum_{i=1}^{n_{\text{в}}} \sigma_{Ni}^{\text{в}} + 3 \sum_{i=1}^{n_{\text{з}}} \sigma_{Ni}^{\text{з}} + 5 \sum_{i=1}^{n_{\text{п}}} \sigma_{Ni}^{\text{п}} \quad (10.3)$$

3. Ступінь небезпеки кожної конфліктної точки нерегульованого перехрестя визначається за формулою:

$$g_i = \frac{K_i \cdot N_i \cdot N_j \cdot 25 \cdot 10^{-7}}{K_p} \quad (10.4)$$

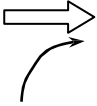
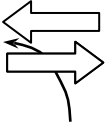
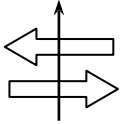
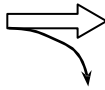
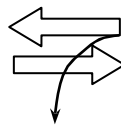
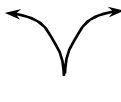
де K_i – відносна аварійність конфліктної точки, ДТП на 10 млн. авто;

K_p – коефіцієнт річної нерівномірності; прийняти $K_p = 0,12$.

Значення K_i приймаються згідно рекомендацій з таблиці 10.3.

Таблиця 10.3

Відносна аварійність конфліктних точок

Взаємодія потоків	Схема руху	Характеристика перехрестя	Відносна аварійність, ДТП на 10 млн. автомобілів
Злиття	Поворот праворуч 	$R < 15 \text{ м}$ $R \square 15 \text{ м}$	0,0250 0,0040
	Поворот ліворуч 	$R < 10 \text{ м}$ $10 \text{ м} < R < 25 \text{ м}$	0,0320 0,0025
Перетинання		$75^\circ < \alpha < 90^\circ$	0,0056
Розподіл потоків	На правому повороті 	$R < 15 \text{ м}$ $R \square 15 \text{ м}$	0,0200 0,0060
	На лівому повороті 	$R < 10 \text{ м}$ $10 \text{ м} < R < 25 \text{ м}$	0,0300 0,0040
Два поворотних потоки		Розподіл двох потоків	0,0015
		Перетинання двох лівоповоротних потоків	0,0020
		Злиття двох потоків	0,0025

Примітка. * – радіус руху транспортних засобів (обирати приблизно за схемою перехрестя, виходячи з того, що ширина однієї смуги руху

складає 3,75 м).

Результати розрахунків бажано оформити у вигляді таблиці (таблиця. 10.4)

Таблиця 10.4

Небезпечність конфліктних точок

№ точки	K_i	Інтенсивність одного потоку	Інтенсивність іншого потоку	Ступінь небезпеки g_i
1				
2				
....				
n				

Далі необхідно розрахувати показник відносної аварійності K_a , яким оцінюється рівень забезпеченості безпеки руху на перехресті:

$$K_a = \frac{G \cdot K_p \cdot 10^7}{25 \cdot N_{\text{сум}}} \quad (10.5)$$

де $N_{\text{сум}}$ – сума добових інтенсивностей руху на всіх напрямках на перехресті, авт./добу.

Отримавши значення K_a , робимо висновки про небезпеку нерегульованого перехрестя. Якщо $K_a < 3$, то перехрестя є безпечним; якщо $3 \leq K_a < 8$ – перехрестя майже безпечне; якщо $8 \leq K_a < 12$ – перехрестя небезпечне і якщо $K_a \geq 12$ – перехрестя дуже небезпечне.

Контрольні питання

1. Що таке конфліктна точка? Види конфліктних точок.
2. Чим визначається ступінь складності перехрестя?
3. Відносна аварійність конфліктної точки. Від чого вона залежить?
4. Основні фактори, які визначають аварійність на перехресті.
5. Вкажіть найнебезпечніші за результатами розрахунків конфліктні точки.

Практична робота № 11

Тема: Вибір маршруту руху транспортних засобів

Мета — придбання практичних навичок з визначення оптимального маршруту слідування транспортних засобів із використанням критерію безпеки руху.

Вихідні дані

Вихідні дані наведені в табл. 11.1. Варіант визначається по останній і передостанній цифрам номерам залікової книжки. (i - **остання**, j - **передостання цифра**). Схема транспортної мережі наведена на рисунку 11.1.

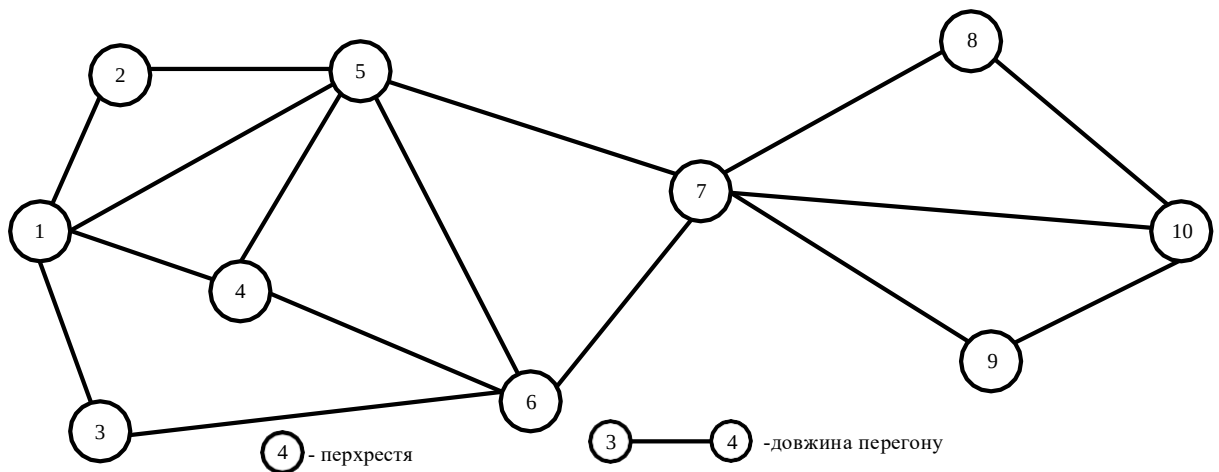


Рис. 11.1 - Схема транспортної мережі

Таблиця 11.1

Дані про довжину, інтенсивність руху і кількість ДТП на дугах транспортної мережі

Дуга мережі	Довжина дуги, км	Інтенсивність руху на дузі, авто. 10^2 /доб		Кількість ДТП по дугах за рік, ДТП/рік	Технічна швидкість на дузі, км/год
		прямий напрямок	зворотній напрямок		
1	2	3	4	5	6
1-2	0,8+j	45+i	85+j	0+i	26+i
1-3	1,7+j	45+i	65+j	5+i	25+i
1-5	1,1+j	65+i	85+j	3+i	30+i
1-4	0,5+j	50+i	45+j	1+i	32+i
2-5	1,2+j	30+i	40+j	5+i	27+i
3-6	2,6+j	15+i	30+j	6+i	38+i
4-5	2,4+j	80+i	70+j	3+i	44+i
4-6	1,9+j	15+i	40+j	7+i	34+i
5-6	0,9+j	55+i	40+j	1+i	27+i
5-7	2,4+j	40+i	55+j	2+i	38+i
6-7	1,8+j	35+i	45+j	8+i	40+i
7-8	2,6+j	20+i	25+j	8+i	32+i
7-9	0,7+j	25+i	45+j	3+i	42+i
7-10	4,0+j	5+i	25+j	2+i	27+i
8-10	3,8+i	40+i	55+j	2+i	38+i
9-10	6,8-i	35+i	45+j	8+i	40+i

Завдання

1. Визначити інтенсивність руху на ділянках.
2. Визначити показник відносної аварійності для ділянок.
3. Визначити час руху автомобілів на ділянках мережі.
4. Розрахувати витрати на проїзд автомобілями ділянок мережі.
5. За запропонованими критеріями оптимізації обрати маршрут слідування транспортних засобів з пункту 1 в пункт 10 (рис. 11.1).
6. Зробити висновки.

Порядок виконання роботи

1. Інтенсивність руху на ділянках мережі визначається як сума інтенсивностей в прямому і зворотному напрямках. Результати розрахунків звести до таблиці 11.2.

Таблиця 11.2

Характеристики ділянок мережі

Ділянка	Довжина ділянок	Інтенсивність, авто. /доб	Показник відносної аварійності, ДТП/1млн.авт.	Час слідування, год	Витрати на проїзд, грн
1-2					
1-3					
.....					
9-10					

2. Показник відносної аварійності для ділянок мережі визначається за формулою:

$$K_a = \frac{n_{\text{ДТП}} \cdot 10^6}{365 \cdot N_d \cdot \ell_i} \quad (11.1)$$

де $n_{\text{ДТП}}$ – кількість ДТП за рік на ділянці, ДТП/рік;

N_d – інтенсивність руху на ділянці, авто. 10^2 /добу.

Результати звести до таблиці 12.2.

3. Час руху автомобілів на ділянках мережі визначається як

$$T_i = \frac{\ell_i}{V_T}$$

де ℓ_i – довжина ділянки, км;

V_T – технічна швидкість транспортного засобу, км/год.

Результати звести до таблиці 11.2.

4. Витрати на проїзд ділянки визначити за формулою:

$$C_{\text{ді}} = C_{\text{пер}} \cdot \ell_i + C_{\text{пост}} \cdot \frac{\ell_i}{V_T} + C_{\text{ДТП}} \cdot n_{\text{ДТП}} \quad (11.2)$$

де $C_{\text{пер}}$ – змінні витрати автомобіля, приймаємо $C_{\text{пер}} = 0,201$ грн/км;

$C_{\text{пост}}$ – постійні витрати автомобіля, приймаємо $C_{\text{пост}} = 2,54$ грн/год;

$C_{\text{ДТП}}$ – середня народногосподарська втрата від одного ДТП, приймаємо 5000 грн.

Результати розрахунків звести до таблиці 11.2.

5. Зобразити на окремій схемі транспортної мережі маршрути слідування автомобілів з пункту 1 до пункту 10 для наступних критеріїв ефективності: довжина маршруту, час руху, кількість ДТП на маршруті, показник відносної аварійності, витрати на проїзд маршруту. При визначенні критеріїв ефективності значення відповідних показників для перехресть і ділянок мережі через які проходить маршрут.

Контрольні питання

1. Що таке ДТП? Види ДТП.
2. Що таке технічна швидкість транспортного засобу?
3. У чому вимірюється показник відносної аварійності ділянки та перехрестя?
4. З чого складаються сумарні витрати на ДТП?
5. Які параметри транспортного потоку ви знаєте?

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 12

Тема: Оцінка втрати товарної вартості автомобіля внаслідок ДТП

Мета — придбання практичних навичок з визначення втрати товарної вартості транспортних засобів в результаті дорожньо-транспортної пригоди.

Тисячі аварій відбуваються на наших автодорогах щодня. Ліквідація кожної аварії є послідовністю складних і точно відрегульованих процедур для страхових компаній, експертів, майстрових і всіх осіб, задіяних в цьому процесі, починаючи з подачі позовної заяви і закінчуючи ухвалою про компенсацію збитку. Тому важливим питанням є використання адекватної методики оцінки втрати товарної вартості (ВТВ) авто внаслідок ДТП.

Одним із методів, що вживається для розрахунку втрати товарної вартості є метод Хальбгевакса. Даний метод застосовується для автомобілів не старіше 60 місяців. Він може бути рекомендований для оцінки ВТВ автомобілів іноземного виробництва на території України, на підставі того, що застосовується провідними експертними фірмами Європи, такими як компанії Audatex та Eurotax.

Вихідні дані

Вихідні дані наведені в табл. 12.1 і 12.2.

Таблиця 12.1

Марка та вік автомобіля

Показник	Остання цифра номеру залікової книжки									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Марка автомобіля	Nissan Almera	Hyundai Sonata	Mercedes S-Class	Volkswagen Passat CC	BMW 750 x-drive	Audi A7 Quattro	Mitsubishi Lancer X	Lexus GS 350	Toyota Camry	Honda Accord
Вік, міс	14+і	25-j	45+j	35-i	40+j	30-j	25+j	60-j	50-i	20+j

Таблиця 12.2

Вартісні показники

Показник	Остання цифра номеру залікової книжки									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Ціна нового автомобіля на момент випуску, тис. грн	132	220	1260	312	1128	730	188	861	325	275
Ринкова ціна автомобіля, тис.грн	90+і	172-j	993+і	278-і	942+j	650-j	173+і	740+j	300-і	250+і
Вартість матеріалів і запасних частин, тис. грн	13,5+j	19,2-і	22,6+j	35,0-і	24,2+j	42,8-j	17,7+j	38,3-і	25,0+і	18,6+j
Вартість робіт,	9,2+j	8,5+і	18,4-j	15,0+j	12,6+і	21,8-і	8,9-і	33,8-j	16,4-і	14,2+j

Завдання

1. Визначити економічну доцільність розрахунку ВТВ (втрати товарної вартості) методом Хальбгевакса.
2. Визначити коефіцієнти A та B , знайти значення коефіцієнту за таблицею Хальбгевакса.
3. Розрахувати величину ВТВ для автомобіля за варіантом, зробити висновки.
4. Зробити загальні висновки по роботі.

Порядок виконання роботи

Даними необхідними для розрахунку ВТВ автомобіля є:

- ціна нового автомобіля на момент випуску C_H ;
- ринкова ціна автомобіля, що був експлуатації C_P ;

- вік автомобіля P , міс.;
- загальна вартість ремонту C_0 ;
- вартість робіт C_p ;
- вартість матеріалів і запасних частин C_M .

1. Перед початком розрахунку ВТВ рекомендується розрахувати економічну доцільність самого розрахунку по наступній формулі:

$$E = \frac{C_p}{C_n} \cdot 100 \quad (12.1)$$

Якщо одержана величина буде нижче 40%, то ВТВ розраховувати недоцільно. Якщо одержана величина буде більше 40%, то ВТВ розраховується.

2. Для розрахунку ВТВ необхідно розрахувати два коефіцієнти:

- коефіцієнт відносної вартості ремонту A ;
- коефіцієнт відношення вартості робіт до вартості матеріалів і запчастин B .

Ці коефіцієнти розраховуються по наступних формулах:

$$A = \frac{C_0}{C_p} \cdot 100 \quad (12.2)$$

$$B = \frac{C_p}{C_M} \cdot 100 \quad (12.3)$$

Для $A < 10\%$ (тобто коли вартість ремонту дуже мала щодо ціни автомобіля, який був в експлуатації) ВТВ розраховується тільки у виняткових випадках.

При $A > 90\%$ (тобто коли вартість запасних частин і матеріалів значно перевищує вартість робіт по відновному ремонту), ВТВ розраховувати недоцільно.

Якщо $B < 40\%$ (тобто коли вартість запчастин і матеріалів значно перевищує вартість робіт по відновному ремонту) ВТВ розраховується тільки у виняткових випадках.

Далі, використовуючи таблицю Хальбгевакса, знаходимо значення коефіцієнта K .

3. Величину втрати товарної вартості визначають за формулою:

$$\text{ВТВ} = \frac{K}{100} \cdot (C_p + C_0) \quad (12.4)$$

Таблиця 12.3

**Показник Хальбгевакса для визначення максимальної величини ВТВ
для легкових автомобілів**

Співвідношення А		Співвідношення Б		до 2 міс.	до 6 міс.	до 12 міс.	до 24 міс.	до 36 міс.	до 48 міс.	до 60 міс.
I	10-20%	a	>130	5,00	4,50	4,00	3,50	3,00	2,50	2,00
		b	<130-100	4,50	4,00	3,50	3,00	2,50	2,00	1,50
		c	<100-70	4,00	3,50	3,00	2,50	2,00	1,50	1,00
		d	<70-50	3,50	3,00	2,50	2,00	1,50	1,10	0,50
		e	<50-40	3,00	2,50	2,00	1,50	1,00	0,50	-
II	21-33%	a	>130	5,25	4,75	4,25	3,75	3,25	2,75	2,25
		b	<130-100	4,75	4,25	3,75	3,25	2,75	2,25	1,75
		c	<100-70	4,25	3,75	3,25	2,75	2,25	1,75	1,25
		d	<70-50	3,75	3,25	2,75	2,25	1,75	1,25	0,75
		e	<50-40	3,25	2,75	2,25	1,75	1,25	0,75	0,25
III	34-45%	a	>130	5,50	5,00	4,50	4,00	3,50	3,00	2,50
		b	<130-100	5,00	4,50	4,00	3,50	3,00	2,50	2,00
		c	<100-70	4,50	4,00	3,50	3,00	2,50	2,00	1,50
		d	<70-50	4,00	3,50	3,00	2,50	2,00	1,50	1,00
		e	<50-40	3,50	3,00	2,50	2,00	1,50	1,00	0,5
IV	46-65%	a	>130	5,75	5,25	4,75	4,25	3,75	3,25	2,75
		b	<130-100	5,25	4,75	4,25	3,75	3,25	2,75	2,25
		c	<100-70	4,75	4,25	3,75	3,25	2,75	2,25	1,75
		d	<70-50	4,25	3,75	3,25	2,75	2,25	1,75	1,25
		e	<50-40	3,75	3,25	2,75	2,25	1,75	1,25	0,75
V	66-90%	a	>130	6,00	5,50	5,00	4,50	4,00	3,50	3,00
		b	<130-100	5,50	5,00	4,50	4,00	3,50	3,00	2,50
		c	<100-70	5,00	4,50	4,00	3,50	3,00	2,50	2,00
		d	<70-50	4,50	4,00	3,50	3,00	2,50	2,00	1,50
		e	<50-40	4,00	3,50	3,00	2,50	2,00	1,50	1,00

ВТВ може бути охарактеризована передчасним погіршенням товарного (зовнішнього) виду автотранспортного засобу, викликане зниженням зовнішньої привабливості, міцності і довговічності окремих деталей, вузлів і агрегатів, з'єднань і захисних покриттів, унаслідок виконання ремонтних дій на його елементах, використанням при ремонті вживаних або відремонтованих запасних частин. Тому розглянутий метод має свої обмеження в застосуванні та певні недоліки.

Приклад: на автомобілі пошкоджені наступні деталі: капот, фари, решітка радіатора, бампер передній. Всі деталі під заміну. При розрахунку по методу Хальбгевакса ключовим чинником є відношення загальної вартості ремонту до продажної вартості ремонту. У даному прикладі спостерігається тільки погіршення захисного лакофарбного покриття

капота і переднього бампера. Решта деталей навпаки замінюються на нові оригінальні. Тому розрахунок ВТС по методу Хальбгевакса не доцільний оскільки враховує весь комплекс ремонтних робіт, незалежно від того чи є у автомобіля погіршення його зовнішнього вигляду чи ні.

Контрольні питання

1. Класифікація ДТП за наслідками.
2. Що таке втрата товарної вартості транспортного засобу, чим вона обумовлена?
3. Який принцип покладено у основу методу Хальбгевакса?
4. Які обмеження існують при використанні методу Хальбгевакса?
5. Як розраховується економічна доцільність?

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 13

Тема: Оцінка економічного ефекту від впровадження заходів з підвищення безпеки руху

Мета — ознайомитися з методикою та визначити економічну ефективність заходів з удосконалення організації дорожнього руху.

Завдання

1. Розрахувати річну економію від зменшення втрат від ДТП та збільшення швидкості перевезень.
2. Розрахувати додаткові витрати на реконструкцію дороги.
3. Розрахувати строк окупності заходів.
4. Розрахувати річний економічний ефект від впровадження заходів.
5. Зробити висновки.

Вихідні дані

Вихідні дані наведені в табл. 13.1 і 13.2. Варіант визначається по останній і передостанній цифрам номерам залікової книжки.

Таблиця 13.1

Параметри дороги та транспортних потоків

Варіант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Довжина автомагістралі, L , км	140	210	230	220	242	246	198	311	344	437
Середня відстань перевезень вантажу, L_B , км	87	53	44	54	87	61	44	82	52	87
Інтенсивність руху вантажних автомобілів, N_B , авто./доб	1450	630	985	900	950	1140	840	1100	1070	830
Середньорічна інтенсивність руху, N , авт./доб	6000	5200	4200	5900	6400	4500	7500	6200	6300	5800

Примітка. Варіант вибирається за передостанньою цифрою номера залікової книжки

Таблиця 13.2

Аварійність на дорозі

Варіант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Середня вантажопідйомність автомобіля, q , т	10	8	7	6	11	8	10	9	7	6,5
Коефіцієнт, що враховує характер дорожнього середовища, M_c	1	1,3	0,8	1,2	0,7	1,4	0,9	1,5	1,2	0,75
Кількість ДТП до впровадження заходів, $N_{\text{ДТП1}}$	12	22	13	10	14	17	16	14	16	10
Кількість ДТП після впровадження заходів, $N_{\text{ДТП2}}$	10	19	9	8	12	11	13	12	11	6

Примітка. Варіант вибирається за останньою цифрою номера залікової книжки

Порядок виконання роботи

Проектування автомобільної дороги є складним завданням, де потрібно дотримуватися багатьох вимог як технічного, так і ергономічного характеру, оскільки автомобільна дорога є об'єктом, який використовується багатьма людьми та від ефективної та безпечної експлуатації якого залежить безпека людей та ефективність народного господарства.

Економічний ефект від впровадження заходів з удосконалення організації дорожнього руху з урахуванням вимог ергономіки обумовлений можливістю збільшення середньої швидкості руху автомобілів та зниження за рахунок цього собівартості перевезень вантажів, а також зменшення втрат, пов'язаних з ДТП.

$$E = \Delta C_{\text{ДТП}} + \Delta C_v - E_H \cdot \Delta K \quad (13.1)$$

де ΔK – додаткові капітальні витрати на реконструкцію дороги з урахуванням ергономічних вимог, грн.;

$\Delta C_{\text{ДТП}}$; ΔC_v – річна економія відповідно від зменшення втрат від ДТП та збільшення швидкості руху, грн.;

E_H – нормативний коефіцієнт, що враховує розтягненість капітальних витрат у часі. Прийняти $E_H = 0,15$.

Річна економія поточних витрат за рахунок зменшення втрат від ДТП:

$$\Delta C_{\text{ДТП}} = 3,65 \cdot 10^{-6} \cdot Q_{\text{ДТП}} \cdot L \cdot N \cdot (N_{\text{ДТП1}} - N_{\text{ДТП2}}) \quad (13.2)$$

де $Q_{\text{ДТП}}$ – середня сума збитків від ДТП. Прийняти 8000 грн.

Річна економія на поточних витратах за рахунок збільшення швидкості руху

$$\Delta C_v = \Delta S \cdot T \quad (13.3)$$

де ΔS – зниження собівартості одного т·км перевезень внаслідок збільшення швидкості руху. Прийняти 0,002 грн./рік;

T - вантажообіг, т км/рік.

$$T = 365 \cdot N_v \cdot q \cdot L_v \quad (13.4)$$

2. Додаткові капітальні витрати, пов'язані з урахуванням ергономічних вимог при реконструкції дороги

$$\Delta K = (K_1 + K_2) \cdot L \quad (13.5)$$

де K_1 – додаткові витрати на розробку рекомендацій з реконструювання дорожнього середовища стосовно ергономічних вимог, грн./км. Прийняти 1500 грн./км;

K_2 – збільшення вартості дорожнього будівництва, пов'язане з реконструюванням дорожнього середовища, грн./км. Прийняти 3500 грн./км.

3. Період окупності додаткових витрат на реконструкцію дороги з урахуванням ергономічних вимог

$$T_{OK} = \frac{\Delta K}{\Delta C_{ДТП} + \Delta C_v} \quad (13.6)$$

4. Зробити висновки щодо доцільності витрат на розробку та впровадження заходів з урахування психофізіологічних особливостей людини при проектуванні автомобільних доріг.

Контрольні питання

1. Як впливає змішення швидкості руху транспортного потоку на показники собівартості перевезень?
2. З чого складаються сумарні збитки від ДТП?
3. Що таке прямі та непрямі збитки від ДТП?
4. Які існують методи оцінки наслідків ДТП?
5. Що розуміється під періодом окупності витрат?

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова

1. Аулін В.В., Гриньків А.В., Лисенко С.В., Головатий А.О., Голуб Д.В. Теоретичні і методологічні основи логістики транспортних і виробничих систем: монографія під заг.ред. д.т.н., проф. Ауліна В.В. Кропивницький: Видав. ФОП Лисенко В.Ф., 2021. 504 с.
2. Корнієнко М. В., Берназ П. В., Афонін Д. С. Оформлення дорожньо-транспортних пригод: навч.-метод. посіб. Одеса: Одеський державний університет внутрішніх справ, 2021. 129 с.
3. Аулін В.В., Голуб Д.В., Гриньків А.В., Лисенко С.В. Методологічні і теоретичні основи забезпечення та підвищення надійності функціонування автомобільних транспортних систем: монографія. Кропивницький: Видавництво ТОВ "КОД", 2017. 370 с.
4. Кучеренко О. М. Адміністративна відповідальність за порушення Правил дорожнього руху, що спричинило дорожньо-транспортну пригоду: дис. ... канд. юрид. наук. Дніпро : ДДУВС, 2016. 188 с.
5. Організація пасажирських автомобільних перевезень. Конспект лекцій / І. М. Богатчук, Козак Ф.В., Криштопа Л.І., Прунько І.Б. Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2019. 163

Допоміжна

1. Дмитриченко М.Ф., Яцківський Л.Ю., Ширяєва С.А., Докунікін В.З. Основи теорії транспортних процесів і систем: навч. посіб. для ВНЗ. Київ: Видавничий дім "Слово", 2009.-336 с.
2. Нагорний Є. В., Черниш Н. Ю. Транспортно-експедиційне обслуговування підприємств та організацій в умовах ринку: навч. посіб. Харків: ХНАДУ, 2002. 358 с.
3. Демський Е.Ф., Гіжевський В.К., Демський С.Е. Транспортне право України: навч. посіб. Київ: Юрінком Інтер, 2009. 380 с.
4. Фабрицький М.А. Організація автомобільних перевезень, дорожні умови та безпека дорожнього руху: навч. посіб. Рівне: РДТУ. 2001. 144с.

Додаток А

Таблиця А.1

Характеристика товарів, що призначені до перевезення

№ варіанту	Найменування вантажу	Вид первинної упаковки товару	Об'ємна вага, т/м ³ (середня розрахункова величина)	Вид вантажної одиниці	
1	2	3	4	5	6
1.	Одяг	Тюки	0,12	піддон 1200х800	контейнер АУК-1,25
2.	Взуття	Коробки	0,25	піддон 1200х1000	тара- обладнання
3.	Шкіра й вироблені шкіри	Тюки	0,35	піддон 1200х800	контейнер АУК-0,625
4.	Галантерея	Коробки	0,45	піддон 1200х1000	тара- обладнання
5.	Вироби зі скла, порцеляни, фаянсу, кераміки	Коробки	0,30	піддон 1200х800	контейнер АУК-0,625
6.	Музичні інструменти	Ящики	0,20	піддон 1200х1000	контейнер АУК-1,25
7.	Продукція поліграфічної промисловості	Пачки	0,45	піддон 1200х800	тара- обладнання
8.	Спортивний інвентар	Коробки	0,15	піддон 1200х1000	контейнер АУК-1,25
9.	Килими, ковдри	Кипи	0,30	піддон 1200х800	контейнер АУК-1,25
10.	Цукор у тарі	Пачки	0,77	піддон 1200х1000	тара- обладнання
11.	Вино-горілчані вироби	Ящики	0,50	піддон 1200х800	контейнер АУК-,625
12.	Кондитерські вироби	Коробки	0,45	піддон 1200х1000	тара- обладнання
13.	Консерви	Короба	0,78	піддон 1200х800	контейнер АУК-1,25
14.	Чай	Ящики	0,32	піддон 1200х1000	тара- обладнання
15.	Тютюн і тютюнові ви- роби	Короба	0,28	піддон 1200х800	контейнер АУК-0,625

16.	Крупа, макарони	Пачки	0,75	піддон 1200x1000	тара- обладнання
17.	Металеві вироби промислового призначення (гвинти, болти, гайки, скоби й ін.)	Коробки	2,50	піддон 1200x800	контейнер АУК-1,25

Продовження А.1

1	2	3	4	5	6
18.	Вироби металеві побутового призначення (бачки, праски, м'ясорубки, чайники, гасниці і ін.)	Ящики	0,60	піддон 1200x1000	контейнер АУК-1,25
19.	Радіотехнічне обладнання і апаратура	Короба	0,50	піддон 1200x800	контейнер АУК- ,625
20.	Апарати і прилади (машини рахункові, телефонні і телеграфні апарати і ін.)	Ящики	0,30	піддон 1200x1000	контейнер АУК-1,25
21.	Електропобутові машини	Коробки	0,15	піддон 1200x800	тара-обладнання
22.	Інструменти (крім абразивних)	Коробки	0,45	піддон 1200x1000	тара-обладнання
23.	Виробу із пластмас	Ящики	0,50	піддон 1200x800	контейнер АУК-0,625
24.	Гума і гумовотехнічні вироби	Мішки	0,66	піддон 1200x1000	контейнер АУК-1,25
25.	Азбестові технічні вироби	Мішки	0,70	піддон 1200x800	контейнер АУК-0,625
26.	Побутові мийні засоби	Коробки	0,70	піддон 1200x1000	тара-обладнання
27.	Продукція парфумерної і хіміко-фармацевтичної промисловості	Коробки	0,50	піддон 1200x800	тара-обладнання
28.	Папір і картон	Короба	0,55	піддон 1200x1000	контейнер АУК-1,25
29.	Сірники	Ящики	0,25	піддон 1200x800	контейнер АУК-0,625
30.	Виробу з паперу (папки, плетіння для книг, зав'язки, стрічка паперова, фотопапір і ін.)	Ящики	0,73	піддон 1200x1000	контейнер АУК-0,625

Таблиця А.2

Характеристика піддонів

Розмір піддона в плані, мм	Вантажопідйомність, т	Висота, мм	Власна вага, кг
1200x800	1,0	150	26
1200x1000	1,25	150	30

Таблиця А.3

Характеристика контейнерів

Позначення типо- розміру контейнера	Зовнішні розміри, мм			Внутрішні розміри, мм, не менш			Маса брутто, т	Власна вага, кг
	Довжина	Ширина	Висота	Довжина	Ширина	Висота		
1AA	12192	2438	2591	11988	2330	2350	30	3780
1A	12192	2438	2438	11988	2330	2197	30	3480
1AX	12192	2438	<2438	11988	2330	*	30	3480
УУК-30	12192	2438	2438	12027	2330	2228	30	3100
1CC	6058	2438	2591	5867	2330	2350	24	2320
1C	6058	2438	2438	5867	2330	2197	24	2120
1CX	6058	2438	<2438	5867	2330	*	24	2320
УУК-20	6058	2438	2438	5897	2330	2228	20	2055
УУК-10	2991	2438	2438	2830	2330	2228	10	1370
УУКП-5 (6)	2100	2650	2591	1950	2515	2310	5	1050
УУКП-5	2100	2650	2591	1950	2515	2310	5	1050
УУК-5 (6)	2100	2650	2400	1950	2515	2128	5	1000
УУК-5	2100	2650	2400	1950	2515	2128	5	950
УУК-5У	2100	1325	2400	1980	1216	2128	5	650
УУКП-3 (5)	2100	1325	2591	1980	1225	2380	3	650
УУК-3 (5)	2100	1325	2400	1980	1225	2128	3	550
УУК-3	2100	1325	2400	1980	1225	2128	3	500
АУК-1,25	1800	1050	2000	1720	960	1820	1,25	340
АУК-0,625	1150	1050	1700	1070	910	1520	0,625	225

* - Визначають розрахунком залежно від прийнятої зовнішньої висоти контейнера

Таблиця А.4

Технічна характеристика пакетів тарно-штучних вантажів

Габаритні розміри (довжина, ши- рина, висота), мм, не більше	Маса брут- то, т, не бі- льше	Сфера застосування
620x420x950	1	Переважно для внутрішньозаводських і міжзаводських перевезень
840x620x1150	1	
1240x840x1350	1,25	Для внутрішніх і зовнішньоторговельних перевезень на всіх видах транспорту
1240x1040x1350	1,25	
1680x1240x1700	3,2	Для внутрішніх і зовнішньоторговельних перевезень переважно на водному транспорті
1880x1240x1700	3,2	

Таблиця А.5

Характеристика тюків, кип

Номер варіанту	Розмір тюка (кипи) (довжина, ширина, висота), мм	Номер варіанту	Розмір тюка (кипи) (довжина, ширина, висота), мм
0	730x590x460	5	500x400x500
1	850x630x680	6	1200x730x640
2	760x430x530	7	750x650x400
3	810x630x510	8	1000x610x380
4	1250x450x450	9	1090x740x640

Таблиця А.6

Характеристика мішків

Номер варіанту	Матеріал мішка	Розмір мішка (довжина, ширина, висота або товщина), мм	Номер варіанту	Матеріал мішка	Розмір мішка (довжина, ширина, висота або товщина), мм
0	джутовий	900x450x250	5	джутовий	900x450x150
1	джутовий	750x570x250	6	джутовий	900x500x300
2	джутовий	800x600x300	7	паперовий	850x630x140
3	джутовий	900x600x240	8	паперовий	750x400x160
4	джутовий	900x600x250	9	поліетиленовий	900x400x150

Таблиця А.7

Характеристика ящиків, коробів

Номер варіанту	Розмір ящика (довжина, ширина, висота), мм	Номер варіанту	Розмір ящика (довжина, ширина, висота), мм
0	540x355x230	5	380x270x270
1	406x400x210	6	390x265x240
2	400x238x310	7	530x340x190
3	400x238x278	8	424x301x285
4	400x286x286	9	534x430x330

Таблиця А.8

Характеристика коробок

Номер варіанту	Розмір коробки (довжина, ширина, висота), мм	Номер варіанту	Розмір коробки (довжина, ширина, висота), мм
0	305x195x110	5	450x300x110
1	295x270x110	6	410x275x115
2	285x270x120	7	385x290x120
3	275x225x110	8	370x300x105
4	490x310x120	9	370x275x100

Таблиця А.9

Характеристика пачок

Номер варіанту	Розмір пачки (довжина, ширина, висота), мм	Номер варіанту	Розмір пачки (довжина, ширина, висота), мм
0	147x70x76	5	190x90x85
1	165x85x72	6	195x110x90
2	165x97x72	7	223x85x85
3	165x105x76	8	250x95x85
4	185x90x75	9	260x95x90

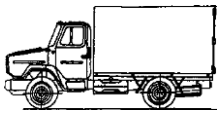
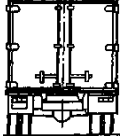
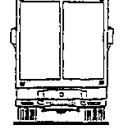
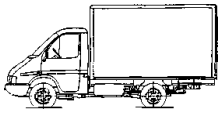
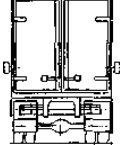
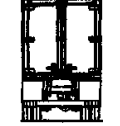
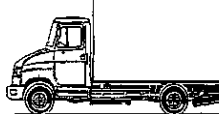
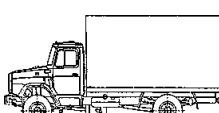
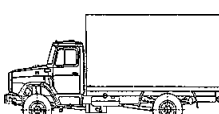
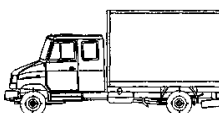
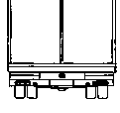
Таблиця А.10

Характеристика тари-обладнання

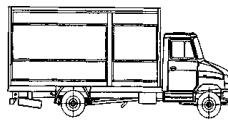
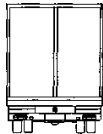
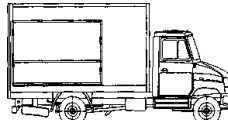
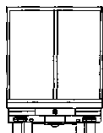
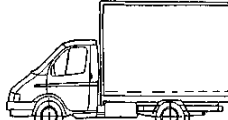
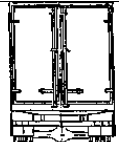
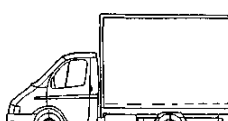
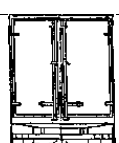
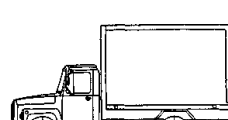
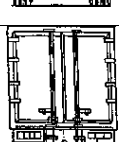
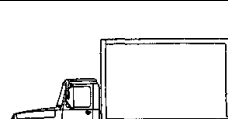
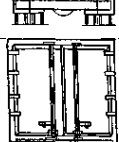
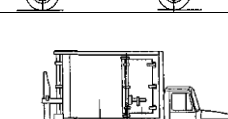
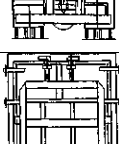
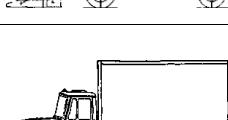
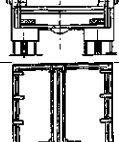
Номер варіанту	Габаритний розмір (довжина, ширина, висота), мм	Вантажопідй омність, кг	Номер варіанту	Габаритний розмір (довжина, ширина, висота), мм	Вантажопідйомніст ь, кг
0	840x620x1150	300	5	930x740x1640	192
1	870x655x1150	300	6	600x400x1200	192
2	806x614x1048	300	7	840x620x1600	192
3	835x620x1350	300	8	928x808x1779	192
4	840x620x1600	300	9	830x706x1770	144

Таблиця А.11

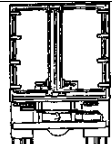
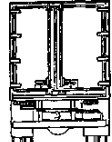
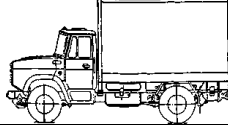
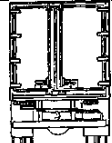
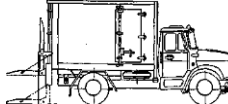
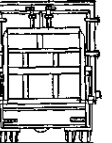
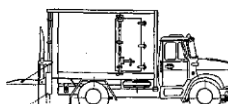
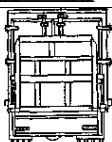
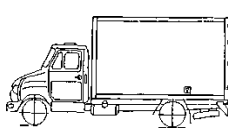
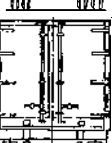
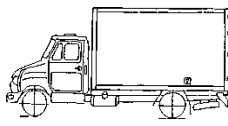
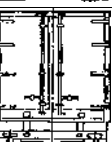
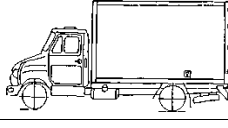
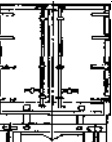
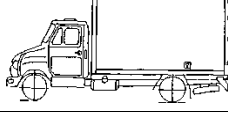
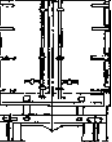
Характеристика транспортних засобів

Номер варіанту	Транспортний засіб (шасі, тягач)	Модель	Призначення	Внутрішні розміри кузова (довжина, ширина, висота), мм	Вантаж о підйом ність, кг)	Зовнішній вигляд	
						збоку	З заду (попереді)
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	ЗИЛ-33362	498000	Перевезення різних вантажів, у т.ч. харчових продуктів	3700 2400 1950	5375		
2.	ЗИЛ-301БО	372800	Перевезення різних вантажів, у т.ч. харчових продуктів	3500 2100 1850	2500		
3.	ГАЗ- 33021	2730НА	Перевезення різних вантажів, у т.ч. харчових продуктів	2940 1900 1710	1350		
4.	КАМАЗ- 53215	672500	Перевезення різних вантажів, у т.ч. харчових продуктів	6090 2400 2400	10000		
5.	ЗИЛ- 5301БО	378810	Перевезення різних вантажів (у тому числі швидкопсувних)	3546 2130 2012	2100		
6.	ЗИЛ 433362	472120	Перевезення різних вантажів (у тому числі швидкопсувних)	3850 2422 2115	5000		
7.	ЗИЛ- 433102	472210	Перевезення різних вантажів (у тому числі швидкопсувних)	4825 2422 2115	5700		
8.	ЗИЛ- 5301ЮО	37880А	Перевезення різних вантажів	3693 2146 2315	2805		

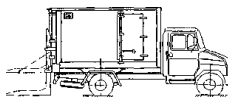
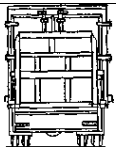
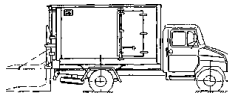
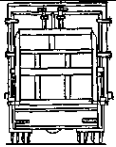
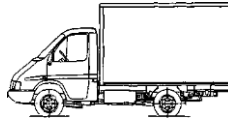
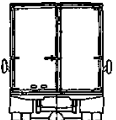
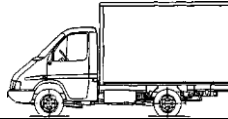
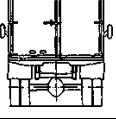
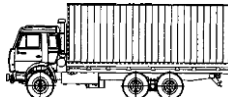
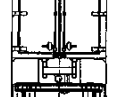
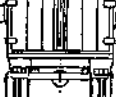
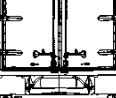
Продовження А.11

1	2	3	4	5	6	7	8
9.	ЗИЛ-5301ЕО	378801	Перевезення різних вантажів, торгівля товарами народного споживання	4586 2358 2315	2300		
10.	ЗИЛ-5301БО	378803	Перевезення різних вантажів, торгівля товарами народного споживання	3693 2358 2315	2900		
11.	ЗИЛ-5301Б0	474500	Перевезення різних вантажів	3470 2048 1948	3000		
12.	ГАЗ-3302	2719BA, 2719CD	Перевезення продовольчих і промислових вантажів	3000 1930 1700	1150		
13.	ГАЗ-33021	27191E, 27191F	Перевезення продовольчих і промислових вантажів	3030 1960 1715	1250		
14.	ГАЗ-3307	4760BA	Перевезення продовольчих і промислових вантажів	3690 2300 1880	3500		
15.	ГАЗ-3307	4760FH	Перевезення продовольчих і промислових вантажів	3760 3760 1950	3700		
16.	ГАЗ-3307	4760TS	Перевезення продовольчих і промислових вантажів	3610 3610 1850	2600		
17.	ЗИЛ-433362	47601C	Перевезення продовольчих і промислових вантажів	3690 2300 1880	5200		

Продовження А.11

1	2	3	4	5	6	7	8
18.	ЗИЛ-433362	47601К	Перевезення продовольчих і промислових вантажів	3760 2370 1950	5400		
19.	ЗИЛ-433112	47602D	Перевезення продовольчих і промислових вантажів	4650 2300 1880	5200		
20.	ЗИЛ-433112	47602L	Перевезення продовольчих і промислових вантажів	4730 2370 1950	5450		
21.	ЗИЛ-433362	76021N	Перевезення продовольчих і промислових вантажів	3610 2235 1850	4600		
22.	ЗИЛ-433112	47602P	Перевезення продовольчих і промислових вантажів	4450 2235 1850	4400		
23.	ЗИЛ-5301Б0	47603А	Перевезення продовольчих і промислових вантажів	3630 2125 1900	2700		
24.	ЗИЛ-5301Б0	47604С	Перевезення продовольчих і промислових вантажів	3660 2155 1915	2880		
25.	ЗИЛ-5301Е0	47605В	Перевезення продовольчих і промислових вантажів	4230 2125 1900	2300		
26.	ЗИЛ-5301Е0	47603D	Перевезення продовольчих і промислових вантажів	4260 2155 1915	2510		

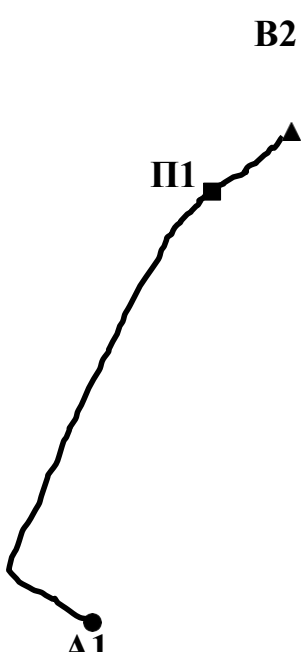
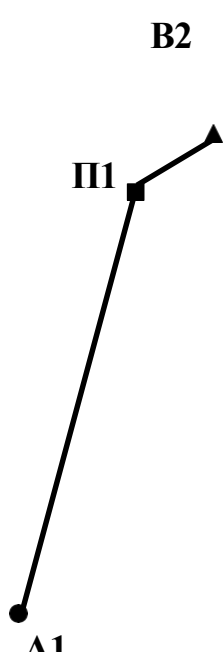
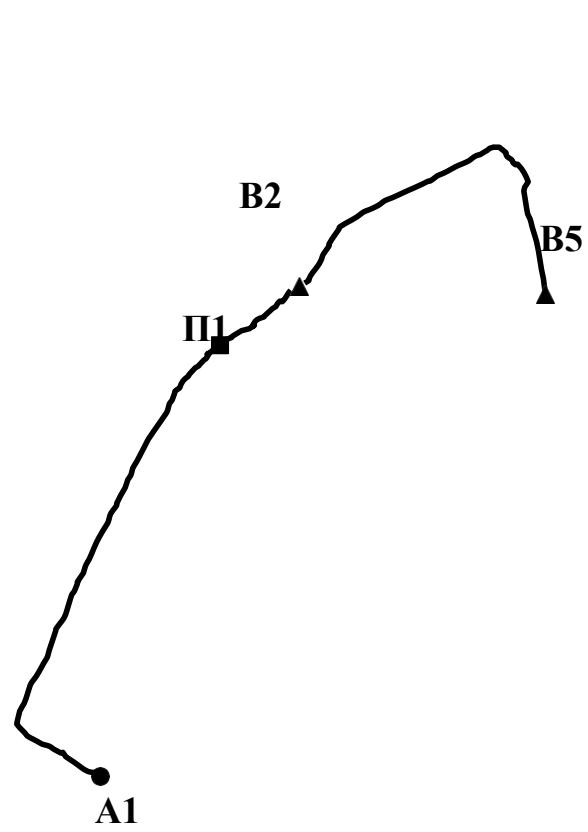
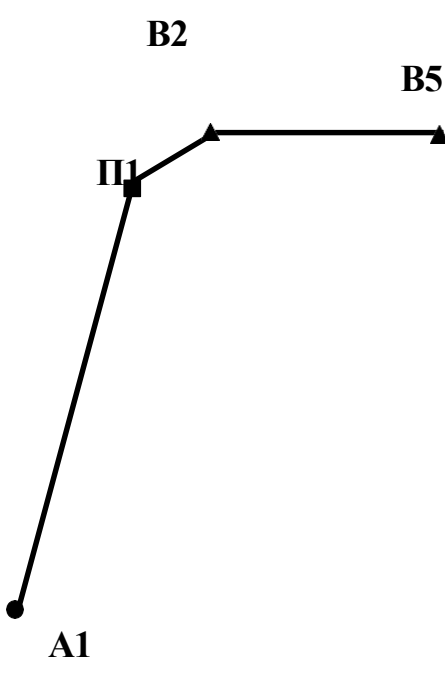
Продовження А.11

1	2	3	4	5	6	7	8
27.	ЗИЛ-5301Б0	47605Е	Перевезення продовольчих і промислових вантажів	3660 2100 1880	2100		
28.	ЗИЛ-5301Е0	47605F	Перевезення продовольчих і промислових вантажів	4260 2100 1880	1900		
29.	ГАЗ-33021	275100, 275101	Перевезення вантажів загального призначення	3180 2050 2180	1210		
30.	ГАЗ-3302	27510А, 27510В	Перевезення вантажів загального призначення	3180 2050 2180	1110		
31.	КА-МАЗ-53215	671710, 671711	Перевезення промислових і продовольчих вантажів	6270 2420 2198	10500		
32.	ГАЗ-3302	271810	Перевезення промислових і продовольчих вантажів	3030 1910 1650	1075		
33.	ГАЗ-3307	378600	Перевезення промислових і продовольчих вантажів	3615 2340 1910	4000		
34.	КА-МАЗ-53215	573800	Перевезення різних вантажів	6300 2500 2400	9925		
35.	ГАЗ-3302	27760В	Перевезення промислових і продовольчих вантажів	3100 1900 1800	1075		

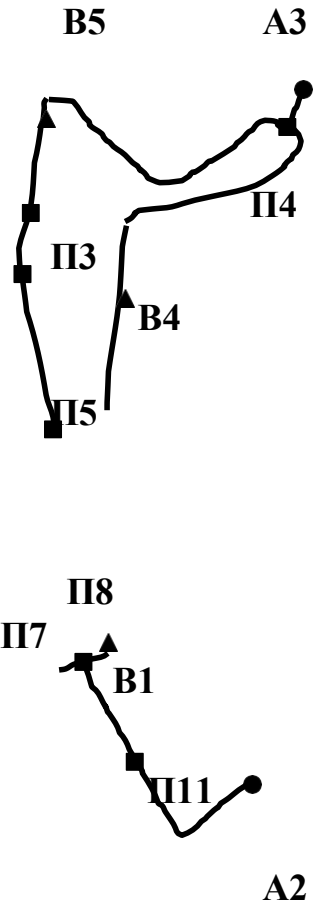
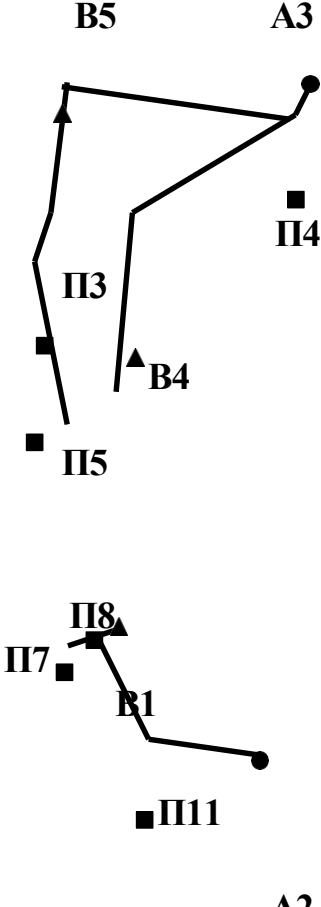
Додаток В

Таблиця В.1

Схема маршрутів руху

На основі карти	На основі транспортної схеми
1	2
A1B2B2A1 – 55т.	
	
A1B5B5A1 – 25т.	
	

Продовження табл. В.1

1	2
A2B5B5A3A3B1B1A2 – 80т.	
	
A2B4B4A5A5B3B3A2 – 65т.	
