



**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ**

**ВАНТАЖОЗНАВСТВО ТА СХОРОННІСТЬ**  
**ВАНТАЖІВ**

*Навчальний посібник*

**Харків – 2024**

УДК 656.073

В 17

*Рекомендовано вченою радою Українського державного університету  
залізничного транспорту як навчальний посібник  
(витяг з протоколу № 6 від 28 червня 2024 р.)*

**Рецензенти:**

професори Д. М. Козаченко (Український державний університет науки і технологій),

В. І. Мацюк (Національний університет біоресурсів і природокористування України)

**Авторський колектив:**

В. М. Запара, Я. В. Запара, А. О. Ковальов, О. В. Ковальова

Вантажознавство та схоронність вантажів: Навч. посібник /  
**В 17** В. М. Запара, Я. В. Запара, А. О. Ковальов та ін. – Харків:  
УкрДУЗТ, 2024. – 240 с., рис. 24, табл. 3.

ISBN

У навчальному посібнику розглянуто особливості транспортних характеристик вантажів, які перевозять залізничним транспортом, зокрема об'ємно-масові, хімічні характеристики та фізично-хімічні властивості. Наведено основні правила маркування і штрихового кодування вантажів, розглянуто класифікацію і призначення транспортної тари.

Розглянуто основні фактори, які впливають на забезпечення схоронності перевезень вантажів. Досліджено сучасні технічні, технологічні та організаційно-правові заходи, спрямовані на підвищення якості охорони вантажів під час перевезення.

Навчальний посібник призначений для здобувачів, які навчаються за спеціальністю «Транспортні технології (на залізничному транспорті)».

Навчальний посібник містить лекційний матеріал із дисципліни «Вантажознавство та схоронність вантажів», може бути використаний для виконання практичних, розрахункових (контрольних) робіт, розділів кваліфікаційних робіт, присвячених особливостям перевезення вантажів різними видами транспорту.

УДК 656.073

ISBN

© Український державний університет  
залізничного транспорту, 2024.

## ЗМІСТ

Вступ	5
Перелік основних скорочень	6
Розділ 1. Транспортна характеристика вантажів і її вплив на організацію перевезення вантажів	7
1.1. Зміст дисципліни «Вантажознавство і схоронність вантажів»	7
1.2. Класифікація продукції	13
1.3. Поняття «транспортна характеристика», «класифікація та властивості вантажів»	20
1.4. Технологія приймання товарів (вантажів)	26
1.5. Маркування і штрихове кодування товарів	33
1.6. Призначення та класифікація тари	46
1.7. Тара і пакувальні матеріали для вантажів, які перевозять залізничним транспортом	55
1.8. Сучасні методи визначення властивостей вантажів (товарів) і їхньої якості	68
1.9. Визначення маси вантажів	76
Розділ 2. Умови перевезення різних вантажів	83
2.1. Транспортна характеристика вантажів. Об'ємно-масові, хімічні характеристики та фізично-хімічні властивості вантажів	83
2.2. Транспортна характеристика твердого палива	94
2.3. Транспортна характеристика лісових вантажів	100
2.4. Транспортна характеристика наливних вантажів (нафта, нафтопродукти, кислоти, олії)	107
2.5. Транспортна характеристика тарно-пакувальних вантажів	113
2.6. Транспортна характеристика небезпечних вантажів, класифікація і умови перевезення	121
2.7. Схоронність вантажів при зберіганні та транспортуванні. Стандартизація і сертифікація товарів	128

2.8. Розміщення і кріплення вантажу в транспортному засобі та контейнері	154
Розділ 3. Сучасні технічні, технологічні та організаційно-правові заходи забезпечення схоронності вантажів при перевезенні залізничним транспортом	160
3.1. Вплив втручання сторонніх осіб у діяльність залізничного транспорту зі схоронності перевезень	160
3.2. Дослідження взаємодії залізниці та правоохоронних органів	166
3.3. Дослідження заходів, які реалізують регіональні філії для забезпечення схоронності вантажів	171
3.4. Впровадження заходів вантажовідправників для забезпечення схоронності перевезення вантажів	172
3.5. Використання сучасних технічних засобів залізницями інших країн	177
3.6. Аналіз використання огороження територій станцій і відеоспостереження	178
3.7. Автоматизовані системи комерційного огляду	179
3.8. Аналіз використання зчитувальних пристроїв RFID-системи	202
3.9. Аналіз використання GPS-навігації вагонів і ЗПП із GPS-навігацією	205
3.10. Аналіз використання БПЛА (дронів)	206
3.11. Розроблення технологічних заходів для забезпечення схоронності вантажів	209
3.12. Розроблення організаційно-правових заходів для забезпечення схоронності вантажів	213
Бібліографічний список	217
Додаток 1. Знаки небезпеки та їхній опис	221
Предметний покажчик	236

## ВСТУП

Наразі економіка України потребує розширення та підвищення ефективності функціонування всіх сфер народногосподарського комплексу, у якому важливу роль відіграє залізничний транспорт.

Широка номенклатура вантажів, які відрізняються своїми фізико-хімічними властивостями, передбачає вибір умов і особливостей перевезення. Отже, вивчення особливостей усіх видів вантажів дає змогу сформулювати вимоги до транспортних засобів задля збереження кількості і якості вантажів, безпеки транспортного процесу, дотримання вимог охорони довкілля, забезпечення рівня комфорту для персоналу тощо.

Водночас різні види вантажів потребують використання під час вантажно-розвантажувальних робіт різних типів машин і механізмів із урахуванням виду вантажу, його пакування, габаритних розмірів і ваги.

Особливу увагу слід приділяти таким специфічним видам вантажів, як швидкопсувні та небезпечні, де дуже важливим є дотримання відповідних технологічних вимог. Наприклад, під час перевезення швидкопсувних вантажів такими вимогами є термін доставлення та температурний режим. Перевезення небезпечних вантажів пов'язано з виконанням низки вимог для досягнення безпеки транспортного процесу.

Отже, вивчення вантажів у зазначених аспектах дасть змогу на високому рівні здійснювати всі етапи транспортного процесу без завдання шкоди навченому персоналу, транспортним засобам і довкіллю.

Навчальний посібник призначений для здобувачів вищої освіти різних форм навчання за напрямом підготовки 275.02 «Транспортні технології (на залізничному транспорті)» для самостійного опрацювання матеріалу дисципліни «Вантажознавство та схоронність вантажів».

## ПЕРЕЛІК ОСНОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

АРМ – автоматизоване робоче місце

АСК ВП УЗ-Є – автоматизована система керування вантажними перевезеннями на залізничному транспорті України

АСК ЦВР – автоматизована система керування цілісністю вагонів у русі

АСКО ПВ – автоматизована система комерційного огляду поїздів і вагонів

БПЛА – безпілотний літальний апарат (дрон)

ВОХОР – воєнізована охорона

ДСП – черговий по станції

ДСПЦ – черговий стрілочного поста

ДСТУ – державний стандарт України

ЕЦ – електрична централізація

ЗПП – запірно-пломбувальний пристрій

ІЦ – інформаційний центр

МВС – Міністерство внутрішніх справ

ПКП «Карго» – польський логістичний оператор вантажних залізничних перевезень

СЕВ – система електронної вишки

СТЦ – станційний технологічний центр

СЦБ – сигналізація, централізація і блокування

ТГНЛ – телеграма-натурний лист вантажного поїзда

ISO (ICO) – Міжнародна організація з питань стандартизації

## Розділ 1. ТРАНСПОРТНА ХАРАКТЕРИСТИКА ВАНТАЖІВ І ЇЇ ВПЛИВ НА ОРГАНІЗАЦІЮ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ВАНТАЖІВ

### 1.1. Зміст дисципліни «Вантажознавство та схоронність вантажів»

Транспорт продовжує і завершує процес виробництва матеріальних цінностей (товарів). Найбільше і найчастіше залізничним транспортом перевозять будівельні матеріали, потім ідуть кам'яне вугілля і кокс, залізна руда, чавун, сталь, прокат, нафта і нафтопродукти. Ці вантажі становлять близько 75 % залізничних перевезень. Значний відсоток перевезень припадає на зерно та продукти його переробки, мінеральні добрива, ліс. Такий будівельний матеріал, як пісок, перевозять переважно з півночі на південь. Кам'яне вугілля везуть з Донбасу в Придніпров'я та інші регіони країни. Метал транспортують із місць його виробництва (Донбас, Придніпров'я) на машинобудівні підприємства всієї країни.

Усі товари за ступенем виробничої обробки поділяють на три групи [6]:

1. **Сировина** – вихідний матеріал, призначений для подальшої переробки й перетворення в напівфабрикат (руда, зерно тощо).
2. **Напівфабрикати** – матеріали, не доведені в процесі технологічної обробки до стану, у якому вони придатні до споживання, і підлягають подальшій обробці в інших галузях виробництва (метал, чавун, борошно тощо).
3. **Фабрикати (готова продукція)** – товари, готові для безпосереднього споживання (промислове обладнання, кондитерські вироби тощо).

**Вантаж** – це продукт виробництва (сировина, напівфабрикати, готова продукція), прийнятий транспортом до перевезення.

Якщо вантаж упакований у відповідну тару, маркований за правилами перевезення, перебуває у відповідному кондиційному стані, відповідає вимогам безпечного і схоронного перевезення, то вважають, що він перебуває в транспортабельному стані [5].

**Транспортна характеристика вантажів** – це сукупність властивостей вантажів, що визначає умови і техніку їхнього перевезення, перевантаження і зберігання.

Дисципліна, що вивчає властивості предметів і матеріалів, пов'язані з процесом їхнього транспортування, називається **вантажознавством**.

Предметом вантажознавства є транспортні характеристики й правила перевезення вантажів, взаємодія вантажів із навколишнім середовищем, складування, забезпечення схоронності вантажів при зберіганні, перевантаженні й перевезенні [6].

Знання властивостей вантажів і технічних умов їхнього перевезення дає змогу одержувати такі результати:

- запобігти псуванню, пошкодженню або погіршенню якості вантажу;
- раціонально завантажувати транспортні засоби й складські ємкості;
- забезпечувати безпеку перевезення вантажів.

Вимоги щодо підготовки й перевезення окремих вантажів визначені чинними Правилами перевезень вантажів.

Властивості вантажів визначають:

- спосіб зберігання;
- спосіб транспортування;
- вибір транспортних засобів для перевезення;
- вибір засобів пакування, складського обладнання.

Навіть часткова зміна транспортної характеристики вантажу призводить до зміни одного чи більше технічних або технологічних



елементів перевізного процесу. Наприклад, перехід від перевезення насипом до перевезення в тарі таких вантажів, як цемент або мінеральні добрива, передбачає використання інших типів рухомого складу, складів і засобів механізації вантажно-розвантажувальних робіт, застосування пакувальних матеріалів і засобів пакування.

Тісно з вантажознавством пов'язано товарознавство, які по суті формують комплекс знань про ланцюг «виробництво-перевезення-одержувач», адже кожен товар, прийнятий до перевезення, стає вантажем [7].

Дисципліна, яка вивчає властивості товарів, досліджує проблеми формування, збереження і оцінювання споживчих властивостей і якості товарів, називається *товарознавством*.

Визначень терміна «товарознавство», що поширені і заслуговують на увагу, досить багато, причому деякі з них були сформульовані досить давно. Наприклад, визначення поняття «товарознавство», що надав йому Йоган Бекман у XVIII ст., звучить так: «Товарознавство – це наука про властивості, отримання та випробування товарів, а також про їхнє економічне значення».

На сьогодні товарознавство вивчається і як наукова, і як прикладна дисципліна.

Товарознавство – діяльність із планування та контролю за фізичним переміщенням матеріалів і готових виробів від місць їхнього походження до місця споживання з метою задоволення потреб споживачів і з вигодою для себе [6].

Товарознавство в сучасному його розумінні іноді називають «комерційним товарознавством».

Однак якщо конкретно оцінити термін «товарознавство», то він складається з двох слів: «товар» і «знання». Отже, товарознавство – це перш за все знання про товари.

Предметом товарознавства є споживчі вартості товарів. Тільки споживча вартість робить продукцію товаром, оскільки має здатність задовольняти конкретні потреби людини. Якщо споживча вартість товару не відповідає реальним запитам споживачів, то він не буде затребуваний, а отже, не буде використаний за призначенням у сфері його застосування.

Мета товарознавства – вивчення основних характеристик товару, його складових, а також зміни їх на всіх етапах руху товару.

До завдань товарознавства як науки і початкової дисципліни належать [7]:

- чітке визначення основних характеристик, складових споживчої вартості;

- встановлення принципів і методів товарознавства, що обумовлюють його наукові основи;

- систематизація множини товарів шляхом раціонального застосування методів класифікації і кодування;

- вивчення властивостей і показників асортименту для аналізу асортиментної політики промислової або торгової організацій;

- управління асортиментом організацій.

Товарознавство як спеціальна наукова дисципліна призначене активно брати участь в управлінні якістю і асортиментом товарів на внутрішньому і зовнішньому ринках.

Актуальна проблема товарознавства – розроблення науково-теоретичних основ формування торгового асортименту і управління якістю товарів в умовах ринкової економіки.

Основні завдання товарознавства [6]:

- 1) розвиток теоретичних положень про товар як споживчу вартість і виявлення закономірностей, пов'язаних із просуванням товару на ринку і задоволенням потреб населення на сучасному етапі:

а) розроблення наукових принципів і правил класифікації і кодування товарів, які сприяють упровадженню комп'ютеризації в процесі управління асортиментом і якістю товарів і удосконалення інформаційного забезпечення;

б) участь у розробленні вимог щодо якості товарів, що закладені в нормативно-технічні документи на продукцію;

в) створення нових приладів і сучасних методів контролю якості товарів, що забезпечують об'єктивність результатів, мінімальні витрати ресурсів і часу;

2) визначення номенклатури, споживчих властивостей і показників товарів;

3) оцінювання якості товарів, зокрема нових вітчизняних та імпортованих;

4) виявлення градацій якості і дефектів товарів, причин їх виникнення і заходів щодо попередження реалізації неякісних товарів;

5) визначення кількісних характеристик одиничних примірників товарів і товарних партій;

6) забезпечення якості і кількості товарів на різних етапах їхнього технологічного циклу шляхом обліку формуючих, регулюючих і зберігаючих факторів;

7) встановлення видів товарних втрат, причин їх виникнення і розроблення заходів щодо їхнього попередження або зниження;

8) інформаційне забезпечення руху товару від виробника до споживача;

9) створення нових приладів і сучасних методів контролю якості товарів, що забезпечують об'єктивність результатів, мінімальні витрати ресурсів і часу:

а) дослідження властивостей нових товарів, насамперед властивостей безпеки, розроблення номенклатури показників якості цих товарів, необхідних і достатніх для комплексного оцінювання якості;

б) розроблення системи якості на товари в підприємствах торгівлі на основі міжнародних стандартів;

в) розроблення рекомендацій з нагляду за товарами в процесі збереження і транспортування.

Товарознавство – не єдина дисципліна, необхідна для професійної підготовки фахівців: експертів, товарознавців, комерсантів, маркетологів тощо. Вона пов'язана з іншими дисциплінами міжнаочними зв'язками: попередніми, супутніми і подальшими.

Попередніми зв'язками товарознавство пов'язане з деякими природничо-науковими і математичними дисциплінами – фізикою, хімією, біологією, мікробіологією, математикою, а також із загальнопрофесійною дисципліною – основами стандартизації, метрології і сертифікації. Знання цих дисциплін необхідне для глибшого розуміння оцінювання споживчих властивостей товарів, їхніх змін при виробництві і зберіганні.

Одночасно товарознавство є базовою навчальною дисципліною для багатьох загальнопрофесійних і спеціальних дисциплін – організації і технології комерційної діяльності, економіки, бухгалтерського обліку, маркетингу та ін. Їх об'єднують подальші і супутні міжпредметні зв'язки.

Наприклад, товарознавство споживчих товарів включає загальну частину і спеціальне товарознавство.

Загальна частина товарознавства присвячена розгляду теоретичних основ, які є основними для спеціальних розділів товарознавства. У ній наведено товарознавчі характеристики конкретних груп товарів. Проте без знання теоретичних основ складно дати повну і об'єктивну оцінку основних характеристик будь-якого товару [6].

Спеціальне товарознавство аналізує стан і перспективи розвитку відповідного сегмента ринку, класифікацію товарів на асортиментні групи та інші структурні елементи нижчих ступенів.

В окремих підрозділах спеціального товарознавства подана узагальнена і систематизована товарознавча характеристика асортиментних груп, видів і різновидів товарів.

Будь-яка наука і професійна діяльність базуються на окремих принципах: безпека, ефективність, сумісність, взаємозамінюваність і систематизація.

Принцип систематизації покладений в основу групи методів, до складу яких входять ідентифікація, класифікація, узагальнення і кодування, є широко застосовуваним у товарознавстві.

Системний підхід до управління рухом товару, базований на принципі систематизації, означає, що кожна система є інтегровано цілою, навіть якщо вона складається з окремих, роз'єднаних підсистем. Системний підхід дає змогу побачити товар, його товарознавчі характеристики, процеси з забезпечення якості і кількості як комплекс взаємопов'язаних підсистем, об'єднаних загальною метою, розкрити його інтеграційні властивості, внутрішні і зовнішні зв'язки [7].

## **1.2. Класифікація продукції**

### **1.2.1. Класифікація продукції за сферою виготовлення**

Галузі народного господарства за характером суспільного розподілу праці та участі у створенні сукупного суспільного продукту поділяються на сферу матеріального виробництва і невиробничу сферу.

До *сфери матеріального виробництва* належать усі види діяльності, що створюють матеріальні блага у формі продуктів, енергії, переміщення вантажів, зберігання продукції, сортування, пакування та інших функцій, які є продовженням виробництва у сфері обігу. Отже, до сфери матеріального виробництва віднесено промисловість, сільське,

лісове, рибне господарства, транспорт і зв'язок, будівництво, торгівлю і громадське харчування, інформаційно-обчислювальне обслуговування тощо.

Класифікатор продукції виділяє 98 класів продукції залежно від сфери виробництва. Однак за галузями виробництва продукцію можна поділити [5]:

1) на **промислову**. Прикладом промислової продукції можуть бути хліб і зерно;

2) **сільськогосподарську**. У народному господарстві країни до галузей агропромислового комплексу відносять рослинництво (садівництво, виноградарство, овочівництво), тваринництво (скотарство, свинарство, вівчарство, птахівництво, ставкове рибництво, хутрове звірівництво, бджільництво), продукти збору та видобутку.

Сільськогосподарські продукти, які заготовляє споживча кооперація, поділяють на такі групи:

- продукти рослинного походження: прянощі та приправи, цукор, свіжі овочі, свіжі плоди, свіжі гриби, зерно і бобові культури, борошно і крупи, олійні культури і олії;

- продукти тваринного походження: продукти бджільництва, молоко і молочні продукти, м'ясо і тваринні жири, риба та рибні продукти, яйця;

- лікарсько-технічна сировина: корені і кореневища, бруньки, кора, листя, трави, квіти, плоди, ягоди і насіння, камеді, бодяга, мурашине яйце, шпанська мушка, панти;

3) **природну**. Природну продукцію отримують у видобувних галузях виробництва – вуглевидобутку, нафтовидобутку, полюванні, рибальстві. Прикладом природної продукції є руди, дикорослі плоди, лікарські трави.

### **1.2.2. Класифікація продукції за сферою реалізації**

Сферою реалізації продукції є торгівля.

За сферою реалізації товари поділяють [6]:

- 1) на товари народного споживання;
- 2) товари виробничого призначення, або промислові товари.

**Товари народного споживання:** товари, призначені для продажу населенню з метою особистого, сімейного, домашнього використання, не пов'язаного з підприємницькою діяльністю.

Торгівля товарами народного споживання є роздрібною торгівлею.

Товари народного споживання в товарознавстві поділяють на непродовольчі товари та харчові продукти. Окремо виділяють тютюнові вироби.

**Непродовольчий товар** – продукт виробничого процесу, призначений для продажу його громадянам або суб'єктам господарської діяльності, але не з метою вживання його в їжу людиною і (або) представниками тваринного світу.

Найважливішими класифікаційними ознаками непродовольчих товарів є:

- 1) призначення (взуття, одяг);
- 2) вихідні матеріали (гумове і шкіряне взуття);
- 3) особливості конструкції (костюми і комплекти одягу);
- 4) спосіб виробництва (посуд видувний і пресований).

У практиці роздрібної торгівлі виділяють такі групи непродовольчих товарів:

- товари з пластмас (господарські, галантерейні, культтовари);
- товари побутової хімії (склеювальні матеріали, лакофарбові товари, мийні засоби);
- скляні товари (посуд, лампові товари);
- керамічні товари (фарфоровий, фаянсовий, майоліковий посуд, художні вироби);
- будівельні матеріали (в'язучі речовини, металеві, керамічні та інші матеріали);

- меблевi товари;
- металевi товари (посуд, ножовi вироби i столовi прибори, дрiбнi металевi вироби, iнструменти);
- електротовари та побутовi машини (проводи й шнури, електричнi лампи, електронагрiвальнi прилади, побутовi машини, вимiрювальнi прилади);
- текстильнi товари (тканини i штучнi вироби);
- швейнi товари (верхнє готове вбрання, бiлизна, головнi убори);
- трикотажнi товари (панчiшно-шкарпетковi вироби, бiлизняний i верхнiй трикотаж);
- взуттєвi товари;
- хутрянi товари;
- галантерейнi товари (текстильнi, шкiрянi, металевi);
- парфумерно-косметичнi товари;
- ювелiрнi товари та годинники;
- товари культурно-побутового призначення (папiр, шкiльно-письмове приладдя i канцелярськi товари, музичнi, фото- i радiотовари, iграшки, спортивнi товари).

**Харчова продукцiя** – продовольча сировина, харчовi продукти i їхнi iнгредiєнти, етиловий спирт i алкогольна продукцiя.

**Харчовий продукт** – продукт тваринного, рослинного, мiнерального або бiосинтетичного походження, призначений для вживання в їжу людиною як у свiжому, так i переробленому виглядi. До харчових продуктiв вiдносять напої, жувальну гумку та будь-якi речовини, застосовуванi при виготовленнi, пiдготовцi та переробцi харчових продуктiв, але не вiдносять косметичну продукцiю, тютюновi вироби i речовини, що використовують тiльки як лiкарськi засоби.

Харчова продукцiя включає такi групи: товари з борошна; хлiбобулочнi товари; плодоовочевi товари, кондитерськi товари, цукор,



крохмаль, мед; харчових жирів; молочних продуктів; яєчних продуктів; м'ясних продуктів; рибних продуктів; чай, кава, соки, води і винно-горілчані вироби.

У роздрібній торгівлі харчові продукти можуть виділятися в бакалійну і гастрономічну групи. До *бакалійної групи* входять крупа, борошно, макаронні вироби, чай, кава, сіль, цукор, олія, прянощі та інші товари. До *гастрономічної* - продукти, як правило, готові до вживання: ковбаси, шинки, риба копчена, в'ялена, печена, баликові вироби, масло, сметана, сири та консерви [6].

**Товари виробничого призначення** – це товари, призначені для продажу (юридичним особам і індивідуальним підприємцям) з метою їх використання в господарській діяльності.

Товари виробничого призначення продаються в системі оптової торгівлі.

У цій групі виділяють **засоби виробництва** – сукупність речових елементів, які використовують в процесі виробництва. Залежно від виконуваної ролі у виробництві їх поділяють на засоби праці і предмети праці. **Засоби праці** переносять свою вартість на продукцію, поступово зношуючись, а предмети праці – відразу, протягом одного виробничого циклу. До засобів праці належать машини, верстати, обладнання. **Предмети праці** поділяють на сировину, основні (матеріальна основа продукції) і допоміжні матеріали.

Серед товарів виробничого призначення також виділяють групу **продукції соціального призначення** для задоволення особистих і суспільних потреб населення у сфері послуг, що надають на транспорті, у системі зв'язку, галузях охорони здоров'я, культури та освіти (наприклад шкільні дошки). Серед галузей товарознавства, що вивчають товари соціального призначення, можна назвати товарознавство книжкових товарів, відомчого одягу.

Товари народного споживання і товари виробничого призначення розрізняють не за видами товарів, а цілями їх використання (побутове (некомерційне) або непобутове (комерційне)).

### 1.2.3. Класифікація продукції за ступенем переробки

За ступенем переробки товари поділяють так:

- 1) сировина;
- 2) матеріали;
- 3) вироби;
- 4) продукти;
- 5) витратні вироби.

**Сировина** – це продукція, призначена для подальшої переробки, результатом якої не є виріб. Сировину поділяють на природну (добуто і призначено для подальшої переробки продукти природи) і хімічну (результат виробництва, який підлягає подальшій переробці в матеріали або паливо) (табл. 1.1).

До **матеріалів** належить продукція, призначена для виробництва виробів (наприклад сляби для виробництва сталевих плит) та інших матеріалів (наприклад пряжа для виробництва тканини).

Таблиця 1.1

Розподіл сировини за процесом її отримання

Природна		Хімічна	
мінеральна	природна	штучна	синтетична
- паливно-енергетична (нафта); - металургійна (руди кольорових металів); - гірничо-хімічна (сірка); - технічна (алмази)	шовкові кокони, шкурки хутрових тварин	модифікована целюлоза	смоли, пластмаси

Під **виробом** розуміють одиницю промислової продукції, кількість якої може обчислюватися в штуках або примірниках.

До виробів допускається відносити незавершені предмети виробництва, у тому числі заготовки. Розміри і маса виробу перебувають у встановлених межах.

Встановлюють такі види виробів:

- деталі;
- складальні одиниці;
- комплекти.

Вироби залежно від наявності або відсутності в них складових частин поділяють на неспецифіковані (не мають складових частин, наприклад деталі) і специфіковані (складаються з двох і більше складових).

**Деталь** – це виріб, виготовлений з однорідного найменування і марки матеріалу без застосування складальних операцій. Ці вироби можуть бути піддані покриттю або виготовлені з застосуванням зварювання, паяння, склеювання, зшивання (наприклад гвинт, підданий хромуванню) [6].

**Складальна одиниця** – виріб, складові якого з'єднують складальними операціями (згвинчення, зчленування, клепаання, зварювання, паяння, опресовування, склеювання, зшивання, укладання). Прикладом є телефонний апарат.

До складальних одиниць також належать:

1. Вироби, для яких передбачене розбирання їх на складові для зручності зберігання і транспортування.

2. Сукупність складальних одиниць, що мають загальне функціональне призначення, встановлювані в інші складальні одиниці (електрообладнання автомобіля).

3. Сукупність складальних одиниць або деталей, що мають загальне функціональне призначення, спільно покладені в укладальні засоби (футляр), використовувані разом з укладеними в них виробами (готувальня).

**Комплект** – набір виробів, що мають загальне експлуатаційне призначення допоміжного характеру (комплект запасних частин; комплект інструментів і приладдя).

До **продуктів** належить продукція, яка є результатом праці, але не виробом, і призначена для споживання (не експлуатації), наприклад цемент, добрива, медичні препарати, продукти харчування [6].

Зразки промислової продукції, кількість яких вимірюють в одиницях довжини (тканини), об'єму (паливо) або маси (м'ясо), до виробів зазвичай не відносять. Однак якщо такі зразки випускають у стандартному промисловому пакуванні, пошкодження якого може ускладнити їхнє використання (банка консервів), їх розглядають як вироби і називають **витратними виробами**. Сюди відносять шматки мила, пляшки напоїв, пакування ліків, балони з газами.

### **1.3. Поняття «транспортна характеристика», «класифікація та властивості вантажів»**

На різних етапах економічного циклу «виробництво – транспортування – споживання» результат праці кожного разу постає в новій якості. На першому етапі результат – це продукт, тобто категорія, що має споживчу вартість. З моменту передавання транспорту для просторового переміщення (другий етап) продукт набуває нової якості – стає вантажем, тобто об'єктом транспортування. На третьому етапі в результаті реалізації споживчої вартості вантаж знову виступає в ролі продукту.

Отже, з моменту приймання до перевезення на пункті відправлення і до моменту видачі на пункті призначення вся товарна продукція має назву «вантаж» [7].

Вантажі кожного найменування мають притаманні тільки їм фізико-хімічні властивості, об'ємно-масові характеристики, ступінь небезпеки, що визначають технічні умови перевезення. Разом із параметрами тари і пакування специфічні властивості вантажів складають поняття ***транспортна характеристика вантажів***.

Транспортна характеристика вантажу визначає режим перевезення, перевантаження та зберігання, а також вимоги до технічних пристроїв, що виконують ці операції. Навіть часткові зміни транспортної характеристики вантажу можуть призвести до зміни одного або більше технічних чи технологічних елементів перевізного процесу.

Для визначення оптимальних умов транспортування вантажів, що забезпечують їхнє збереження на транспорті, планування, регулювання та обліку вантажообігу, обґрунтування параметрів складів і типів перевантажувального обладнання введена транспортна класифікація вантажів. З множини ознак, за якими можна виконати класифікацію, вибирають визначальну, тобто суттєву для досягнення поставленої мети, класифікаційну ознаку.

Під ***транспортною класифікацією вантажів*** розуміють впорядкування сукупності вантажів за будь-якою ознакою, що визначає особливості транспортного процесу [8].

На транспорті встановлені такі основні види вантажів:

- наливний – рідкий вантаж, що перевозять наливом;
- сухий – будь-який вантаж, крім наливного;
- навалочний – сухий вантаж, що перевозять без тари навалом;
- насипний – зерновий вантаж, що перевозять без тари;
- штучний – сухий вантаж, що складається з окремих вантажних місць;
- генеральний – різні штучні вантажі.

Кожна група (вид) поділяється на підгрупи, що поєднують вантажі, подібні за їхніми транспортними характеристиками та умовами перевезення. На транспорті застосовують декілька систем класифікації вантажів (рис. 1.1).

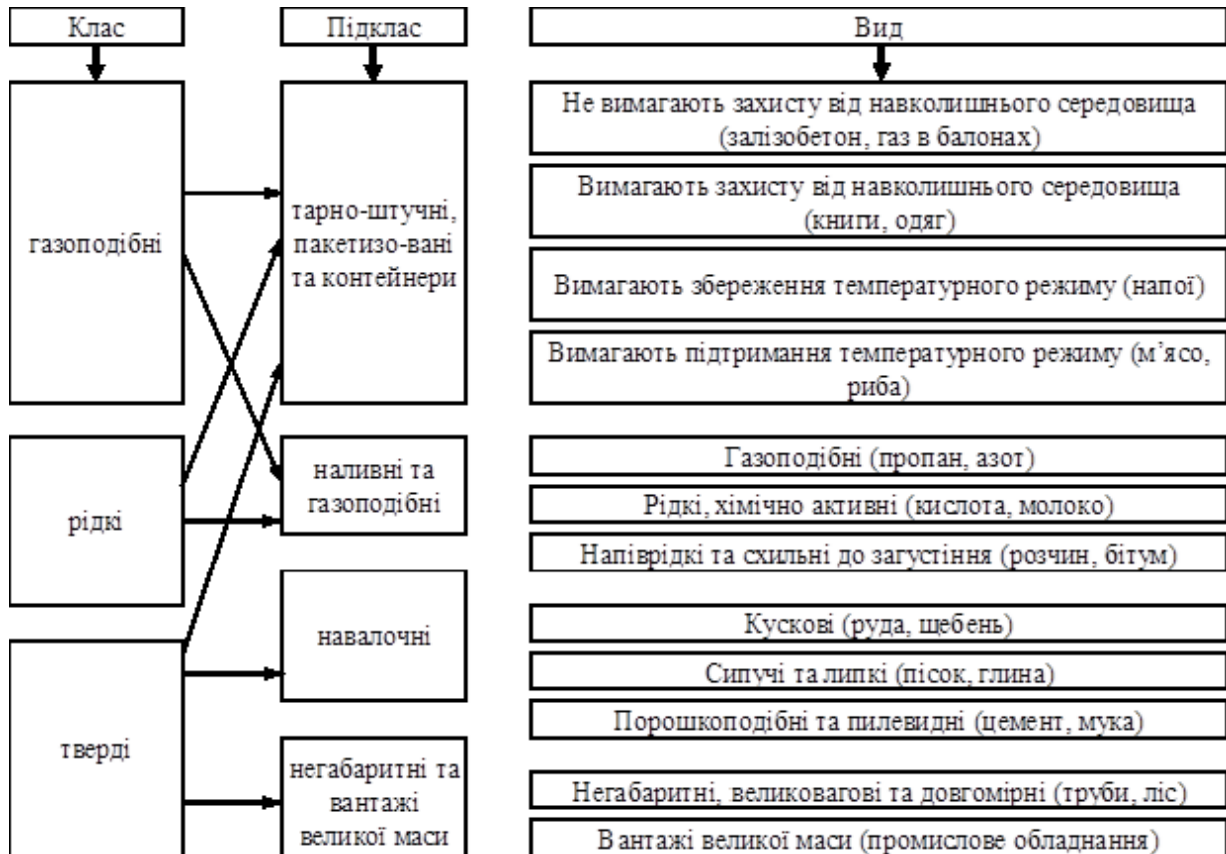


Рис. 1.1. Транспортна класифікація вантажів

До **наливних** належать рідкі вантажі, що перевозять наливом у цистернах і бункерних напіввагонах.

До **навалочних вантажів** відносять тверде паливо, руду, мінерально-будівельні матеріали, лісоматеріали тощо. Зазначені вантажі приймають до перевезення без підрахунку місць.

Навалочні вантажі поділяють на дві групи:

- такі, що не потребують захисту від атмосферних опадів і розпилення (наприклад тверде паливо, руда, цемент, труби);

- такі, що піддаються розпорошенню, забрудненню і псуванню від атмосферних опадів (наприклад цемент, вапно, крейда, мінеральні добрива).

Перевезення першої групи дозволено на відкритому рухомому складі, а другої – в універсальних критих і спеціалізованих вагонах і контейнерах.

**Насипні вантажі** допускають перевозити насипом. До них належать жито, пшениця, ячмінь, гречка, насіння олійних і бобових культур, просо, кукурудза в зерні і качанах, рис, висівки, комбікорм, інші зернові культури. Борошно і крупи перевозять у тарі, вони належать до підгрупи тарно-штучних вантажів.

**Генеральні вантажі** класифікують за категоріями [5]:

а) металопродукція: метал прокатний, профільний, листовий, метал у чушках, дріт у бухтах, труби металеві, матеріал прутковий у в'язках, матеріал стрічковий у рулонах, металобрухт, рейки, балки, металовироби;

б) рухома техніка: рухомі технічні засоби на гусеничному і колісному ході;

в) залізобетонні вироби і конструкції: балки, ригелі, шпали, колони, палі, плити, панелі, блоки, фундаменти та інші деталі;

г) контейнери: великотоннажні – маса брутто від 10 до 30 т; середньотоннажні – від 3 до 5 т; універсальні та спеціалізовані: м'які, ізоітермічні, рефрижераторні, відкриті, цистерни, платформи тощо;

д) пакетовані вантажі – вантажна партія, що складається зі штучних вантажів у тарі або без неї: пакети в обв'язці (плівці), на піддонах, блок- і строп-пакети;

е) тарно-пакувальні й штучні: з масою одного місця менше 500 кг, великовагові з масою одного місця більше 500 кг, довгомірні та громіздкі – довжина понад 3 м, ширина 2,6 м, висота 2,1 м, негабаритні – висота понад 4 м, ширина 2,5 м і виступають за задній борт або край платформи більш ніж на 2 м;

ж) катно-бочкові: бочки і барабани дерев'яні, металеві та пластмасові, барабани з кабелем, автопокришки у в'язках і роздільно, мотки і бухти, кошики циліндричні і конічні;

и) лісоматеріали: круглі лісоматеріали, пиломатеріали в пакетах, фанера, деревна плита в пачках, колоди, пилений брус тощо.

Залежно від специфічних властивостей і умов транспортування всі вантажі можуть бути класифіковані на 11 груп.

Першу групу складають швидкопсувні вантажі, тобто вантажі, що потребують захисту від дії високих або низьких температур навколишнього середовища. До них належать плодоовочеві культури, продукти тваринництва, птахівництва та рибної промисловості. У цих вантажах активно відбуваються процеси зміни кольору, розпад і гідроліз складних органічних речовин.

Характерною особливістю вантажів другої групи є гігроскопічність – властивість поглинати вільну вологу повітря. Поглинання вологи деякими вантажами призводить до зміни ваги, обсягу, фізико-хімічних властивостей, прямих втрат або псування вантажу. До гігроскопічних вантажів належать сіль, цукор, цемент, бавовна тощо.

До третьої групи віднесені вантажі, що легко акумулюють сторонні запахи (продукти перемелу, чай, цукор), що може призвести до псування продукту.

Вантажі, що мають специфічні запахи, які при спільному зберіганні або перевезенні можуть призвести до псування інших вантажів, включені до четвертої групи. Специфічні запахи мають рибопродукти, шкірсировина, тютюнові вироби, нафтопродукти.

П'яту групу складають вантажі, що стійко зберігають свої характерні фізико-хімічні властивості в процесі перевезення і зберігання, не зазнають помітних змін – це мінерально-будівельні матеріали, руди чорних і кольорових металів, кам'яне вугілля, лісоматеріали тощо.



До шостої групи включені навалочні вантажі, що втрачають при транспортуванні властивість сипкості внаслідок змерзання або спікання окремих частинок: колчедан, гранульований шлак, кам'яне вугілля, калійна сіль тощо.

Сьома група складається з навалочних вантажів, що злежуються, у яких при тривалому зберіганні або перевезенні відбувається втрата рухливості частинок продукту в результаті тиску верхніх шарів вантажу: цемент, глина, фосфоритне борошно, торф тощо.

Небезпечні вантажі об'єднані у восьму групу. Ці вантажі можуть стати причиною вибуху, пожежі, захворювання, отруєння або опіків людей і тварин, а також викликати псування чи пошкодження інших вантажів, рухомого складу, пристроїв і споруд. До небезпечних вантажів належать речовини, здатні до утворення вибухових сумішей; стиснені і зріджені гази; самозаймисті речовини; речовини, легкозаймисті від дії води; легкозаймисті; їдкі; отруйні; радіоактивні; сильнодіючі отруйні; вибухові і предмети, що ними споряджені [25, 26].

Дев'яту групу складають вантажі, які в процесі перевезення і зберігання здатні до значних втрат маси – овочі, баштанні культури, м'ясні продукти тощо.

До десятої групі віднесена живність. Продукція машинобудування об'єднана в одинадцяту групу.

За умовами і способами зберігання вантажі можна поділити на три великі групи [7]:

- цінні вантажі та вантажі, які можуть зіпсуватися під впливом вологи або зміни температури: швидкопсувні, промислові, продовольчі; рекомендовано зберігати в закритих складах;

- вантажі, які не піддаються впливам температурних коливань, але потрапляння вологи може призвести до їхнього псування: папір, метал, бавовна. Рекомендовано зберігати в закритих складах або під навісом;

- вантажі, які не піддаються або слабо схильні до дії зовнішнього середовища: кам'яне вугілля, метали, контейнери. Зберігати рекомендовано на відкритих майданчиках.

#### **1.4. Технологія приймання товарів (вантажів)**

##### **1.4.1. Організація і технологія приймання товарів на складі**

Обов'язковою операцією технологічного процесу складу є приймання товарів за кількістю і якістю.

*Приймання товарів* – це комплекс робіт із перевірки кількості та якості отриманих товарів, оформлення їхнього приймання відповідними документами та оприбуткування товарів на складі [6].

Основними завданнями роботи з приймання товарів на складах торговельних підприємств є:

- контроль за збереженням товарно-матеріальних цінностей;
- перевірка виконання постачальниками договірних зобов'язань за кількістю, асортиментом, якістю і комплектністю товарів;
- недопущення в торговельну мережу недоброякісних товарів і реалізації товарів, які не відповідають за якістю вимогам стандартів, технічним умовам тощо;
- висування до постачальників (виробників) майнових претензій за неналежне виконання ними умов договорів.

Відповідно до вимог нормативних документів, що є чинними в Україні і регламентують господарські зв'язки підприємств, підприємство-вантажовідправник зобов'язане додержуватися встановлених на транспорті правил здавання вантажів до перевезення, завантажування і закріплювання, точного визначення маси, кількості місць відвантажувальних товарів, дотримуватися правил пакування та

затарювання вантажів, маркування та опломбування окремих місць – це всі ті обов’язки, що є належними для виконання з боку вантажовідправників при наданні до перевезення вантажів залізничним транспортом [2].

Приймання товарів може здійснюватися від постачальників і перевізників (підприємств автомобільного, залізничного, водного, повітряного транспорту). Місце проведення операцій приймання товарів визначається положеннями договору, угоди, контракту щодо умов постачання (базисні умови постачання товарів), особливостей застосування тари, пакування, способом доставлення товарів, видом приймання (за кількістю, якістю).

Приймання товарів за кількістю і якістю покладено на матеріально відповідальних осіб (як правило, завідувача складу, комірників) разом із товарознавцем, уповноваженим на це керівником або заступником керівника торговельного підприємства – товароодержувача. Разом із цим у вітчизняній практиці виконання операцій приймання товарів на складах постачальників (виробників) або від підприємств транспорту досить часто покладено на *експедиторів*, які є працівниками підприємства торгівлі і мають відповідні повноваження. Усі вони повинні добре знати вимоги нормативних документів, асортимент і технологію виконання операцій із приймання окремих видів товарів [1].

У наш час порядок проведення приймання товарів регламентовано положеннями укладених договорів, угод, контрактів, на підставі яких здійснюють постачання товарів на склад. За загальними правилами приймання товарів має здійснюватися відповідно до вимог стандартів, технічних умов, креслень, зразків (еталонів), інших обов’язкових правил і документів.

За згодою сторін, приймання товарів може здійснюватися відповідно до вимог Інструкції «Про порядок приймання продукції виробничо-технічного призначення і товарів народного споживання за кількістю» та

Інструкції «Про порядок приймання продукції виробничо-технічного призначення і товарів народного споживання за якістю», дія яких в Україні була підтверджена Вищим арбітражним судом у 1996 р.

Приймання товарів (вантажів) від підприємств транспорту-перевізників має свої особливості і регламентовано спеціальними документами (Статут залізниць України [1], Правила перевезень вантажів, які діють на залізниці [4], Правила перевезень вантажів автомобільним транспортом в Україні, Статут Торговельного мореплавства, Повітряний кодекс України тощо).

Приймання товарів може проводитися:

- на складі постачальника (виробника, вантажовідправника) товарів;
- складі одержувача товарів;
- складі підприємства транспорту-перевізника товарів або в місцях розкривання опломбованих чи в місцях розвантажування неопломбованих транспортних засобів транспорту загального користування.

Для приймання товарів на складах підприємств торгівлі поблизу розвантажувальної рампи та зони зберігання товарів виділяють спеціальні функціональні зони — ділянки приймання товарів, розміри яких визначають залежно від асортименту, вантажообігу складу, а також схеми проведення окремих операцій із приймання товарів. Місця для приймання товарів мають бути обладнані спеціальним обладнанням і технічними засобами, забезпеченими державними стандартами, технічними умовами, зразками (еталонами) товарів, правильно організованими з позицій наукової організації праці.

Основними елементами процесу приймання всіх товарів є:

- ознайомлення з транспортними і супровідними документами і перевірка правильності їх оформлення;
- перевірка відповідності найменування товарів і маркування даним супровідних документів;

- перевірка кількості місць, стану тари і пакування;
- перевірка маси бруто;
- розкривання тари;
- перевірка якості товарів;
- документальне оформлення результатів приймання.

Приймання товарів за кількістю і якістю має проводитись у встановлені терміни. Приймання товарів, отриманих без тари, у відкритій або пошкодженій тарі, проводиться в один етап і терміни остаточного приймання товарів за кількістю і якістю не встановлено [4].

Приймання товарів у тарі проводиться у два етапи: попереднє і остаточне приймання. Попереднє приймання здійснюють способом зважування або підрахунку кількості місць без розкриття тари. Остаточне приймання товару за кількістю здійснюють способом розкриття тари та перевіряння її вмісту (підрахування кількості товарних одиниць, визначення маси нетто тощо).

Як правило, у практиці торгівлі з цією метою традиційно дотримуються термінів (табл. 1.2).

Приймання вважають проведеним вчасно, якщо перевірка кількості та якості товарів закінчена у визначені терміни. Отримані товари мають відповідати вимогам державних стандартів або технічних умов.

Приймання товарів на складі постачальника (виробника) товарів або від підприємств транспорту (на станції залізниці, річковій, морській пристані або в аеропорту) ускладнює схему приймання товарів, оскільки потребує виконання операцій [23]:

- попереднього приймання товарів за кількістю вантажних місць і масою, а незатарених товарів – за кількістю і якістю;
- залучення до робіт із перевезення товарів експедиторів торговельного підприємства і надання матеріальної відповідальності;

- завантажування прийнятих товарів на автомобільний транспорт і заведення їх на склади торговельного підприємства;

- розвантажування та остаточного приймання товарів у транспортній тарі на складі.

Таблиця 1.2

Загальні терміни прийняття товарів, застосовувані у практиці торгівлі України

Вид приймання	Вид поставки		
	іногородня (з іншого населеного пункту)	місцева	
		приймання на складі постачальника	приймання на складі покупця
За кількістю (товари в тарі)	Не пізніше від 10 діб після надходження товарів на склад покупця	За масою бруто кожного місця і кількістю місць у момент отримання товарів	За масою нетто і кількістю одиниць — не пізніше від 10 діб після отримання товарів
За кількістю (товари без тари)	При розкритті вагона, контейнера та ін.	За масою нетто в момент здавання товарів	За масою нетто в момент отримання товарів
За якістю	Не пізніше від 20 діб після надходження товарів на склад покупця	За згодою сторін, але не пізніше від 10 діб після отримання товарів	Не пізніше від 10 діб після отримання товарів

#### 1.4.2. Технологія приймання вантажів на місцях загального і незагального користування станцій

Відправники можуть подавати вантажі до перевезення на місцях загального й незагального користування. Відправник завозить вантаж на станцію в день, зазначений у накладній, в один прийом або частинами.

Вантажі до перевезення приймають за наявності місячного плану або дозволу на перевезення, оформленого відповідно до Правил планування перевезень вантажів [4].

Отже, при прийманні вантажів на вантажному районі та в інших місцях загального користування прийомоздавач перевіряє дозвіл на ввезення вантажу, відповідність його накладній, оглядає вантаж і пакування, зважує (якщо маса не вказана в накладній), перевіряє відповідність нанесеного транспортного маркування, робить запис у книгу приймання, оформлює накладну, розміщує вантаж у складі, наносить залізничне маркування і готує місця до навантаження.

При прийманні до перевезення вантажів у вагонах прийомоздавач зобов'язаний перевірити:

- 1) комерційну справність вагона;
- 2) наявність ЗПП (пломб), їхню справність і відповідність контрольних знаків;
- 3) кількість місць вантажу на відкритому рухомому складі;
- 4) відсутність видимих слідів втрати вантажу, пошкодження вагона чи пакування вантажу;
- 5) відповідність номера вагона даним, зазначеним у накладній, і відсутність перевантаження;
- 6) наявність знаків небезпеки на вагонах і контейнерах із небезпечними вантажами;
- 7) інше.

Вантажі, що потребують тари для збереження їх від втрати, псування або пошкодження при перевезенні, слід подавати до перевезення у справній тарі, яка відповідає стандартам або технічним умовам. Пакування, у якому вантаж подають до перевезення, не має завдавати шкоди рухомому складу, залізничній колії й навколишньому середовищу.

Якщо при зовнішньому огляді тари або пакування поданого до перевезення вантажу будуть помічені недоліки, які можуть призвести до втрати, псування або пошкодження вантажу, то відправник зобов'язаний на вимогу станції привести тару або пакування у відповідність з вимогами стандартів або інших нормативно-технічних документів на продукцію.

Залізниця може не приймати вантаж до перевезення у разі відсутності або неналежного його маркування, а також у тарі, що не відповідає вимогам стандартів або інших нормативних документів [4].

Відправник зобов'язаний підготувати вантаж до навантаження відповідно до вимог, які забезпечували б збереження його на всьому шляху перевезення та екологічну безпеку і захист навколишнього природного середовища згідно із законодавством.

Приймання до перевезення експортних вантажів у прямому міжнародному вантажному залізничному сполученні, а також через морські порти й прикордонні станції не в прямому міжнародному сполученні здійснюється на підставі Правил перевезення вантажів і Угод про залізничні міжнародні сполучення.

Імпортні вантажі, завантажені в портах, приймаються за справними пломбами портів, експедиторів або вантажовласників без перевірки маси й стану вантажу; тарні й штучні вантажі у відкритих вагонах за наявності ознак недостачі, псування або пошкодження приймаються з перевіркою їх кількості й стану лише в пошкоджених місцях; навалочні та насипні вантажі приймаються згідно з Правилами перевезення вантажів навалом і насипом.

В цілому, порядок прийому вантажів до перевезення на кожній станції має свої особливості, що залежать від місцевих умов. З урахуванням цих особливостей складаються графіки, що наведені в технологічному процесі роботи вантажного району і товарної контори.



## 1.5. Маркування і штрихове кодування товарів

### 1.5.1. Маркування товарів

*Маркування* – нанесення умовних знаків, букв, цифр, графічних знаків або написів на об'єкт з метою його подальшої ідентифікації (розпізнавання), зазначення його властивостей і характеристик [30].

Основні функції маркування: інформаційна, ідентифікація, мотиваційна та емоційна (вона ж рекламна).

Крім того, маркування може бути визначено як набір інформації, що супроводжує товар і надає споживачам інформацію, яку неможливо отримати, просто оглянувши товар. Мета маркування – допомогти споживачам прийняти інформоване рішення про покупку в точці продажів.

Необхідно розрізняти обов'язкове і добровільне маркування. У багатьох країнах маркування є обов'язковим, особливо харчової продукції. Директива Європейського Союзу 2000/13/ЄС (з доповненнями 2003 р., що передбачають зазначення інформації про алергенні інгредієнти на маркованні) вимагає від виробників харчової продукції, наприклад, перелічувати список інгредієнтів, вказувати кінцеву дату вживання, назву та адресу виробника, походження товару, а щодо напоїв, які містять більше 1,2 % спирту за об'ємом, – фактичний об'ємний вміст спирту [34].

Крім цих загальних даних про харчову продукцію, існує також маркування, що вказує джерело походження продуктів харчування; маркування про дотримання принципів захисту тварин, яке вказує, що виробництво продуктів харчування було дотримано відповідно до визначених стандартів захисту тварин; а також маркування щодо ГМО, яке дає можливість споживачам визначити продукцію, що містить генетично модифіковані організми (ГМО).

Маркування розрізняють за місцем застосування: виробниче і промислове.

**Виробниче маркування** – символи, нанесені виробником на сам товар і (або) пакування або інші носії інформації. Найчастіше має серійний характер. Носіями виробничого маркування можуть бути етикетки, вкладиші, ярлики, бирки, контрольні стрічки, клейма, штампи [29].

Виробниче маркування відображує різні характеристики і особливості товарів, місце і час їхнього виробництва, відповідність товарів стандартам якості, різну інформацію про виробника, наприклад його нагороди або привілеї.

Прикладами виробничого маркування може бути:

- марка виробника – інформація про виробника, сорт товару, ДСТУ;
- знак якості – маркування товарів, що пройшли перевірку на відповідність стандартам якості. Наявність такого маркування значно підвищує повагу до товару;
- маркування процесорів фірми Intel.

Крім того, маркування відображує і країну походження товару, наприклад Made in China – «вироблено в Китаї».

**Промислове маркування** – символи на виробничому обладнанні, виробничих інструментах, конструкціях і їхніх елементах (наприклад складські стелажі, труби, кабелі), офісному приладді [15].

Способи нанесення промислового маркування:

- таврування;
- електрохімічне;
- термодрук;
- термотрансферний друк;
- термотиснення;
- краплеструминне (чорнильне) маркування;
- лазерне маркування;
- ударно-точкове маркування;
- маркування прокреслюванням;
- маркування за допомогою додаткових засобів.

## 1.5.2. Транспортне маркування

Комплекс підготування вантажу до перевезення – виконання таких важливих операцій, як пакування, затарювання вантажу та маркування.

Отже, пропоновані до перевезення відправником тарні і штучні вантажі повинні мати транспортне маркування, що застосовується при перевезеннях вантажів залізничним транспортом.

Основні терміни та визначення понять у галузі пакування, видів його випробувань і маркування наведені в ДСТУ 2887-94 «Пакування та маркування. Терміни та визначення» [29]. Терміни, регламентовані в ньому, є обов'язковими для використання в нормативній документації всіх видів, довідковій літературі, що стосується певного виду діяльності.

За цим стандартом, **маркування** визначається як нанесення тексту, умовних позначень і малюнків на пакування та (чи) продукцію (ДСТУ 2391-94 «Система технологічної документації. Терміни та визначення»).

**Транспортне маркування** – це маркування, що містить інформацію про адресата, відправника та способи поводження з упакованою продукцією під час її транспортування та зберігання.

**Споживче маркування** – маркування, що містить інформацію про виробника, кількість, якість та ціну продукції, способи поводження з нею під час споживання, а також рекламує продукцію.

**Знаки небезпеки** – маркувальні знаки, що наносять на пакування небезпечних вантажів, які попереджують про небезпеку для людини та навколишнього середовища [28].

**Маніпуляційні знаки** – зображення, що вказують на способи поводження з вантажем

**Попереджувальні написи** – написи, що наносять на пакування, коли неможливо позначити маніпуляційними знаками спосіб поводження з вантажем.

**Знаки екологічності** – маркувальні знаки та написи, що відображують нешкідливість для екології виробів у цілому або їхніх окремих властивостей і закликають до охорони навколишнього середовища; знаки для позначення предметів, які піддаються вторинному обробленню (як одному з засобів збереження природних ресурсів), і продукції, отриманої внаслідок перероблення вторинної сировини.

**Ярлик** – виріб заданої форми, розмірів і матеріалу, призначений для нанесення маркування та прикріплений до пакування чи продукції.

**Штрихове кодування** – маркування, що складається з певної кількості штрихів різної довжини, ширини і цифр, розміщених на етикетці (пакуванні) товару широкого вжитку для їхньої комп'ютерної ідентифікації, контролю за кількістю і граничним терміном реалізації товару.

Загальний зміст транспортного маркування, місце і спосіб його нанесення, порядок розташування, розміри маркувальних ярликів і написів визначаються ДСТУ 14192-96 «Маркування вантажів» [30].

За ДСТУ, транспортне маркування має містити:

- 1) маніпуляційні знаки;
- 2) транспортні написи.

Маніпуляційні знаки – це зображення, що вказують на особливі властивості вантажів і способи поведінки з ними при навантаженні, вивантаженні, збереженні.

Потреба нанесення маніпуляційних знаків визначена стандартами або іншими нормативно-технічними документами на продукцію.

Маніпуляційні знаки (попереджувальні написи) наносять на кожне вантажне місце в лівому верхньому кутку на двох сусідніх стінках тари. Приклади маніпуляційних знаків зображені на рис. 1.2.



Рис. 1.2. Приклади маніпуляційних знаків

***Транспортні написи:***

- основні;
- додаткові;
- інформаційні.

***Основні написи:***

1) повне або умовне зареєстроване в установленому порядку найменування вантажоодержувача;

2) найменування пункту призначення з зазначенням за необхідності станції або порту перевантаження. Якщо пунктом призначення є залізнична станція (порт), має бути зазначено повне найменування станції (порту) і скорочене найменування залізниці (пароплавства) призначення;

3) кількість вантажних місць у партії і порядковий номер місця всередині партії вказують дробом: у чисельнику – порядковий номер місця в партії, у знаменнику – кількість місць у партії.

Кількість вантажних місць і порядковий номер місця слід вказувати при перевезенні таких вантажів:

- різнорідних або різносортних вантажів в однотипній тарі (наприклад різні сорти бавовни в стосах);

- однорідних вантажів у різнотипній тарі;
- однорідних вантажів, коли не допускається змішування сортів у партії;
- комплектів обладнання;
- вантажів в одному вагоні дрібними відправками.

***Додаткові написи:***

- 1) повне або умовне зареєстроване в установленому порядку найменування вантажовідправника;
- 2) найменування пункту відправлення з зазначенням залізничної станції відправлення і скорочене найменування залізниці відправлення;
- 3) написи транспортних організацій (зміст написів і порядок нанесення встановлені правилами транспортних міністерств).

***Інформаційні написи*** [29]:

- 1) маса брутто і нетто вантажного місця в кілограмах. Допускається замість маси нетто вказувати кількість виробів у штуках, а також не зазначати масу брутто і нетто або кількість виробів у штуках, якщо вони зазначені в маркуванні, що характеризує упаковану продукцію;
- 2) габаритні розміри вантажного місця в сантиметрах (довжина, ширина і висота або діаметр і висота).

Габаритні розміри не вказують, якщо жоден із габаритних розмірів не перевищує 1 м при транспортуванні вантажу на відкритому рухомому складі, 1,2 м – у критому, 0,7 м при транспортуванні повітряним транспортом.

Приклад нанесення транспортного маркування зображений на рис. 1.3 і 1.4. Транспортне маркування має бути нанесено на кожне вантажне місце.

При перевезенні однорідного вантажу вагонними відправками в прямому залізничному сполученні допускається наносити основні, додаткові та інформаційні написи (крім маси брутто і нетто) не на всіх вантажних місцях, а не менш ніж на чотирьох.

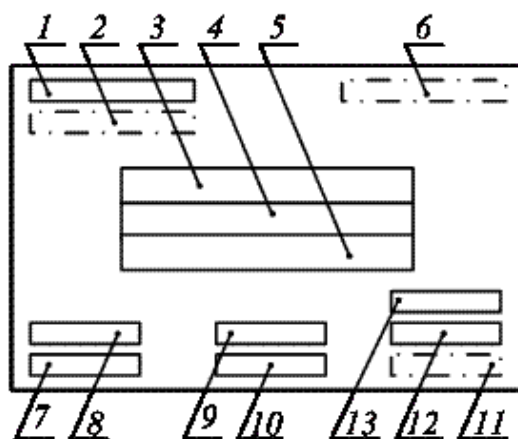


Рис. 1.3. Місця нанесення транспортного маркування:

- 1 - маніпуляційні знаки (попереджувальні написи);
- 2 - допустимі попереджувальні написи;
- 3 - кількість місць у партії, порядковий номер усередині партії;
- 4 - найменування вантажоодержувача та пункту призначення;
- 5 - найменування пункту перевантаження;
- 6 - написи транспортних організацій;
- 7 - обсяг вантажного місця (для експортних вантажів);
- 8 - габаритні розміри вантажного місця;
- 9 - маса брутто;
- 10 - маса нетто;
- 11 - країна-виробник і (або) постачальник;
- 12 - найменування пункту відправлення;
- 13 - найменування вантажовідправника



Рис. 1.4. Приклад нанесення транспортного маркування на вантажне місце

Маркування наносять друкарським, літографським, електролітичним способами, забарвленням за трафаретом, штемпелюванням, штампуванням, випалюванням, продавлюванням, друкуванням на машинці, маркувальними машинами.

Допускається на ярликах чітко і розбірливо наносити найменування вантажоодержувача та пункту призначення, а також на ярликах і безпосередньо тарі – кількість вантажних місць і порядковий номер місця в партії від руки за умови забезпечення схоронності написів до одержувача.

Ярлики прикріплюють до пакування (вантаж) клеєм, болтами, шурупами, дротом, шпагатом та іншими матеріалами, які забезпечують збереження вантажу і маркування.

Фарба, що застосовується для маркування, не має бути липкою і стиратися, за необхідності фарба має бути водостійкою, світлостійкою, солестійкою і стійкою до дії тропічного клімату, високих і низьких температур.

Маніпуляційні знаки і написи мають бути темного кольору на світлих поверхнях і світлого на темних.

### **1.5.3. Штрихове кодування**

Історія виникнення та застосування маркування дуже давня і різноманітна. З давніх часів маркування у вигляді малюнків, клейм, етикеток, ярликів та інших способів наносили на різні предмети начиння, товари, продукти, худобу, будівлі, позначаючи практично всі сфери діяльності, коли людина хотіла вказати на належність об'єкта.

Розвиток у XVI–XVIII ст. міжнародної торгівлі вплинув на широке застосування маркування й ідентифікації товарів з використанням імені виробника, дати виробництва, характеристик продукції і місця виробництва. Посилення конкуренції змушувало виробників виділяти свій товар серед подібних, а розвиток у XIX–XX ст. серійного виробництва зробив маркування деталей частиною технологічного процесу.



У середині ХХ ст. був зроблений ще один важливий крок у розвитку маркування – винахід Бернардом Сильвером штрих-кодування.

**Штриховий код** (штрихкод, ШК) – це послідовність чорних і білих смуг, що є деякою інформацією в зручному для зчитування технічними засобами вигляді. Зчитувальними пристроями є спеціальні сканери. Інформація, що міститься в коді, може бути виведена в читабельному вигляді під кодом (розшифрування) [31].

Метод кодування має забезпечувати такі вимоги:

- одночасно ідентифікувати об'єкти класифікації;
- урахувувати кількість номенклатури, яка кодується, кількість обраних ознак класифікації;
- використовувати як алфавіт коду цифри і букви алфавіту;
- забезпечувати мінімальну довжину коду, мінімальний резерв вільних кодових позначень для збереження можливості кодування нових об'єктів без порушення структури класифікації;
- бути орієнтованим на машинну обробку закодованої інформації;
- передбачати можливість автоматичного контролю помилок у кодах.

Вибір штрихового коду обумовлений:

- видом інформації, що кодується (цифрова, алфавітно-цифрова);
- довжиною штрихкової позначки, отриманої при кодуванні інформації;
- інформаційною щільністю штрихового коду;
- вимогами до точності друку штрихкової позначки;
- контролепридатністю штрихового коду.

Існують різні методи кодування інформації, які називаються штрихкодovими або символними системами. Розрізняють лінійні та двовимірні символні системи штрихкодів.

Лінійними (звичайними) називають штрихкоди, які читають в одному напрямку (горизонтально). Найбільш поширеними лінійними

символіками є EAN, UPC (Universal Product Code), Code39, Code128, Codabar, Interleaved 2 of 5. Лінійна символіка дає змогу кодувати невеликий обсяг інформації (до 20-30 символів – зазвичай цифр) за допомогою простих штрихкодів, які можна зчитувати доступними сканерами.

Двовимірні штрихкоди використовують для кодування великого обсягу інформації (до кількох сторінок тексту). Розкодування такого коду відбувається у двох вимірах (по горизонталі та вертикалі) (рис. 1.5).

Для більшості символіки значення цифр, які складають штрихкод, визначає розробник системи. Найбільш поширеною символікою з попередньо визначеними значеннями позицій є товарна символіка EAN-13, EAN-8, UPC-A і UPC-E. В Україні товари кодують в основному за EAN-13, а товари обмеженого асортименту – за EAN-8.



Рис. 1.5. Приклади двовимірних штриходів

Штрихкод EAN (Європейський номер асоціації товарів) розроблений міжнародною асоціацією EAN зі штаб-квартирою в Брюсселі. Код EAN – це лінійний 13-розрядний або 8-розрядний цифровий код, який являє собою поєднання штрихів і пропусків різної товщини. При цьому найменший штрих або пропуск вважається одиницею товщини – модулем. Інші штрихи та пропуски складають 2, 3 або 4 модулі, тобто 2, 3 або 4 товщини найтоншого штриха або пропуску. Кожна цифра коду EAN являє собою поєднання двох штрихів і двох пропусків [31].

Асоціація EAN видає цифровий код кожній країні централізовано. Деяким країнам виділені діапазони кодів, а іншим дозволено доповнювати дворазрядний код третім розрядом. Деяким країнам одразу виділені трирозрядні коди, наприклад Україні – 482, Польщі – 590, Китаю – 690.

У штрихкоді перші зліва дві або три цифри позначають країну-виробника товару, наступні дві або п'ять – підприємство-виробник, ще п'ять – найменування товару, його споживчі властивості (перша цифра – найменування товару; друга цифра – споживчі властивості товару; третя цифра – розмір або маса товару; четверта цифра – інгредієнти товару; п'ята цифра – колір товару).

Остання цифра – контрольна, яку використовують для перевірки правильності зчитування коду сканером. Знак «>» – знак товару, виготовленого за ліцензією.

Цифру контролю справжності товару обчислюють за алгоритмом EAN-13 так (рис. 1.6):



Рис. 1.6. Структура коду EAN-13

1. Підсумовуємо числа, що стоять на парних позиціях, рахуючи зліва направо, ігноруючи контрольну цифру:  $8+0+1+2+1+4=16$ .

2. Отриману суму множимо на 3:  $16 \times 3 = 48$ .

3. Підсумовуємо числа, що стоять на непарних позиціях, за винятком контрольної цифри:  $4+2+0+2+8+5=21$ .

4. Підсумовуємо числа, отримані в п. 2 та 3:  $48+21=69$ .

5. Відкидаємо десятки:  $69-60=9$ .

6. Віднімаємо результат п'ятої дії від 10 і отримуємо контрольну цифру:  $10-9=1$ .

Якщо в результаті дії п. 4 виходить число, кратне 10, то в результаті дії п. 5 отримуємо контрольну цифру 0.

*Значення штрихового кодування для товарознавчого аналізу.* Для провізора важливо вміти, наскільки це можливо, візуально відрізнити справжні товари медичного призначення від підроблених. Це можна зробити при прийманні товару за кількістю та якістю, вивчивши код, нанесений на пакування лікарського засобу чи іншого виробу медичного призначення. Ознаками, за якими можна визначити підроблений товар, є наявність більше двох родин штрихкоду, порушення правил місця його нанесення, розміру, неправильна контрольна цифра, погане кольорове виконання та якість друку.

**Кількість родин.** Найчастіше на пакування наносять одну родину коду, наприклад EAN або UPC. Хоча допускають нанесення двох родин EAN і UPC, якщо виробник товару зареєстрував їх у двох асоціаціях. У цьому випадку штрихкоди наносять на протилежні кінці пакування.

**Місце нанесення штрихкоду.** Коди розташовують на задній стороні пакування в правому нижньому куті, на відстані не менше 20 мм від країв. Якщо це неможливо, то код ставлять у нижньому правому куті; допускають нанесення ШК на бічну стінку пакування. На м'яких пакуваннях обирають місце, де штрихи будуть паралельні дну пакування.

ШК не має бути розташований там, де вже є інші елементи маркування (текст, малюнки, перфорація).

**Правильність контрольної цифри** можна визначити за допомогою сканера або самостійно (вказано вище). Неспівпадіння контрольної цифри може свідчити про технічну помилку при введенні штрихкоду або подробиці штрихкоду.

**Розміри штрихкоду.** Максимально допустимі розміри ШК – 51,86 x 74,58 мм. Мінімально допустимі для більшості товарів – 20,74 x 29,83 мм. Коди, рекомендовані для нанесення на пакування лікарських засобів, за розміром поділяють на малі, нормальні та великі. Найчастіше використовують нормальний розмір (висота 10 мм, довжина 36 мм).

**Кольорове виконання** окремих елементів ШК має бути чорним, синім, темно-зеленим або темно-коричневим; колір пропусків – білим; допускають жовтий, помаранчевий, світло-коричневий. Не допускають застосування будь-яких відтінків червоного і жовтого кольорів для штрихів, оскільки вони не читаються сканером.

**Якість друку** штрихкоду візуально не має викликати сумнівів: штрихи мають бути однорідними за фарбуванням, контрастними, без розмиття або світлих точок всередині штрихів.

**Відповідність переліку кодів, зареєстрованих в EAN.** Перші дві або три цифри штрихкоду мають відповідати цифрам, присвоєним EAN для певної країни. Неспівпадіння цих цифр зареєстрованим може служити ознакою подробиці товару.

У 1994 р. у Японії був розроблений двовимірний штрихкод QR-код (англ. Quick Response – «швидкий відгук») (рис. 1.7). Він легко розпізнаваний зчитувальним пристроєм, у тому числі фотокамерою мобільного телефону за допомогою спеціального програмного забезпечення.

Двовимірні символики були розроблені для кодування більшого обсягу інформації. Розшифрування такого коду відбувається у двох вимірах (по горизонталі і по вертикалі).



Рис. 1.7. Двовимірний штрихкод QR-код

Двовимірні коди поділяють на багаторівневі (stacked) і матричні (matrix). Багаторівневі штрихкоди з'явилися історично раніше і являють собою поставлені один на одного кілька звичайних лінійних кодів. Матричні ж коди більш щільно упаковують інформаційні елементи по вертикалі.

## **1.6. Призначення та класифікація тари**

### **1.6.1. Призначення транспортної тари**

До комплексу підготування вантажів до перевезення входить виконання таких важливих операцій, як пакування та затаровування. Правильною підготовкою вантажів до перевезення та раціональним пакуванням забезпечено їхнє збереження під час транспортування.

Відповідно до нормативно-технічної документації тару (пакування) визначають як засіб або комплекс засобів, які забезпечують захист продукції і навколишнього середовища від ушкоджень і втрат і

полегшують процес обігу товарів. Під процесом обігу розуміють транспортування, складування, зберігання і реалізацію товарної продукції.

Пакування має відповідати чинним стандартам або угодам сторін (вантажовідправника або вантажоодержувача), оформленим у встановленому порядку. Пакування вантажів, які не мають стандартів або угод, має забезпечувати збереження перевезеної продукції і бути справним.

Роль пакування і тари в торговельно-технологічному процесі визначають функціями, які вони виконують [4]:

- запобігання шкідливому впливу зовнішнього середовища на товар, а також шкідливому впливу товару на зовнішнє середовище;
- захист товару від впливу інших товарів;
- забезпечення умов для збереження кількості і якості товарів на всьому шляху їхнього руху зі сфери виробництва до сфери споживання;
- надання товарам та іншим вантажам необхідної мобільності і створення умов для механізації трудомістких операцій і більш ефективного використання складських і торгових площ;
- створення більш сприятливих умов для приймання товарів за кількістю і якістю і зручного кількісного обліку;
- виконання ролі носія комерційної інформації і торгової реклами;
- використання тари не тільки як засобу для розміщення товару, його транспортування і зберігання, але і засобу для викладення і продажу товарів у торговельному залі магазину (тара-обладнання).

За функціональними ознаками розрізняють такі види тари.

**Споживча тара** – призначена для первинного пакування виробів і товарів у розфасовці за обсягом і масою, зручною споживачеві. Така тара переходить разом із товаром у власність споживача, а її вартість складає вартість товару.

До споживчої тари належать пляшки, банки, пачки, пакети, коробки тощо.

Споживча тара може бути індивідуальною – для пакування одного виробу; порційною – розміщення певної кількості продукції; подарунковою, що відрізняється яскравим, барвистим оформленням тощо. Вартість споживчої тари – пакетів, коробок, банок тощо, як правило, включається до вартості товару.

**Групова тара** служить для комплектації і укрупнення партій виробів, особливо дрібно-штучних, попередньо упакованих у споживчу тару або без неї, а також захищає товари від впливу навколишнього середовища і механічних навантажень, маючи амортизуючі властивості.

До групової тари належать коробки, папір, мішки тощо.

**Виробничу тару** використовують для пакування, переміщення та зберігання напівфабрикатів, запасних частин, готової продукції та інших вантажів всередині цеху, підприємства, заводу.

Виробничу тару в основному виготовляють із металу, оскільки вона має витримувати великі механічні навантаження і мати тривалий термін служби. За умовами експлуатації виробнича тара є багатооборотною.

**Тара-обладнання** – спеціальний виріб, призначений для укладання, транспортування, тимчасового зберігання та продажу товарів методом самообслуговування. Виконує одночасно функції виробничої, транспортної тари і торговельного устаткування.

**Транспортна тара** – самостійна транспортна одиниця або частина укрупненої транспортної одиниці, застосовувана для пакування товарів і виробів, попередньо укладених у споживчу, групову тару або без первинного пакування. Застосована при транспортуванні вантажів різними видами транспорту, захищає їх від пошкоджень при зберіганні, вантажно-розвантажувальних роботах і перевезенні [8].

За експлуатації тари необхідно виконувати ряд вимог:

- тару слід завантажити не більше номінальної маси бруто;
- спосіб завантаження тари має виключати появу залишкових деформацій тари;



- вантаж у відкритій тарі слід розміщувати нижче рівня її бортів;
- стінки тари, що відкидаються, мають бути в закритому стані.

### **1.6.2. Класифікація транспортної тари**

Транспортну тару можна класифікувати за такими ознаками [15]:

#### **1) за розмірами:**

а) великогабаритна – тара, розміри якої перевищують  $1200 \times 1000 \times 1200$  мм;

б) малогабаритна – тара, розміри якої не перевищують  $1200 \times 1000 \times 1200$  мм;

#### **2) кількістю затареного місця:**

а) індивідуальна – тара, призначена для кожної одиниці продукції;

б) групова – тара, призначена для декількох одиниць продукції;

#### **3) ступенем жорсткості конструкції:**

а) жорстка – тара, що не змінює форму і розміри при її заповненні. Жорстка транспортна тара має високу міцність і хороший опір динамічним навантаженням, не потребує систематичного ремонту, має тривалий термін експлуатації, надійно зберігає продукцію від зовнішніх впливів. Завдяки своїй жорсткості тару можна легко штабелювати в кілька ярусів, займаючи при складуванні мінімальні площі, без застосування додаткових пристроїв;

б) напівжорстка – тара, що зберігає свою первісну форму за невеликих механічних навантажень, тоді як частина навантаження сприймається самим вантажем;

в) м'яка – тара, форми і розміри якої змінюються при її заповненні. Перевагою м'якої транспортної тари є те, що порожня вона легко складається і займає небагато місця при зворотних перевезеннях;

#### **4) матеріалом виготовлення:**

а) тара, виготовлена з одного матеріалу (дерев'яна, тканинна, картонна, металева та ін.);

б) комбінована – виготовлена з двох або більше різних матеріалів;

**5) міцністю:**

а) міцна – тара, нечутлива до дії динамічних навантажень;

б) крихка – тара, чутлива до впливу динамічних навантажень;

**6) здатністю до штабелювання:**

а) штабелювана – тара, конструкція і міцність якої дають змогу укласти її в стійкий штабель;

б) така, що не штабелюється, – тара, конструкція і міцність якої не дають змогу укласти її в штабель;

**7) замкненістю обсягу:**

а) закрита – тара, конструкція якої передбачає застосування кришки або іншого виду затвора;

б) відкрита – тара, що має незамкнений об'єм;

**8) герметичністю:**

а) герметична – тара, конструкція якої забезпечує непроникність газів, парів і рідин;

б) негерметична – тара, конструкція якої не забезпечує непроникність газів, парів і рідин;

**9) відношенням до вартості вантажу:**

а) заставна – тара, що належить промисловим підприємствам, вартість якої входить до вартості вантажів;

б) інвентарна – тара, що належить конкретному підприємству і підлягає поверненню цьому підприємству;

**10) обігом тари:**

а) разова – тара, призначена для одноразового використання;

б) поворотна – тара, що була у вжитку, яка підлягає поверненню і використанню повторно;

в) багатооборотна – тара, показники міцності якої розраховані на її багаторазове застосування;

**11) конструктивними особливостями:**

а) нерозбірна – тара, конструкція якої не дає змогу розібрати її на окремі частини;

б) розбірно-складна – тара, що поєднує в собі конструктивні особливості розбірної і складної тари;

в) складна – тара, конструкція і властивості якої дають змогу скласти її без порушення зчленування елементів і знову надати тарі первісної форми;

г) розбірна – тара, конструкція якої дає змогу розібрати її на окремі частини і знову скласти, з'єднавши елементи, що зчленовуються.

Як матеріали для виготовлення тари використовують деревину; картон; папір; метал; тканину; полімери; різні комбінації матеріалів.

Раціональне виготовлення тари має важливе економічне значення. На виготовлення тари потрібні значні грошові кошти, трудові ресурси, матеріали.

Зниження матеріаломісткості і вартості тари може бути досягнуто в результаті:

- збільшення обсягу безтарних перевезень у спеціалізованому рухомому складі, універсальних і спеціалізованих контейнерах, на піддонах, у пакетах;

- застосування поворотної і багатооборотної тари;

- застосування більш дешевих тарних матеріалів.

Характер вантажу і тара, у якій його зберігають, крім того, визначають набір техніки для проведення навантажувальних операцій і весь технологічний процес складської обробки.

На сьогодні особливо популярною стала *уніфікована тара*. Уніфікована тара залежно від призначення може бути різноманітною, але сучасні системи стелажного складування орієнтовані на застосування плоских піддонів або контейнерів [7]. У свою чергу при виробництві контейнерів і піддонів останніми роками дуже успішно розвивається такий напрям, як заміна традиційних матеріалів – дерева і металу – на пластмасу.

Застосування пластмаси має ряд переваг перед деревом: така тара істотно легша, має високу міцність і хороший опір динамічним навантаженням, не потребує систематичного ремонту, легко очищається, надійно захищає продукцію від зовнішніх впливів і має більш тривалий термін служби. Пластмасова тара розрахована на роботу в широкому інтервалі температур – від -20 до +80 °С, стійка до більшості хімікатів, кислот і паливно-мастильних матеріалів; її легко штабелювати в кілька ярусів, займаючи при складуванні мінімальну площу.

Основний недолік пластмасових контейнерів і палет – вища вартість порівняно з тарою, виготовленою з традиційних матеріалів.

### **1.6.3. Основні вимоги до тари**

Тара, використовувана для пакування товарів, має відповідати ряду технічних, економічних і естетичних вимог.

Технічні вимоги передбачають, що матеріал, використовуваний для виробництва тари, її конструкція мають відповідати властивостям розміщених у ній товарів. Вона має бути міцною і забезпечувати збереження товарів при перевезенні та зберіганні.

Тара має бути недорогою у виготовленні, портативною та зручною для транспортування як із товаром, так і в порожньому вигляді. Вона повинна мати низький коефіцієнт власної маси (відношення маси до об'єму).

Тара повинна мати привабливий зовнішній вигляд, а її форма, колірне рішення, тексти і малюнки на ній мають служити вихованню естетичних смаків у покупців.

Якість і економічність розробленої конструкції тари оцінюють за системою показників, що характеризують власну масу тари, її об'єм, вартість і матеріалоємність.

При забезпеченні заданої міцності і надійності власна маса тари, її об'єм, відношення об'єму розбірної тари до об'єму тари в робочому стані мають бути мінімальними, а параметри тари – кратними параметрам транспортного засобу (вагона, контейнера, піддона, автомобіля).

Критерієм оцінювання економічної ефективності транспортної тари є відношення вартості самої тари до вартості вантажу в ній: чим менше це відношення, тим більш досконала і економічна конструкція тари.

Чинними стандартами передбачена система показників якості, які застосовують при розробленні конструкторської та нормативно-технічної документації на конкретні види тари. Наприклад, номенклатура показників якості дерев'яних ящиків включає такі показники: призначення, надійності, ергономічні, естетичні, технологічності, транспортабельності, патентно-правові, стандартизації та уніфікації [8].

До показників призначення належать:

- вихідні матеріали;
- розміри;
- гранична маса вантажу, що пакують;
- місткість;
- опір стиску;
- опір ударам;
- стійкість до впливу дощу;
- вологість тощо.

Показники надійності у свою чергу включають показники ремонтпридатності, довговічності і зберігання.

Дуже важливими показниками якості тари є показники транспортабельності: коефіцієнт складування, який вказує на ступінь використання транспортних засобів і складських приміщень, і коефіцієнт пакування (на піддонах 800 x 1200 і 1000 x 1200 мм), що свідчить про ступінь використання піддона.

Коефіцієнт складування

$$k_{\sigma} = \frac{L_1}{L_3}, \quad (1.1)$$

де  $L_1$  – об'єм ящика в складеному вигляді,  $\text{дм}^3$ ;

$L_3$  – габаритний об'єм ящика,  $\text{дм}^3$ .

Чим менший цей коефіцієнт, тим ефективніше використовують обсяг складських приміщень і транспортні засоби.

Коефіцієнт пакування, що визначає ступінь використання піддона: чим вищий цей показник, тим ефективніше використовується площа піддона, транспортних засобів і складських приміщень:

$$k_n = \frac{П_1}{П_2}, \quad (1.2)$$

де  $П_1$  – площа піддона під ящиками,  $\text{м}^2$ ;

$П_2$  – площа піддона,  $\text{м}^2$ .

Якість конкретних видів нової (після її виготовлення) тари визначають згідно з відповідними стандартами з урахуванням вимог, викладені в таких розділах, як «Типи і розміри», «Технологічні вимоги», «Правила приймання», «Методи контролю».

Якість тари, що перебуває в обігу, визначають відповідно до вимог чинних Правил застосування, зберігання і повернення засобів пакування і Правил поведінки з багатооборотною дерев'яною і картонною тарою.

## **1.7. Тара і пакувальні матеріали для вантажів, які перевозять залізничним транспортом**

### **1.7.1. Види і типи тари**

*Вид тари* – це класифікаційна одиниця, що визначає тару за формою.

Види тари надзвичайно різноманітні, однак ми розглянемо лише основні види [4].

*Барaban* – транспортна тара з гладким або гофрованим корпусом циліндричної форми, без обручів або зигзагів катання, з плоским дном.

*Бочка* – транспортна тара з корпусом циліндричної або параболічної форми з обручами або зигзагами катання, з плоским днищем.

*Мішок* – транспортна м'яка тара з корпусом у формі рукава, із дном і горловиною. Горловина мішка відкрита або закрита.

*Фляга* – транспортна тара з корпусом циліндричної форми і циліндричною горловиною, діаметр якої менше діаметра корпусу, з пристосуванням для перенесення, зливною горловиною та кришкою з затвором.

*Ящик* – транспортна тара з корпусом, що має в перерізі, паралельному дну, переважно форму прямокутника, з дном, двома торцевими і бічними стінками, з кришкою або без неї.

*Лоток* – ящик без кришки з виступними або неvistупними кутовими планками заввишки не більше 130 мм.

До споживчої тари належать банка (ємністю 250 мл – 10 л); пляшка; пробірка (ємністю до 50 мл); каністра; коробка (разова, закривається кришкою); пачка (разова, закривається клапанами); пакет (разова м'яка тара з корпусом у формі рукава, ємністю до 20 л); туба (разова); ампула (разова).

**Тип тари** – класифікаційна одиниця, що визначає тару за матеріалом.

Як вже було зазначено, залежно від матеріалу виготовлення тару поділяють на дерев'яну, картонну, паперову, текстильну, металеву, скляну, керамічну, полімерну і комбіновану.

Дерев'яна тара найбільш поширена в обігу. Її виготовляють із деревини різних порід. До цієї групи тари відносять ящики, бочки і кошики.

**Ящики** бувають дощаті, фанерні і комбіновані. Конструктивними елементами ящиків є дно, дві головки, дві боковини і кришка. Для пакування промислових і продовольчих товарів використовують щільно збиті ящики; для овочів, фруктів, винно-горілчаних виробів – ґратчасті. Відповідно до стандартів випускають декілька видів дощатих і фанерних ящиків для продукції рибної промисловості, кондитерських виробів, консервів, овочів і фруктів, а також інших продовольчих товарів, продукції легкої промисловості та інших непродовольчих товарів. Розрізняються вони між собою за розмірами, призначенням, об'ємом деревини, яку витратили на виготовлення деталей ящиків, іншими ознаками.

Бувають нерозбірні, розбірні і складні ящики. Місткість їхня може складати до 200 кг продукції.

**Дерев'яні бочки** виготовляють із деревини різних порід. Складаються вони з клепок, днищ і обручів. З клепок і днища складають остов бочки. Наприкінці клепок є утори (пази), у які вставляють дно. Остов бочки з зовнішнього боку обтягнутий симетрично розташованими обручами.



Бочки поділяють на заливні і сухотарні. У заливні бочки затарюють рибу, пиво, вина та інші рідкі продукти, сухотарні – сухі молочні продукти, яєчний порошок, суху фарбу, замазку тощо. У днищі заливних бочок є отвір для заливання розсолу, тузлуку тощо.

Дерев'яні бочки випускають різної ємності. Наприклад, соки, морси, коньяки і коньячний спирт, вина затарюють у бочки ємністю від 50 до 600 л; рибну і плодоовочеву продукцію, топлене масло, маргарин – від 15 до 250 л.

До картонної тари відносять **коробки та ящики**. Коробки виготовляють із пресованого картону, ящики – пресованого і гофрованого. Картонна тара легше дерев'яної у 2,5–4 рази на одиницю затареної продукції. Для її виготовлення потрібно в кілька разів менше маси деревини. Сировиною для її виготовлення можуть служити відходи деревини. Виробництво картонної тари і процес її затарювання легше механізувати. У зв'язку з цим картонну тару все ширше застосовують для затарювання як промислових, так і продовольчих товарів.

Залежно від призначення, конструкції, розмірів і деяких інших ознак картонні ящики поділяють більш ніж на 10 типів (для кондитерських виробів, продукції м'ясної і молочної промисловості тощо).

Для затарювання сипких товарів використовують **паперову тару**. До неї належать паперові мішки і пакети. Мішки поділяють на бітумовані (крафт-мішки), дубльовані і вологостійкі. **Бітумовані мішки** просочують спеціальними розчинами. Крім того, за способом виготовлення їх поділяють на склеєні і зшиті, з відкритою і закритою горловиною. Для виготовлення пакетів використовують спеціальний пакувальний папір.

**Текстильно-мочальну тару** в основному складають тканинні і сітчасті мішки, пакувальні тканини. Мішки виготовляють із льняних, напівльняних, льоноджутових та інших тканин, а також сітки або гардинного полотна. Залежно від призначення їх поділяють на мішки

сітчасті з-під картоплі і овочів, мішки тканинні з-під цукру і мішки тканинні з-під хлібопродуктів і насіння сільськогосподарських культур. Як правило, мішки випускають місткістю 50 і 100 кг.

Транспортування і зберігання рідких, летких, вогнебезпечних та інших товарів здійснюють у *металевій тарі*, до якої належать бочки, балони, барабани, фляги, банки і каністри. Для їх виготовлення використовують листову сталь, спеціальну жерсть, алюміній. Внутрішню поверхню металевої тари покривають спеціальними лаками або нейтральними металами, щоб запобігти її взаємодії з харчовими продуктами.

*Скляну тару* використовують для затарювання рідких товарів (молока і молочних продуктів, винно-горілчаних виробів та інших продовольчих і промислових товарів). Залежно від форми і ємності розрізняють бочки, пляшки, балони і флакони. Товари, затарені в скляну тару, необхідно перевозити і зберігати в жорсткій транспортній тарі і м'яких пакувальних матеріалах.

*Керамічну тару* застосовують обмежено, в основному для затарювання деяких лікєро-горілчаних виробів.

*Полімерна тара* набуває більшою широке поширення. Її виготовляють із синтетичних матеріалів, які мають міцність, легкість і добре захищають товари від зовнішніх впливів. Вона об'єднує досить різноманітний асортимент як споживчої, так і транспортної тари. Сюди належать банки, пляшки, каністри, туби, коробки, пакети, ящики тощо.

*Комбіновану тару* виготовляють шляхом поєднання різних матеріалів. Так, шляхом комбінації полімерних матеріалів із папером, фольгою, тканиною можна одержати міцну і барвисту упаковку.

Якість тари, що перебуває в обігу, визначають відповідно до вимог чинних Правил застосування, зберігання і повернення засобів пакування і Правил поведінки з багатооборотною дерев'яною і картонною тарою.

Загальний перелік типів тари подано в ДСТУ 2890 «Тара і транспортування. Терміни і визначення». Розглянемо деякі з них.

Наприклад, ізотермічну тару використовують для пакування швидкопсувного вантажу, для якого потрібно зберігати температуру. Тара, яка була вже вживана і використовують повторно, має назву зворотної.

### **1.7.2. Пакувальні матеріали**

Залежно від призначення пакувальні матеріали поділяють на ізолювальні, поглинальні і амортизаційні [15].

*Ізолювальні матеріали* служать для захисту вантажів від впливу зовнішніх агресивних факторів. До таких матеріалів відносять папір, фольгу, полімерну плівку, а також різні їхні поєднання.

Паперові ізолювальні матеріали в основному використовують для запобігання проникненню жирів (пергамент, підпергамент) і вологи (парафінований, водонепроникний, бітумний і дьогтьовий). Бітумний і дьогтьовий папір має обмежене застосування, оскільки викликає корозію металу.

Для ізоляції продукції від проникнення сторонніх запахів, жирів і вологи застосовують фольгу з міді, свинцю, алюмінію, олова, нержавіючої сталі. Фольгу часто використовують в поєднанні з іншими різними матеріалами.

Як ізолювальні використовують також полімерні плівки. Герметичні чохла з полімерних плівок забезпечують захист металевих виробів від корозії в найекстремальніших кліматичних умовах за температури до 60 °C і вологості до 100 %. Герметичність забезпечена зварюванням швів пакування, проте для запобігання конденсації вологи всередині пакування необхідно вкладати разом із виробом поглинальні матеріали.

*Поглинальні матеріали* використовують для поглинання надлишкових парів повітря, що проникають всередину пакування, або для

запобігання розповсюдженню всередині пакування рідин, що витікають із пошкодженої споживчої тари. До таких матеріалів належать активоване вугілля та силікагель, що мають високу гігроскопічність.

*Амортизаційні матеріали* забезпечують схоронність виробів при ударах, вібрації, терті. Вимоги до них такі: невелика об'ємна маса, достатня механічна міцність, мінімальна залишкова деформація, яка виникає внаслідок дії механічних навантажень, негігроскопічність і хімічна інертність, низька вартість і простота виготовлення. До них належать:

- деревна стружка, яку використовують для амортизації важких предметів, проте її пружні властивості нестабільні, вони залежать від вологості (допускається в межах 12–18 %). За великої вологості стружка втрачає еластичність, а за меншої – ламається. Крім того, деревна стружка може містити смолисті речовини, які призводять до корозії;

- шерсть має добру пружність, хорошу опірність повторним деформаціям, але їй властиві гігроскопічність, схильність до гниття і ураження комахами;

- скловолокно має найбільшу пружність, негігроскопічне, не схильне до згоряння, але разом із тим і високу абразивність;

- папір і картон – найбільш поширені види амортизувальних матеріалів для харчових, парфумерних, медичних та інших товарів, але не витримують вогкості, за повторного застосування втрачають пружні властивості, однак при цьому мають відносно невелику вартість виробництва;

- пінисті полімери є найбільш перспективними амортизаторами. Це пінополістирол, амортизувальний і теплоізолювальний матеріал. Він має велику механічну міцність, стійкий до вологи, низьких температур, не дає пилу, але за повторних навантажень змінює свої амортизаційні властивості. Крім того, застосовують пінополіуритан, пінополіетилен, велофлекс тощо.

### 1.7.3. Засоби пакування

**Пакування** – формування та скріплення вантажів в укрупнену вантажну одиницю, що забезпечує при доставленні, за певних умов, їхню цілісність, збереження і дає змогу механізувати вантажно-розвантажувальні та складські роботи [3].

**Засіб пакування** – засіб для формування та скріплення вантажів в укрупнену вантажну одиницю, за винятком пакетоформувальної і пакетоскріплювальної техніки, у результаті застосування якого забезпечено пакування.

У літературі поняття «засіб пакування» іноді включає транспортне обладнання і означає будь-який тип вантажного контейнера, авіаційного контейнера, авіаційного піддона з сіткою або авіаційного піддона з сіткою над захисними ковпаками.

**Транспортний пакет** – укрупнена вантажна одиниця, сформована з кількох вантажних одиниць у результаті застосування засобів пакування.

Засоби пакування можуть бути жорсткими (містити тільки жорсткі елементи), напівжорсткими (жорсткі і гнучкі елементи), гнучкими (гнучкі еластичні елементи) і м'якими. М'які засоби пакування вироблені з м'якого матеріалу, застосовуються для доставлення сипких і рідких вантажів транспортними пакетами масою бруто від 250 до 1000 кг.

Види засобів пакування:

1) пакувальна касета – засіб пакування, що складається з рам, стійок і з'єднувальних елементів;

2) пакувальний строп – засіб пакування, що складається з жорстких і (або) гнучких елементів із замковим пристроєм;

3) підкладний лист – засіб пакування, що являє собою суцільний або з наскрізними отворами по площі лист, що має гладку поверхню з відігнутих догори краєм або краями;

4) пакетувальна стяжка – напівжорсткий засіб пакетування зі стягувальним приладдям;

5) пакетувальна обв'язка – гнучкий засіб пакетування у вигляді обв'язки (стрічка, дріт, сітка, плівка);

6) піддон (палета) – засіб пакетування, що має настил і, за необхідності, надбудову для розміщення та кріплення вантажу (вантажів). Піддони можуть бути універсальними і спеціалізованими. За видами піддони бувають плоскими, ящичними, стійковими;

7) ящичний піддон – резервуар-піддон, виконаний у формі резервуара, з пристроями для завантаження-вивантаження сипких, порошкоподібних, рідких і газоподібних вантажів, внутрішнім об'ємом до 1 м<sup>3</sup>.

На настилі піддона можна розмістити певну кількість товарів, утворивши транспортний пакет для його перевезення, навантаження, розвантаження або штабелювання за допомогою механічних апаратів.

Розглянемо більш детально складську багатооборотну тару – піддони (палети).

#### **1.7.4. Піддони: призначення, класифікація та характеристика**

*Піддон* — це складська багатооборотна тара, яку використовують для комплектації, складування, перевезення і зберігання вантажів [8]. Піддони виготовляють з дерева, металу, пластику (такі піддони становлять серйозну конкуренцію тарі, виконаній з інших матеріалів (дерево, метал). Це пояснюється їхньою практичністю, легкістю, екологічністю і довговічністю. До того ж їх можна повторно переробляти, що безумовно позитивно позначається на екологічній обстановці).

Піддон, на якому зберігають вантаж, називається палетою, у складській логістиці для зберігання палет використовують фронтальні палетні стелажі.

У міжнародних вантажоперевезеннях використовують сертифіковані фінські або європейські палети, які відповідають фітосанітарним та іншим вимогам.

На внутрішньому ринку використовують будь-які палети – вибір певного типу і сорту залежить від середовища використання і самого вантажу.

***Основні типи палет:***

- європалети (EUR), розміри: 800\*1200\*145 мм;
- фінські палети (FIN), розміри: 1000\*1200\*145 мм;
- вантажна неодноразова палета, розміри: 1000\*1200\*145 мм;
- неодноразова вантажна палета, розміри: 800\*1200\*145 мм;
- євробокс (EUR-бокс), розміри: 800\*1200\*800 мм.

***Сорт палет залежно від їхнього стану:***

- вищий сорт – це практично нові (білі), міцні палети, без тріщин і відколів, використовувані не більше трьох разів;
- перший сорт – використані палети в гарному стані, без сколів і тріщин, неремонтовані;
- другий сорт – палети мають потемніння деревини і невеликі забруднення, допускаються незначні сколи та тріщини (не більше 30 см довжиною і 3 см шириною), частина з них може бути після ремонту.

Піддони зазвичай бувають двох видів (за способом захоплення вилковим навантажувачем): двозаходними і чотиризаходними.

Також розрізняють піддони за сферою застосування – полегшені, гігієнічні, промислові.

***Види піддонів.*** Піддони бувають плоскі, стійкові та ящикові.

Плоскі піддони можуть бути однонастильними або двонастильними.

***Сстійкові піддони*** – з чотирма незнімними стійками, чотирма незнімними стійками та з обв'язкою, чотирма знімними стійками, стійками на підставках і з обв'язкою.

*Ящикові піддони* – з чотирма незнімними стінками без кришки, чотирма незнімними стінками та з кришкою, розбірний вид з чотирма стінками без кришки, складуваний із кришкою, з чотирма незнімними стінками та відкидною підлогою без кришки.

*Плоскі універсальні піддони* мають такі розміри: 800\*1200 мм  $q=1$  т, 1000\*1200 мм  $q=1,25$  т (рис. 1.8), 1200\*1600 мм  $q=2$  т, 1200\*1800 мм,  $q=3,2$  т, де  $q$  – вантажопідйомність піддона. Залежно від призначення і умов експлуатації їх поділяють на групи широкого і обмеженого обігу. Кожен тип піддонів має свої умовні позначення. Наприклад, 2ПВО4 800 X 1200 мм означає: 2 – кількість настилів; ПВО – піддон (П) із виступами (В) і вікнами в нижньому настилі (О); А – кількість заходів (чотиризаходний); 800 × 1200 – ширина і довжина піддона.

Ящикові піддони мають такі розміри: ширина – 835, 840, 1040 мм; довжина – 1240 мм, висота – не вище 1150 мм. Маса брутто – 1 т, 1,25 т.

*Стійкові піддони* – ширина – 1240 мм, довжина – 1640 мм, висота – 1300 мм. Маса брутто – 2, 3,2 т.

*Ящикові піддони* використовують для парних і поштучних вантажів.

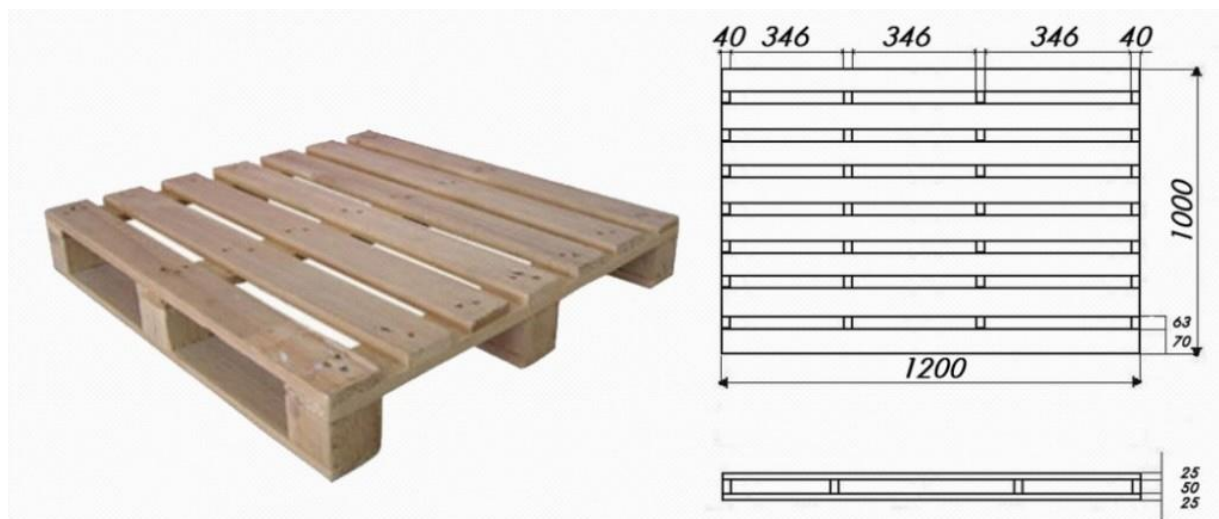


Рис. 1.8. Плоский піддон 1000\*1200 мм



*Стійкові* – для вантажів неправильної форми, складної конфігурації в полегшеній тарі або первинному пакуванні.

**Види спеціалізованих піддонів.** Довгомірні вантажі, довжина яких перевищує розмір стандартного плоского піддона, перевозять у блок-пакетах [7].

*Блок-пакет* – укрупнена вантажна одиниця, яка складається з пакетів довгомірних вантажів, скріплених обв'язкою.

*Номінальна маса бруто пакетів* – не більше 5 т, блок-пакетів 10 т.

Спеціалізовані різновиди піддонів: для перевезення великотоннажних вантажів, флети, плити, болстери.

*Флет* – це піддон зі складаними стінками, у який можна встановити залізний контейнер або вантаж у пакетах і без пакування, але з необхідністю захисту, яку забезпечує контейнер.

Флети бувають плоскі, з торцевими бортами, повною надбудовою.

*Болстер* – це піддон-майданчик, розміри якої дорівнюють стандартам ISO з кутовими фітингами та гніздами стійок.

### **1.7.5. Стандартизація та уніфікація транспортної тари**

Постійне зростання обсягу виробництва, розширення і оновлення асортименту продукції призводять до збільшення типорозмірів транспортної тари. У результаті в обігу перебуває не виправдано велика кількість типорозмірів транспортної тари, що ускладнює її взаємозамінність при пакуванні однорідної продукції, значно ускладнює облік, планування і розподіл по споживачах і призводить до перевитрат матеріальних ресурсів. Рівень уніфікації типорозмірів складає для дерев'яної тари 25 %, картонної 35–40 %.

Постійний розвиток виробництва тари нерозривно пов'язаний із заходами щодо її уніфікації.

**Уніфікація тари** – процес приведення всього різноманіття видів, форм і розмірів тари до обмеженої кількості типорозмірів і закріплення їх за певними товарними групами.

Уніфікація відбувається на базі єдиного модуля для тари, транспортних засобів, засобів механізації вантажно-розвантажувальних робіт і обладнання для зберігання.

Відповідно до рекомендацій міжнародних організацій із питань стандартизації ІСО, Європейської федерації пакування, Міжнародного Союзу залізниць та інших організацій модулем для уніфікації розмірів транспортної тари був прийнятий розмір піддона 800 x 1200 мм.

З урахуванням цього модуля розроблено сітку уніфікованих зовнішніх і внутрішніх розмірів ящика, а за внутрішніми розмірами визначені уніфіковані розміри споживчої тари. Виходячи з оптимальної шкали встановлюють також певні розміри тари за висотою. Усе це дає змогу уніфікувати формати тарних матеріалів, фасувально-пакувальних машин та інших видів обладнання, а також габарити транспортних засобів, що у свою чергу створює умови для впровадження єдиної системи технології обробки вантажних місць на транспорті, підприємствах оптової та роздрібної торгівлі.

Уніфікація поширена не тільки на тару з прямокутною основою (ящики, коробки тощо), але й інші види тари. При цьому орієнтована вона також на модуль 800 x 1200 мм.

Міжнародна стандартизація у сфері тари та пакування в межах Ради економічної взаємодопомоги (РЕВ) – міжурядової економічної організації (створеної в 1949 р.), була спрямована в першу чергу на уніфікацію розмірів транспортної тари з метою скорочення кількості типорозмірів тари, створення умов для її повторного використання та взаємозамінності. При цьому виникає можливість виготовляти тару серійно, а її виробництво механізувати й автоматизувати.

**Стандартизація** – діяльність, спрямована на досягнення оптимального ступеня впорядкування в певній галузі за допомогою встановлення положень для загального та багаторазового застосування щодо реально існуючих або потенційних завдань.

Стандартизація тари передбачає встановлення найбільш раціональних типів тари за матеріалом виготовлення, конструктивними особливостями, розмірами, формою і вагою. Одним із завдань стандартизації є встановлення загальних технічних вимог до тари, правил її приймання, маркування, транспортування і зберігання.

Розрізняють дві групи стандартів на тару.

До *першої групи* належать нормативні стандарти, у яких сформульовані загальні технічні вимоги до тари, визначені її типи та основні параметри, методи випробувань. Так, у стандарті «Ящики дерев'яні. Номенклатура показників» наведено номенклатуру показників якості та класифікації угруповання дерев'яних ящиків. У спеціальному розділі цього важливого документа регламентовано застосування показників якості дерев'яних ящиків.

Існують стандарти, у яких наведено загальні та основні поняття, пов'язані з тарою, найважливіші терміни і подано їхнє визначення.

*Друга група* включає предметні стандарти на тару для конкретних видів продукції (товару). У них наведено найменування і призначення тари, типи та особливості її конструкції, технічні вимоги тощо.

Предметні стандарти розробляють на підставі нормативних.

Система стандартизації тари ґрунтується на принципах максимальної економії матеріальних, трудових і фінансових ресурсів. Вона встановлює оптимальну масу конкретних видів тари і раціональні габарити з урахуванням застосовуваних транспортних засобів.

## **1.8. Сучасні методи визначення властивостей вантажів (товарів) і їхньої якості**

### **1.8.1. Визначення якості вантажу (товару)**

*Якість вантажу (товару)* – це сукупність його властивостей і характеристик, за якими він здатний задовольняти обумовлені або передбачувані потреби покупця. Якість містить не всі властивості товару, а лише ті, які пов'язані з задоволенням конкретних потреб відповідно до призначення товару. Крім споживчих характеристик, якість включає й інші характеристики товару, що забезпечують відповідність вимогам проєктувальників, виробників, працівників сфери обігу, які мають відношення до товару [6].

Важливе завдання вантажознавства (у т. ч. товарознавства) – виявити максимальний набір властивостей вантажу (товару), які відповідають за його якість. Ці властивості можуть проявлятися на всіх стадіях життєвого циклу вантажу (товару).

Основні елементи придатності товарів, зумовлені технічною характеристикою виробу, називають якістю конструкції. З удосконаленням якості конструкції зростає вартість виробу.

Якість продукції оцінюють на підставі кількісного вимірювання її властивостей. Сучасна наука і практика виробили систему кількісного оцінювання властивостей продукції, які дають показники якості. Значного поширення набула класифікація властивостей предметів (товарів) (рис. 1.9).

*Призначення* – здатність товару задовольняти фізіологічні і соціальні потреби. Залежно від задоволення потреб властивості товару поділяють на підгрупи: функціонального призначення (виконання основних і додаткових функцій); догляд і захист від зовнішнього впливу.



Рис. 1.9. Номенклатура споживчих властивостей і показників якості вантажів (товарів)

Кожна з властивостей має свої показники: якщо у продовольчих товарів енергетична цінність виражена в кілокалоріях (джоулях), а біологічну цінність визначають за кількістю незамінних кислот, вітамінів і мінеральних речовин, то є чимала група непродовольчих товарів, функціональні властивості яких задовольняють тільки *соціальні потреби*, наприклад ювелірні прикраси, антикварні предмети, музичні товари.

**Класифікаційне призначення** – здатність ряду властивостей і показників виступати як класифікаційні предмети. Так, різні моделі автомобілів можуть бути класифіковані за потужністю двигуна, витратами палива, вантажопідйомністю, функціональним призначенням (вантажні, легкові, спеціальні тощо) [6].

**Універсальне призначення** – здатність властивостей і показників задовольняти одночасно кілька купівельних вимог.

**Надійність** – здатність товару зберігати функціональне призначення в процесі збереження або експлуатації протягом встановленого терміну.

Залежно від критерію надійності розрізняють такі групи: довговічність, безвідмовність, ремонтпридатність і збереженість.

**Довговічність** – здатність товарів зберігати працездатність до наступного стану або встановленого терміну технічного обслуговування і ремонту. Це властивість непродовольчих товарів тривалого використання (наприклад продукція парфумерної промисловості).

**Безвідмовність** – здатність товарів виконувати функціональне призначення без появи дефектів, які заважають подальшій експлуатації. Безвідмовність характеризується термінами, протягом яких товари перебувають в експлуатації безвідмовно з нормою передбачених дефектів.

**Ремонтпридатність** – здатність товарів відновлювати свої початкові властивості, у першу чергу функціонального призначення, після усунення виявлених дефектів. Ремонтпридатність характерна для багатьох непродовольчих товарів, особливо технічно складних, які за цією властивістю поділяють на ремонтпридатні та ремонтнепридатні.

Ремонтпридатність тісно пов'язана з довговічністю, завдяки чому збільшується термін експлуатації товару. Показниками ремонтпридатності є параметр потоку несправностей, гарантійні напрацювання, напрацювання на відмову, терміни ремонту.

**Збереженість** – здатність товару підтримувати вихідні кількісні та якісні характеристики без значних витрат протягом певного терміну; якщо ж вони відбуваються, то це має бути економічно виправданим. Збереженість починається з моменту виготовлення товару і продовжується до його утилізації. Показниками збереження споживчих властивостей є витрати, вихід товарної (стандартної) продукції, терміни зберігання.

**Ергономічні властивості** – здатність товару створювати відчуття комфорту, найбільшого задоволення потреб відповідно до антропометричних, психологічних і психофізичних характеристик споживача.

*Антропологічні властивості* – здатність товару під час експлуатації відповідати вимірювальним потребам споживача. У різних регіонах земної кулі антропометричні характеристики людей (зріст, вага, об'єм талії, довжина, ширина ступні тощо) різні. Для усунення цих бар'єрів у міжнародній торгівлі промисловість багатьох розвинених країн прагне до уніфікації розмірів шляхом скорочення їхньої кількості.

*Психологічні властивості* – здатність товарів забезпечувати під час експлуатації душевний комфорт споживачеві. Психологічні вимоги можуть виражатися через сприйняття смаку, кольору, гучності і тембру звучання, яскравості зображення [8].

### **1.8.2. Методи оцінювання якості товарів**

Для визначення показників якості у вантажознавстві (товарознавстві) застосовують різні методи, ґрунтовані на правилах застосування певних принципів і способів випробувань. Залежно від джерела і способу отримання інформації ці методи класифікують як об'єктивні, евристичні, статистичні і комбіновані (змішані) [6].

Об'єктивні методи поділяють на вимірювальний, реєстраційний, розрахунковий і метод дослідної експлуатації. Евристичні методи включають органолептичний, експертний і соціологічний методи.

#### **Об'єктивні методи**

##### **1. Вимірювальний (лабораторний, інструментальний) метод.**

Визначення чисельних значень показників якості ґрунтується на інформації, одержуваній при використанні технічних результатів вимірювань (вимірювальних приладів, реактивів та ін.).

Вимірювальним методом визначають більшість показників якості, наприклад масу виробу, форму і розміри, механічні і електричні напруги, кількість обертів двигуна. Основними перевагами вимірювального методу є його об'єктивність і точність. Цей метод дає змогу отримувати

легковідтворювані числові значення показників якості, які виражаються в конкретних одиницях: грамах, літрах, ньютонах.

До недоліків цього методу слід віднести складність і тривалість деяких вимірювань, необхідність спеціальної підготовки персоналу, придбання складного устаткування, а в ряді випадків і необхідність руйнації зразків. Вимірювальний метод у багатьох випадках потребує виготовлення стандартних зразків для випробувань, суворого дотримання загальних і спеціальних умов випробувань, систематичної перевірки вимірювальних засобів.

**2. Реєстраційний метод** ґрунтується на спостереженні і підрахуванні кількості певних подій, випадків, предметів чи витрат. Цим методом визначають, наприклад, кількість відмов за певний період експлуатації виробу, витрати на створення і (чи) використання виробів, кількість різних частин складного виробу (стандартних, уніфікованих, оригінальних, захищених патентами), дефектних виробів у партії.

Недоліком цього методу є його трудомісткість і в ряді випадків тривалість проведення спостережень. У товарознавстві цей метод широко застосовують при визначенні показників довговічності, безвідмовності, схоронності, стандартизації та уніфікації, а також патентно-правових показників.

**3. Розрахунковий метод** ґрунтується на отриманні інформації розрахунком. Показники якості розраховують за математичними формулами, параметрами, знайденими іншими методами, наприклад вимірювальним.

Розрахунковий метод використовують при проектуванні і конструюванні виробів, коли вони ще не можуть бути об'єктом інструментальних досліджень. Часто розрахунковий метод використовують для прогнозування чи визначення оптимальних (нормативних) значень, наприклад показників безвідмовності.



Розрахунковий метод дуже часто використовують при проведенні непрямих вимірювань. Наприклад, за величиною показника заломлення скла встановлюють коефіцієнт дзеркального відображення, а за твердістю сталі – її міцність.

**4. Метод дослідної експлуатації** є різновидом реєстраційного методу. Його використовують, як правило, для визначення показників надійності, екологічності, безпеки. У процесі реалізації цього методу вивчають взаємодію людини з виробом у конкретних умовах його експлуатації чи споживання, що має велике значення, оскільки вимірювальні методи не завжди дають змогу повністю відтворити реальні умови функціонування виробу. Цей метод використовують для оцінювання впливу косметичних засобів на шкіру людини, при цьому оцінюють сенсibiliзуючий вплив засобів на організм людини.

Перевагою цього методу є висока точність і достовірність значень показників якості, а недоліками – тривалість і великі витрати, а в деяких випадках складність моделювання умов експлуатації.

### **Евристичні методи**

**1. Органолептичний метод** ґрунтується на використанні інформації, одержуваної в результаті аналізу відчуттів і сприйняття за допомогою органів почуттів людини – зору, нюху, слуху, дотику, смаку.

Органолептичний метод простий, завжди використовуваний першим, часто виключає необхідність використання вимірювального методу, як більш дорогого, потребує малих витрат часу. Крім доступності і простоти, цей метод незамінний при оцінюванні таких показників якості, як запах, смак.

Різновидом органолептичного методу є сенсорний, дегустаційний та інші методи. Сенсорний аналіз застосовують для оцінювання якості продуктів харчування. У результаті сенсорного аналізу визначають колір, смак, запах, консистенцію харчових продуктів.

Дегустаційний метод передбачає випробування харчових продуктів. Результати дегустації залежать від кваліфікації експерта, дотримання умов дегустації: не можна курити, використовувати пахучі речовини, у тому числі парфумерію.

Незважаючи на суттєві переваги органолептичного методу, він має недолік, що виражається в його суб'єктивності. Очевидно, що точність і достовірність значень показників якості, визначених цим методом, залежить від здібностей, кваліфікації, навичок та індивідуальних особливостей людей, які визначають відповідні параметри властивостей продукції.

**2. Експертний метод** визначення показників якості ґрунтується на урахуванні думок фахівців-експертів. Експерт – це фахівець, компетентний у вирішенні конкретного завдання. Цей метод застосовують у тих випадках, коли показник якості не може бути визначений іншими методами через недостатню кількість інформації, необхідність розроблення спеціальних технічних засобів тощо.

При використанні експертного методу для оцінювання якості формують робочу та експертну групи. Робоча група організує процедуру опитування експертів, збирає анкети, обробляє і аналізує експертні оцінки.

Експертну групу формують із висококваліфікованих фахівців у галузі створення і використання оцінюваної продукції: товарознавці, маркетологи, дизайнери, конструктори, технологи тощо. Бажано, щоб експертна група формувалася не задля однієї експертизи, а як постійно функціонуючий орган із досить стабільним складом експертів.

**3. Соціологічний метод** визначення показників якості ґрунтується на зборі і аналізі думок споживачів. Збір думок споживачів здійснюється різними способами: усне опитування; поширення анкет-опитувальників, організація виставок-продажів, конференцій, аукціонів. Для отримання достовірних результатів потрібні науково обґрунтована система

опитування, а також методи математичної статистики для збору і обробки інформації.

Соціологічний метод широко використовують на стадії виконання маркетингових досліджень, при вивченні попиту, для визначення показників якості, оцінювання якості.

Для обробки отриманої інформації потрібно враховувати середній бал і кількість майбутніх покупців, які за певний зразок висловилися. Потім визначають суми балів кожного з параметрів і загальну суму балів. Далі оцінюють коефіцієнти вагомості кожного параметра і перевіряють результати підсумовуванням.

**Статистичні методи контролю і управління якістю.** Статистичні методи засновані на визначенні значень показників якості продукції з використанням методів теорії ймовірності і математичної статистики. Сфера застосування статистичних методів надзвичайно широка і охоплює весь життєвий цикл товару (проектування, виробництво, використання тощо). Статистичні методи застосовують у системах якості, при сертифікації продукції систем якості. Методи математичної статистики дають змогу з заданою ймовірністю оцінювати якість виробів. Статистичні методи сприяють скороченню витрат часу на контрольні операції і підвищенню ефективності контролю [6].

При проведенні статистичного контролю ухвалюють рішення про приймання чи забракування всієї партії продукції за результатами контролю вибірки.

Статистичні методи можна використовувати протягом всього життєвого циклу продукції, від визначення вимог на початку до їх виконання наприкінці. Ці методи дають змогу значно скоротити трудовитрати і обсяги роботи з контролю партій. Це пов'язано з тим, що контрольованими є від 5 до 15 % усієї партії.

## 1.9. Визначення маси вантажів

### 1.9.1. Загальна класифікація ваговимірювальних приладів

На сьогодні для визначення маси вантажів застосовують різні типи і моделі ваг кількох поколінь.

За призначенням усі ваговимірювальні прилади можна поділити на п'ять основних груп [23] (рис. 1.10):

- 1) загального призначення;
- 2) технологічні;
- 3) лабораторні;
- 4) метрологічні;
- 5) для спеціальних вимірювань.

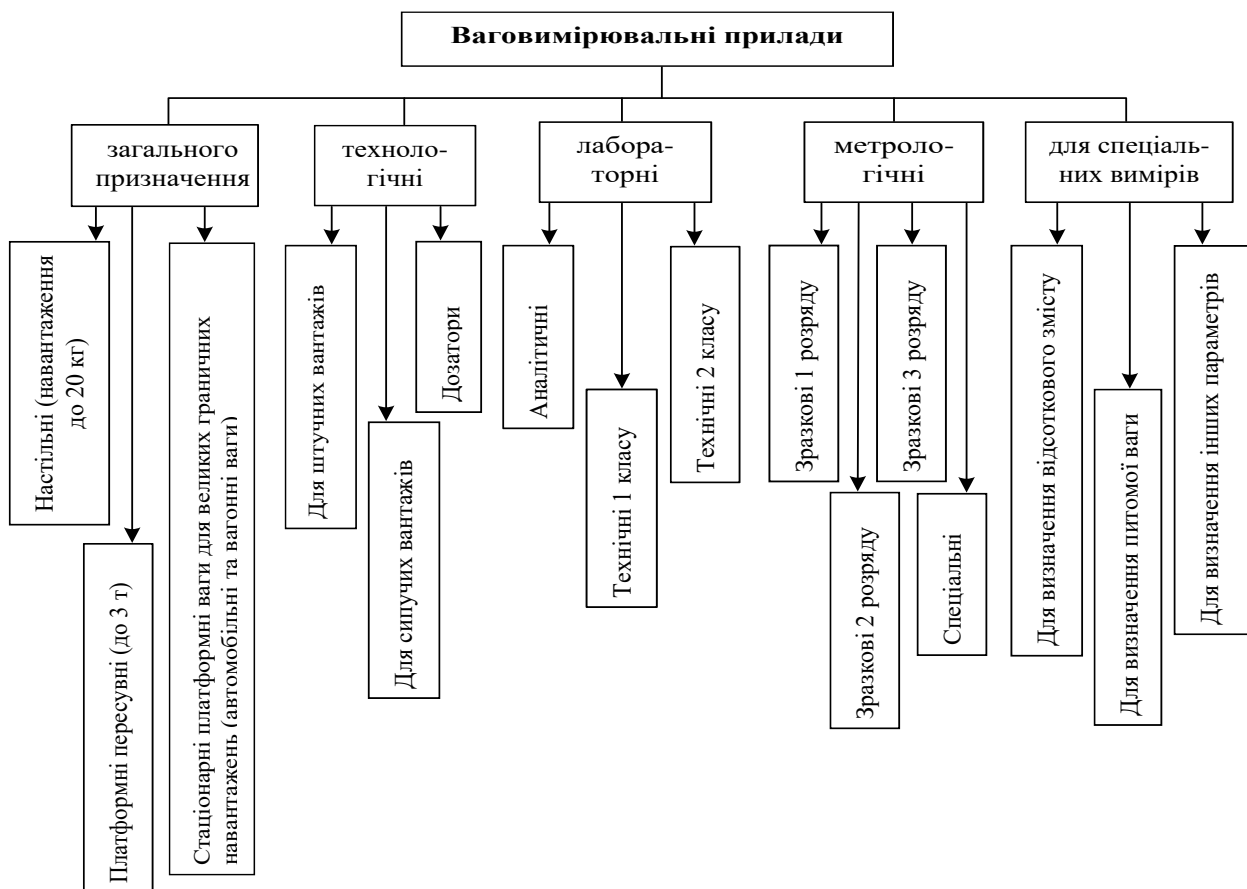


Рис. 1.10. Загальна класифікація ваговимірювальних приладів

До першої групи належать ваги, які широко застосовують у торгівлі, складському господарстві, усіх галузях промисловості і на транспорті: настільні ваги для навантажень до 20 кг, платформні пересувні ваги з навантаженням до 3 т і стаціонарні платформні ваги для великих граничних навантажень (до них належать також автомобільні та вагонні ваги).

До другої групи входять технологічні ваги, які застосовують у різних галузях промисловості.

До третьої групи належать лабораторні ваги, відрізняються особливими умовами і методами зважування предметів і високою точністю показань. Призначені для зважування тіл масою до 1,5 кг.

До четвертої групи належать метрологічні ваги, призначені для проведення різних перевірних робіт. Окремі типи метрологічних ваг, наприклад зразкові ваги, використовують на виробництві і в торгівлі, де потрібна висока точність показань. Зразкові ваги застосовують також у фінансових організаціях для зважування коштовностей, лабораторіях, на підприємствах у відділах технічного контролю.

До п'ятої групи входять різні типи ваговимірювальних приладів, призначені не для визначення маси, а вимірювання інших параметрів, наприклад натури зерна, питомої ваги рідин, вмісту вологи, визначення обертового моменту двигунів тощо.

Державними стандартами передбачено 17 класів точності ваг.

Отже, у торгівлі застосовують ваговимірювальні прилади загального призначення (настільні торговельні – до 50 кг, товарні пересувні – від 50 кг до 3 т, стаціонарні платформні – понад 3 т) і технологічні (дозувальні ваги, використовувані в торгівлі для фасування сипких і рідких продуктів).

Досить рідко в оптовій і роздрібній торгівлі використовують окремі види ваг трьох інших груп (лабораторні, метрологічні і для спеціальних вимірювань).

## **1.9.2. Класифікація та індексація торговельних машин і устаткування**

Ваги можна класифікувати за різними ознаками [6].

*За конструкцією вагового пристрою* ваги бувають важільні і електромеханічні.

Конструкція і дії важільних ваговимірювальних приладів засновані на законах механіки рівноплечих і нерівноплечих важелів.

*За ступенем автоматизації процесу зважування* ваги поділяють на автоматичні, напівавтоматичні та неавтоматичні.

*За частотою зважування* можна виділити ваги:

- дискретної дії, на яких зважування здійснюють протягом певного повторюваного циклу;

- одиничного зважування, на яких знімають показання результатів кожного зважування;

- безперервної дії, на яких зважування сипких матеріалів або рідини здійснюють безперервно.

*За видом вказівного пристрою* ваги поділяють:

1) на гирьові;

2) шкальні – величину маси товару встановлюють за шкалою (або шкалами) після досягнення рівноваги переміщенням по ній пересувної вбудованої гирі;

3) шкально-гирьові;

4) циферблатні – масу товару визначають за коловою шкалою;

5) циферблатно-гирьові – на циферблатно-гирьових масу визначають підсумовуванням врівноважених гир і показань стрілки циферблата;

б) оптичні – показання зважування на вагах знімають з екрана, на який проєктується мікрошкала з зазначенням маси і вартості товару;

7) електронно-індикаторні – значення маси і вартості товару зчитують з індикаторного електронного табло.

**За способом установлення** ваги поділяють:

а) на стаціонарні – встановлюють на постійному місці експлуатації так, щоб їхнє переміщення було неможливим без демонтажу;

б) пересувні – не пов’язані з постійним місцем експлуатації. Їх переміщують за допомогою встановленого на них привода, сторонніх транспортних засобів або вручну;

в) настільні – ваги циферблатні, лоткові, оптичні і електронні;

г) підлогові – ваги, що під час експлуатації розміщують на підлозі;

д) врізні – встановлюють в улоговині або отворі міжповерхових конструкцій так, щоб вантажоприймальна платформа перебувала на одному рівні з підлогою;

е) вбудовані – вмонтовані в машини пристрої, транспортні пристрої.

**За видом вантажоприймального пристрою** ваги бувають платформні, бункерні і лоткові.

**За видом відліку показань ваг** існують ваги з візуальним і документальним визначенням показань.

Візуальний відлік – це безпосереднє зчитування показань з циферблата, екрана, табло або підсумовування значень зрівноважувальних гир.

Документальний відлік – реєстрація результатів зважування шляхом друкування показань на чеку або стрічці.

**За способом зняття показань** ваги бувають із місцевим і дистанційним зняттям показань.

Кожному типу і моделі ваг, що застосовують у торгівлі, присвоєні **буквені та цифрові індекси**, що характеризують деякі технічні та експлуатаційні особливості їхньої будови. Буквені та цифрові індекси, що характеризують деякі технічні та експлуатаційні особливості будови ваг:

- перша буква характеризує пристрій ваг (Р – важільні, Т – електронно-тензометричні);

- друга – спосіб установа на місці експлуатації (Н – настільні, П – пересувні, С – стаціонарні);

- цифра після перших двох букв означає найбільшу границю зважування, причому до 1000 кг – у кілограмах, а більше – тоннах;

- наступна буква означає тип вказівного пристрою: Г – гирьові, Ш – шкальні, Ц – циферблатні;

- цифра, що стоїть за однією з цих букв, характеризує вид відліку (1 – візуальний, 2 – документальний);

- остання цифра позначає спосіб зняття показань: 3 – місцевий, 4 – дистанційний.

Різноманіття конструктивних особливостей електронних ваг обумовлює перелічені нижче додаткові ознаки класифікації.

За конструкцією датчика термосигналу:

- тензометричні;
- віброчастотні.

За конструкцією сканера:

- фотоелектричні;
- лазерні.

За можливістю підключення зовнішнього споживача інформації:

- з інтерфейсом – наявність гнізда штепсельного роз'єму для підключення:

- а) до контрольно-касової машини;
- б) принтера;
- в) сервера;
- без інтерфейсу.

За джерелом електроживлення:

- від мережі змінного однофазного струму напругою  $220\text{ В} \pm 10\%$ , частотою  $50\text{ Гц} \pm 5\%$ ;



- з підключенням до мережі через адаптер (перетворювач струму);
- від постійного струму елементів живлення (автономне живлення);
- універсальної системи електроживлення, що дає змогу підключати ваги як до змінного, так і постійного струму залежно від виробничих можливостей.

За комплектністю:

- тільки ваги;
- ваги - принтер;
- ваги - каса;
- ваги - каса - сканер;
- ваги - каса - сканер - комп'ютер;
- ваги з термодруком етикеток.

### **Запитання для самоконтролю до розділу 1**

1. Що належить до завдань вантажознавства як науки і навчальної дисципліни?
2. Що називають властивостями вантажу?
3. Як можна поділити продукцію за галузями виробництва?
4. Як класифікують продукцію за ступенем переробки?
5. Залежно від чого побудована транспортна класифікація і чинні номенклатури вантажів?
6. Який документ є міжнародним стандартом товарної класифікації вантажів?
7. Що визначають властивості вантажів?
8. Як поділяють товари за ступенем переробки?
9. Які основні види вантажів є на транспорті?

10. У якому документі визначені основні показники якості вантажу, поданого до перевезення?
11. Які методи відносять до об'єктивних методів оцінювання якості товарів?
12. На кого не може бути покладено приймання товарів за кількістю і якістю?
13. Хто проводить спеціальне маркування вантажів?
14. Для чого призначене товарне маркування вантажів?
15. Яку інформацію має нанести вантажовідправник на тарно-пакувальні і штучні вантажі?
16. Що зобов'язаний перевірити при прийманні до перевезення вантажів у вагонах прийомоздавач (агент комерційний)?
17. Що відносять до додаткових написів транспортного маркування?
18. Для чого призначена транспортна тара?
19. На що спрямована стандартизація в галузі тари і пакування?
20. За рахунок чого може бути досягнуто зниження матеріаломісткості і вартості тари?

## Розділ 2. УМОВИ ПЕРЕВЕЗЕННЯ РІЗНИХ ВАНТАЖІВ

### 2.1. Транспортна характеристика вантажів. Об'ємно-масові, хімічні характеристики та фізично-хімічні властивості вантажів

#### 2.1.1. Транспортна характеристика вантажів

Транспортні послуги розрізняють залежно від виду транспорту, об'єкта транспортування, періодичності перевезення, порядку перетинання кордону, виду сполучення і транспортної характеристики товару: перевезення сухого вантажу (навалочні – вугілля, руда, насипні – зерно, цемент, фосфати), перевезення генеральних, штучних або наливних вантажів (нафта і продукти її переробки, рослинна олія, вино тощо).

*Транспортна характеристика вантажу* – це сукупність його властивостей, які визначають техніку і умови перевезення, навантаження, вивантаження та зберігання і дають змогу забезпечити якісне і схоронне перевезення вантажів.

Транспортні характеристики вантажів мають бути враховані при виборі оптимальних способів доставлення та розроблення технологічних процесів переробки вантажів. Крім того, у процесі перевезення і зберігання в багатьох вантажах під дією різних зовнішніх факторів – механічних, кліматичних, біологічних – відбуваються кількісні та якісні зміни, які необхідно враховувати.

Отже, *характеристика вантажів* – це режим зберігання, спосіб пакування (його характеристики та властивості, габаритні розміри), перевантаження та перевезення, фізико-хімічні властивості вантажу, сприйнятливість до атмосферних явищ, вплив на навколишнє середовище, ступінь небезпеки, об'єм, маса і форма подання до перевезення [7].

Увесь товар, який із початком процесу транспортування стає вантажем, може бути класифікований за багатьма ознаками, серед яких основними є такі:

- **природне походження:** вантажі мінерального походження – наявність і вміст у них різних елементів неорганічної хімії; вантажі тваринного походження – вміст великої концентрації жирів і білків (м'ясо і м'ясопродукти, продукти моря, птиця тощо); вантажі рослинного походження – високий вміст вуглеводів (зерно, злаки, крупи, олії, фрукти, овочі, бавовна тощо);

- **біохімічний склад:** неорганічні (мінеральні) і органічні (тваринного та рослинного походження) вантажі;

- **ступінь обробки:** сировина; напівфабрикати; готова продукція;

- **споживче призначення:** продовольчі (продукти харчування, напої, приправи) і промислові (обладнання, будівельні матеріали, взуття, одяг, лісоматеріали тощо).

Крім цих ознак класифікації вантажів, виділяють ще такі види класифікації: товарна, тарифна і транспортна.

Міжнародним стандартом товарної класифікації стала Гармонізована система (ГС) – синтез Брюссельської митної номенклатури (БМН), Стандартної міжнародної торгової класифікації (СМТК) ООН і ще дванадцяти різних міжнародних і національних класифікацій, включаючи митні і транспортні номенклатури.

Тарифна класифікація (або номенклатура) вантажів побудована за ознаками виробничого походження вантажів, розмірами тарифів за перевезення і розмірами ставок зборів.

Транспортну класифікацію вантажів здійснюють за способами перевезення і перевантаження. За нею вантажі поділяються так [5]:

- **генеральні** – це штучні вантажі в пакуванні і без нього. За видом пакування – це тарно-упаковані вантажі (у мішках, коробках, ящиках), а

також вантажі в укрупнених і транспортних одиницях (пакети, на піддонах, трейлерах, контейнерах, ліхтерах). Генеральні вантажі поділяють за розмірами, масою та габаритами;

- *рутинні* – це вантажі без тари і пакування (труби, металоконструкції тощо);

- *легковагові* – це вантажі, які на 1 т ваги займають об'єм більше 2 м<sup>3</sup> (шерсть, тютюн, пух, вата тощо);

- *довгомірні* – це вантажі, довжина вантажного місця яких перевищує 3 м;

- *негабаритні* – це вантажі, які за своїми розмірами не вписуються в габарити судових приміщень, залізничних вагонів, платформ, колій тощо.

### 2.1.2. Споживчі властивості товарів

Будь-який товар має множину властивостей, різних за своєю природою. *Властивостями товару* називають його об'єктивні особливості, які проявляються на кожній стадії життєвого циклу товару (проекування, виготовлення, розподіл і споживання) [6].

Номенклатура споживчих властивостей для конкретного товару може включати десятки найменувань і залежно від функціонального призначення товару вона може розрізнятися. Вибір номенклатури цих властивостей для конкретних товарів є важливим завданням товарознавства, оскільки у процесі споживання товару його споживчі властивості можуть позитивно чи негативно впливати на людину і навколишнє середовище.

Споживчі властивості поділяють так [6]:

- *фізичні властивості*: механічні (міцність, деформація, твердість, стомленість тощо), термічні (теплоємність, теплопровідність, вогнестійкість, термостійкість, термічне розширення тощо), оптичні (колір,

блиск, прозорість, відбиття проміння тощо), акустичні (тембр, висота звуку, звуковий тиск тощо), електричні, а також загальні фізичні властивості (маса, щільність, пористість);

- **хімічні властивості** характеризують реакцію товарів на дію різних хімічних речовин і агресивних середовищ. Ці властивості залежать від хімічного складу матеріалів;

- **фізико-хімічні властивості** поєднують властивості, прояв яких супроводжується фізичними і хімічними явищами одночасно. Найважливішими фізико-хімічними властивостями є сорбційні, тобто здатність поглинати і виділяти газу, воду і розчинені в ній речовини, адгезійні, тобто властивості злипання або склеювання, властивості проникності (повітро-, паро-, водо- і пилопроникнення);

- **біологічні властивості** характеризують стійкість товарів до дії мікроорганізмів (бактерії, цвілеві грибки, дріжджі), комах (міль, таргани тощо) і гризунів (миші, пацюки). Процеси гниття, пліснявіння товарів спричинені відповідними видами мікроорганізмів.

### **2.1.3. Фізичні властивості вантажів**

Фізичні властивості вантажів визначають різні характеристики [23]:

1) **гранулометричний склад** характеризує кількісний розподіл частинок (шматків) насипних і навалочних вантажів за їхніми розмірами;

2) **сипкість** – здатність насипних і навалочних вантажів переміщатися під дією сил тяжіння або зовнішнього динамічного впливу. Сипкість вантажу характеризується величиною кута природного ухилу і опором зрушенню.

**Кутом природного ухилу** називають двогранний кут, утворений площиною вантажу і горизонтальною площиною основи штабеля. Величина кута природного ухилу залежить від роду вантажу, його гранулометричного складу та вологості.

Розрізняють кут природного ухилу вантажу *в спокої і русі*. Величина кута в спокої більше, ніж у русі. Під впливом динамічних навантажень, особливо при вібрації, кут природного ухилу може зменшуватися до нуля.

**Опір зрушенню** пояснюється наявністю сил тертя частинок вантажу між собою і сил їхнього зчеплення;

3) **шпаруватість** визначає наявність і величину пустот між окремими частинками вантажу;

4) **пористість** характеризує наявність і сумарний обсяг внутрішніх пор і капілярів у масі вантажу;

5) **здатність ущільнюватися**. Ущільнення відбувається під дією на вантаж статичних сил або динамічних навантажень, за рахунок заповнення порожніх просторів і більш компактного розташування окремих частинок вантажу одна відносно одної. Ступінь ущільнення значно залежить від гранулометричного складу, пористості і шпаруватості вантажу, є важливим фактором підвищення статичного навантаження рухомого складу;

б) **крихкість** – здатність деяких вантажів при механічному впливі руйнуватися, минаючи стан помітних пластичних деформацій. До крихких вантажів належать вироби зі скла та керамічні вироби, різна апаратура, прилади, шифер. Деякі вантажі можуть набувати властивості крихкості за зниженої температури, наприклад олово за температури нижче  $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ , гума – нижче  $-50\text{-}45\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;

7) **пилоємність** – здатність вантажу легко поглинати пил із навколишнього середовища. Підвищеною пилоємністю відрізняються тканини, хутрянні вироби, вантажі підвищеної вологості;

8) **розпорошуваність** – здатність найдрібніших частинок речовини утворювати з повітрям стійкі суспензії і переноситися повітряними потоками на значні відстані від місця розташування вантажу. Прикладом цього явища є запилування при перевантажувальному і перевізному процесах вугілля, цементу, борошна, зерна, торфу та інших вантажів.

Пил має підвищену здатність адсорбувати з навколишнього середовища газу, пари і радіоактивні матеріали, що особливо шкідливо за підвищеної радіації та наявності в повітрі отруйних речовин.

Органічний і металевий пил у певній концентрації здатний до займання та вибуху під дією будь-якого зовнішнього джерела вогню. Крім того, розпорошення призводить до значних (до 5-8 %) втрат продукції та забруднення навколишнього середовища;

9) **абразивність** – здатність вантажу стирати дотичні з ним поверхні тари, рухомого складу, вантажно-розвантажувальних механізмів і споруд (рудні вантажі). Високу абразивність мають цемент, мінерально-будівельні матеріали, апатити, боксити;

10) **злежуваність** – здатність окремих частинок вантажу зчіплюватися, прилипати до поверхні тари, рухомого складу, бункерів, силосів і одна до одної та утворювати досить міцну монолітну масу. До злежуваності схильні руди різних найменувань, рудні концентрати, вугілля, мінерально-будівельні вантажі, мінеральні добрива, різні солі, торф, цемент, цукор.

Основними причинами злежуваності є спресовування частинок вантажу під тиском верхніх шарів, кристалізація солей із розчинів і перехід сполук речовини з одного стану в інший, хімічні реакції в масі продукту.

На ступінь злежування впливають режим зберігання і місцеві кліматичні умови, властивості та характеристики самого вантажу: розміри, форма та особливості поверхні частинок речовини; характеристика його внутрішньої структури, наприклад волокнистість; однорідність гранулометричного складу, наявність і властивості домішок; вологість і гігроскопічність продукту;

11) **склепіннєтворення** – процес утворення склепіння над випускним отвором бункера, силосу або кузова рухомого складу, характерний для насипних і навалочних вантажів. Утворення склепіння



відбувається в результаті зачеплення рухомих частинок вантажу за частинки, що знаходяться в стані спокою;

12) **в'язкість** – властивість частинок рідини чинити опір переміщенню одна відносно одної під дією зовнішніх сил. В'язкість характеризує внутрішнє тертя між частинками і пояснюється силами молекулярного зчеплення. Розрізняють динамічну, кінематичну і умовну в'язкість;

13) **гігроскопічність** – здатність вантажу легко поглинати вологу з повітря. Інтенсивність поглинання вологи зростає з підвищенням температури, вологості та швидкості руху повітря, а також прямо залежить від площі поверхні вантажу, що стикається з повітрям, пористості речовини;

14) **вологість** визначає відсотковий вміст вологи в масі вантажу. Волога може міститися в масі вантажу у вільному і зв'язаному стані. Розрізняють абсолютну і відносну вологість вантажу, яка необхідна для перерахунку маси вантажу;

15) **здатність до змерзання** – здатність вантажу втрачати свою сипкість у результаті змерзання окремих частинок продукту в суцільну масу. До змерзання схильні руди металів, кам'яне вугілля, мінерально-будівельні та формувальні матеріали, глина тощо.

Міцність і глибина заморожування маси вантажу залежать від тривалості впливу негативної температури навколишнього середовища, гранулометричного складу, вологості і теплопровідності продукту. Найбільше до змерзання схильні при інших рівних умовах вантажі з підвищеною вологістю і неоднорідним гранулометричним складом. Процес заморожування і розморожування навалочних вантажів відбувається досить повільно внаслідок їхньої низької теплопровідності;

16) **морозостійкість** – здатність вантажу витримувати дію низької температури не руйнуючись і зберігаючи свої якісні характеристики при

відтаненні. Особливо несприятливо низька температура впливає на свіжі овочі та фрукти, рідкі вантажі у скляній тарі, деякі метали та гумотехнічні вироби;

17) *спікливість* – здатність частинок деяких вантажів зливатися при підвищенні температури продукту. До спікливості схильні гудрон, асфальт, пісок, агломерати руд. Запобігти спікливості практично неможливо;

18) *теплостійкість* – здатність речовин протистояти розвитку біохімічних процесів, руйнуванню, окисненню, плавленню або самозайманню під дією високої температури. Найбільш несприятливий вплив висока температура має на вантажі рослинного і тваринного походження, кам'яне вугілля, торф, сланці, легкоплавкі речовини;

19) *вогнестійкість* – здатність вантажу не займатися і не змінювати своїх первинних властивостей (міцність, колір, форма) під впливом вогню. Вогнестійкість характерна для обмеженої кількості вантажів.

#### **2.1.4. Хімічні властивості вантажів**

Хімічні властивості вантажів визначають їхню особливість взаємодії з зовнішнім середовищем і характеризують процеси, що в них протікають.

*Самонагрівання, самозагоряння* – пояснюється внутрішніми хімічними та біохімічними процесами у вантажі, які призводять до підвищення його температури. Це властиво таким вантажам, як зерно, волокнисті матеріали, сіно, макуха, торф, сланці, кам'яне і буре вугілля тощо.

Самонагрівання і самозаймання відбувається під дією внутрішніх джерел тепла – хімічних і біохімічних процесів, що протікають у масі вантажу та підвищують його температуру.

*Здатність окиснювати інші речовини* пояснюють здатністю легко віддавати кисень іншим речовинам. Це притаманно кислотам, лугам, солям, мінеральним добривам тощо.

Для перевезення таких вантажів використовують вагони-цистерни зі спеціальним покриттям, як правило, керамічним, спеціалізовані на певний вантаж.

### ***Здатність піддаватися корозії***

***Корозія*** – це процес руйнування металів і металовиробів внаслідок хімічного або електрохімічного впливу на них зовнішнього середовища. Швидкість корозії збільшується з підвищенням вологості і температури повітря, його забруднення вугільним пилом, золою, хлоридами або газами (особливо сірчистими).

***Вогнебезпечність*** – здатність речовини у разі виникнення вогнища загорання до прогресуючого горіння. Стійке горіння речовини відбувається за певної концентрації її газів, парів або пилу в повітрі. Межі такої концентрації отримали назву області займання. Чим ширше область займання і нижче концентраційна межа вибуховості, тим вище вогнебезпечність вантажу [17].

Для горючих рідин важливими характеристиками є температура спалаху і температура займання. *Температурою спалаху* називається найменша температура горючої рідини, за якої над її поверхнею утворюються пари або газу, здатні займатися в повітрі від зовнішнього джерела. При спалаху спалахують і згоряють тільки пари рідини. *Температура займання* характеризує мінімальну температуру рідини, за якої можливо стійке горіння її випарів. Температуру, за якої відбувається самозаймання рідкого вантажу, називають температурою самозаймання, яка значно вища за температуру спалаху.

***Вибухонебезпечність*** – здатність вантажів викликати фізичний чи хімічний вибух. Фізичний вибух можуть викликати стиснені або скраплені газу. Він супроводжується швидким розширенням газу і може викликати ударну хвилю. Хімічний вибух - це реакція окиснення вибухової речовини киснем повітря, що протікає з величезною швидкістю [18].

**Шкідливість** – здатність парів і зважених частинок уражати органи чуття, шкірний покрив, дихальні шляхи і легені людей. Ураження може проявлятися у вигляді подразнювальних явищ, отруєнь різними інфекціями і шкірних хвороб [18].

**Отруйність** – властивість деяких вантажів, що є безпосередньою небезпекою для здоров'я та життя людей. Сила дії отруйних речовин на організм визначається їхньою токсичністю. Небезпеку отруйних речовин визначають їхньою здатністю створювати небезпечні концентрації в повітрі за аварійних ситуацій.

До інфекційно-небезпечних вантажів відносять живність, сирі тваринні продукти, шерсть тварин, шкіряну сировину, бактеріологічні препарати.

**Радіоактивність** – здатність деяких речовин до радіоактивного випромінювання, небезпечного для здоров'я і життя людей.

Потужність дози випромінювання на поверхні пакування радіоактивного вантажу або на відстані 1 м від центра поверхні пакування є показником безпеки радіації.

### 2.1.5. Об'ємно-масові характеристики вантажів

**Щільність** – це маса однорідної речовини в одиниці об'єму. Вимірюється в тоннах на метр кубічний і кілограмах на метр кубічний ( $\text{т/м}^3$ ,  $\text{кг/м}^3$ ).

$$\rho_i = \rho_t + \Delta(t_i - t), \quad (2.1)$$

де  $\rho_t$  – щільність вантажу за температури  $20^\circ\text{C}$ ;

$t_i$  – температура рідини, для якої розраховують щільність;

$t$  – температура рідини, для якої щільність відома.

Стандартна температура, за якої визначають щільність рідини, становить 20 °С.

### ***Питома вага***

$$P_n = \frac{\rho}{E_n}, \quad (2.2)$$

де  $E_n$  – коефіцієнт пористості.

### ***Об'ємна маса***

$$g_o = \rho \cdot E_n \cdot E_z, \quad (2.3)$$

де  $E_z$  – коефіцієнт захоплюваності.

***Питомий об'єм вантажу*** – це об'єм одиниці маси вантажу в тоннах, т/м<sup>3</sup>,

- для насипних і навалочних вантажів

$$V_n = \frac{1}{g_o}; \quad (2.4)$$

- тарно-штучних вантажів

$$V_n = \frac{\sum_{i=1}^n V_i}{\sum_{i=1}^n g_i}, \quad (2.5)$$

де  $g_i$  – маса  $i$ -ї штучної частини.

**Коефіцієнт укладки** для штабеля тарно-штучних вантажів

$$K_{ук} = \frac{V_{шт}}{\sum_{i=1}^n V_i}, \quad (2.6)$$

де  $V_{шт}$  – зовнішній об’єм штабеля.

**Питомий навантажувальний об’єм рухомого складу.** Цей показник визначає, який об’єм рухомого складу в середньому займає 1 т вантажу:

$$V_{нав} = \frac{V_{зв}}{Q_v}, \quad (2.7)$$

де  $V_{зв}$  – об’єм, зайнятий вантажем;

$Q_v$  – маса вантажу.

## **2.2. Транспортна характеристика твердого палива**

### **2.2.1. Загальна характеристика**

У загальній структурі перевезень промислових вантажів важливе значення мають перевезення масових вантажів: твердого палива, нафти і нафтопродуктів, мінеральних будівельних матеріалів, чорних металів, руди і рудних концентратів, лісових вантажів. На їхню частку припадає більше 63 % обсягу залізничних перевезень [23].

Найбільш ефективними є перевезення масових вантажів маршрутними відправками.

Масові вантажі мають різні специфічні властивості (сипкість, вологість, здатність до змерзання, злежуваність, самозаймання, в'язкість тощо), що потребують особливих технічних і комерційних умов їхнього перевезення, а також проведення спеціальних заходів.

### **2.2.2. Особливості перевезень твердого палива**

За своїм походженням усі види твердого палива поділяють на дві групи. Першу групу складає тверде паливо, що було утворено в природних умовах, – викопне вугілля, горючі сланці, торф, деревина та відходи сільськогосподарського виробництва. До другої групи входить тверде паливо, отримане штучним шляхом, – кокс, напівкокс, деревне вугілля, паливні брикети та пилоподібне паливо.

**Вугілля.** Вугілля займає перше місце у вантажообігу залізниць – близько 18 %, друге місце в перевезеннях – 21 %. Майже все видобуте вугілля (понад 95 %) перевозять залізничним транспортом.

Виділяють три основні категорії вугілля: кам'яне, буре і антрацит. Вони відрізняються фізико-механічними властивостями та енергетичними характеристиками, які значною мірою залежать від елементного складу – кількості вуглецю С, водню Н, кисню О, азоту N.

**Антрацит** є найбільш цінним енергетичним паливом, має найбільшу теплоту згоряння (35 МДж/кг) і меншу зольність. У нього висока щільність і характерний металевий блиск.

**Кам'яне вугілля** має теплоту згоряння 24 МДж/кг, меншу об'ємну масу і чорний колір.

**Буре вугілля** має порівняно низьку теплоту згоряння (4-18 МДж/кг), велику зольність, підвищену вологість. Відрізняється також гігроскопічністю, низькою термічною стійкістю і схильністю до самозаймання.

Важливою характеристикою вугілля є гранулометричний склад. Чим більше окремі шматки, тим менше вміст вологи і мінеральних домішок і вище якість вугілля. Після видобутку вугілля сортують за розмірами окремих шматків.

Існує досить багато різних класифікацій вугілля. При цьому основними ознаками служать вихід летких горючих речовин і властивості коксового залишку. Найчастіше застосовують поділ на такі марки, як довгополум'яне, газове, коксове вугілля тощо.

Розрізняють два основні способи видобутку вугілля: відкритий у кар'єрах (шляхом механізованого виймання) і підземний у шахтах (гідравлічним способом).

Існує два способи переробки природних видів твердого палива: фізико-механічний і фізико-хімічний. До фізико-механічного належать сортування, дроблення, збагачення, сушіння, брикетування і пилоприготування. За такої переробки хімічний склад палива практично не зміниться. Суха перегонка і термічна обробка належать до фізико-хімічних способів переробки. При цьому значно змінюються хімічний склад і властивості палива.

Маса викопного вугілля може бути визначена зважуванням на вагонних вагах або обмірянням за допомогою маркшейдерських таблиць. При видачі викопного вугілля одержувачу враховують норму природних втрат, що становлять 0,6 % маси палива залежно від відстані перевезення до 750 км; 0,7 % – понад 750-1500 км; 0,8 % – понад 1500 км. Крім того, для викопного вугілля встановлено додаткові норми природних втрат маси вантажу на кожну перевалку або перевантаження.

За відкритого зберігання вугілля укладають у штабелі трапецеїдальної форми, їхня висота залежить від роду вугілля, що зберігають, і можливостей застосовуваних засобів механізації. Рядове вугілля укладають із пошаровим ущільненням, сортоване вугілля і



антрацити – без ущільнення. Різні марки вугілля через їхні особливі якості не рекомендовано укладати в один штабель.

У зимовий період викопне вугілля схильне до змерзання. Глибина промерзання залежить від його вологості, тривалості перевезення, температури зовнішнього повітря і коефіцієнта теплопровідності. Для запобігання змерзання вантажовідправники зобов'язані знижувати вологість вугілля до безпечних меж: кам'яного вугілля до 7 %, бурого – до 30 %. Якщо це неможливо, вантажовідправник повинен застосувати профілактичні заходи, спрямовані на запобігання або зменшення ступеня змерзання.

Викопне вугілля має здатність поглинати кисень повітря. Ця здатність пояснює схильність викопного вугілля до самонагрівання і самозаймання. З окисненням відбувається виділення і накопичення тепла. Підвищення температури в штабелі вугілля прискорює процес окиснення та врешті-решт може призвести до самозаймання вугілля. Критична температура, за якої відбувається самозаймання, коливається для різного вугілля в межах 55-80 °С.

Не допускається зберігання викопного вугілля поруч із рудою і хімікатами. Вугільний пил із сірчаним колчеданом, аміачною селітрою, бертолетовою сіллю утворюють вибухові суміші.

**Кокс.** У коксохімічному виробництві викопне вугілля проходить термічну обробку без доступу повітря – перегонку. Твердий залишок, отриманий після виділення з викопного вугілля летких речовин і смол, називається коксівним залишком. За високотемпературного (900-1000 °С) розкладання викопного вугілля робочий залишок називають коксом, а за низькотемпературного (до 550 °С) – напівкоксом. Напівкоксо використовують як висококалорійне бездимне паливо [23].

Залежно від розміру шматків кокс сортують на три класи: дрібний, горішок, доменний.

У коксу при навантаженні кут природного укосу 32-38°. Масу коксу у вагоні визначають зважуванням на вагонних вагах або обмірянням. Для коксу встановлено норму природних втрат 0,7 % маси вантажу і додатково на кожну перевалку 1 %, на кожне перевантаження з вагона у вагон 0,8 %. Зберігають кокс на відкритих майданчиках.

**Горючі сланці.** Горючі сланці утворилися в результаті розкладання морських мікроорганізмів і планктону без доступу повітря. За зовнішнім виглядом горючі сланці нагадують зеленувату або жовто-сіру шарувату тверду горючу породу, просочену органічними речовинами. Видобувають горючі сланці як відкритим, так і закритим способом.

Об'ємна маса горючих сланців становить 1,06-1,2 т/м<sup>3</sup>, тому вантажопідйомність вагонів при їхньому навантаженні використовують повністю, а кут природного укосу дорівнює 40°.

Наявність вологи в масі горючих сланців призводить їх до змерзання в зимовий час. У зв'язку з цим необхідне проведення профілактичних заходів у зимовий період. При видачі горючих сланців враховують норму природних втрат у розмірі 0,7 % маси всього продукту на кожне транспортування.

Горючі сланці, як і вугілля, схильні до самозаймання в процесі зберігання, тому і до них необхідно застосовувати методи, що запобігають цьому процесу, а саме – метод ущільнення і укочування бічних укосів штабелів.

**Торф.** Торф є продуктом розкладання рослинних залишків під водою, у болотах за умови недостатнього доступу кисню – повітря. Тому у свіжедобутому торфі міститься 80-95 % води. Такий торф є оборотним колоїдом, тобто легко втрачає воду при висушуванні, а при потраплянні води поглинає її знову. Однак при висушуванні торфу до 35 % вологості він перетворюється в необоротний колоїд – не поглинає воду, але намокає з поверхні. Тому встановлена норма внутрішньої вологості торфу 30-32 %.

Для розрахунків між постачальниками і споживачами та обліку виконання плану перевезень масу торфу перераховують на умовну вологість. Встановлено такі значення умовної вологості: для кускового торфу – 50 %, фрезерного – 53 %, торфу, що відвантажують як сільськогосподарське добриво, – 65 %.

Масу торфу на станціях відправлення і призначення визначають зважуванням на вагонних вагах або обмірванням. При видачі торфу враховують норму природних втрат, що дорівнює 0,7 % маси вантажу.

Сипкість торфу характеризується кутом природного укусу, рівним 39-42°.

При тривалому зберіганні торф може самозайматися. Підвищення температури торфу вище 65-70 °С супроводжується утворенням торф'яного напівкоксу, який під дією кисню повітря запалюється й призводить до пожежі.

До самонагрівання торф схильний за вологості 20-65 %. Інтенсивність виділення тепла зростає зі збільшенням вологості палива. Температуру торфу вимірюють не рідше ніж через 15 днів на глибині 1,0-1,5 м від поверхні. За підвищення температури до 50 °С і вище її вимірюють не рідше ніж через п'ять днів. За підвищення температури до 60 °С здійснюють відбір торфу з вологістю не нижче 65 %.

**Руди і рудні концентрати.** Рудні вантажі подають до перевезення у вигляді сирової руди (сортованої, рядової чи дрібняка), рудних концентратів, агломерату (гарячого і холодного) і металевих котунів [23].

Основні фізико-хімічні властивості рудних вантажів, що впливають на умови транспортування та зберігання: об'ємна маса, вологість, гранулометричний склад, пористість, абразивність, кородувальні та інші специфічні особливості.

Розрізняють рудну сировину чорних металів, руди кольорових металів і неметалічні руди.

Усі руди чорних металів схильні до змерзання.

Зберігають на відкритих майданчиках, попередньо спланованих і забетонованих. При зберіганні не рекомендовано змішувати сорти і засмічувати пилоутворюючими матеріалами і сторонніми предметами.

**Агломерат і котуни** – продукти спеціальної термічної обробки дроблення рудної сировини і концентратів. Котуни є найбільш цінною металургійною сировиною. Їхні властивості, як фізичні, так і хімічні, досить стабільні і незначно змінюються в процесі тривалого зберігання, при перевантажувальних і транспортних операціях.

## **2.3. Транспортна характеристика лісових вантажів**

### **2.3.1. Загальна характеристика**

Залізницями перевозять велику кількість лісоматеріалів і виробів із деревини. За ступенем обробки, а також умовами перевезення та зберігання всі лісові вантажі поділяють на три групи [8]:

- 1) ліс круглий;
- 2) пиломатеріали та шпали;
- 3) вироби з деревини.

Найбільша частка в загальному обсязі перевезення лісових вантажів припадає на перші дві групи.

Найбільш важливими характеристиками лісових вантажів є твердість, питома вага, вологість, колір, запах і наявність дефектів деревини.

Властивості лісових вантажів:

- гігроскопічні;
- можливе ураження комахами і мікроорганізмами;
- потребують карантинного контролю;
- пиловмісні.

Щільність усіх порід деревини є приблизно однаковою і складає 0,5-0,56 т/м<sup>3</sup>. Залежно від наявності та сумарного обсягу пустот і пор у деревині, тобто пористості, різні породи деревини відрізняються одна від одної твердістю і питомою масою. Питома маса різних порід становить 0,36-1,2 т/м<sup>3</sup> залежно від їхніх вологості і твердості.

За твердістю породи деревини поділяють на найтвердіші (чорне дерево), дуже тверді (дуб, червоне дерево), тверді (береза, клен), слаботверді (вільха, липа, ялина).

Однак однією з найважливіших фізичних властивостей, з точки зору транспортування лісових вантажів, є вологість. Під вологістю деревини розуміють вміст води у відсотках ваги сухої деревини. Волога міститься в деревині у вільному (капілярному) і хімічно зв'язаному (молекулярному) стані.

При висиханні лісоматеріалів у першу чергу випаровується капілярна волога. При цьому змінюється тільки маса деревини. У подальшому висушування відбувається за рахунок випаровування молекулярної вологи, що призводить до об'ємного усихання деревини та збільшення її механічної міцності. Після тривалого зберігання круглого лісу на відкритому повітрі вміст вологи в ньому знижується до 15-25 %, а за зберігання в сухих закритих приміщеннях – 8-12 %. Висушування деревини до 17-20 % відносної вологи призводить до необоротних змін. Швидке висушування лісоматеріалів за неналежного зберігання викликає їхнє розтріскування відповідно з втратою якості.

Поява на деревині сірих плям, кольорових смуг, жовтизни свідчить про наявність дефектів і псування деревини. Дефекти лісових вантажів утворюються в результаті життєдіяльності руйнівних і фарбуючих деревину грибків. Зміна кольору знижує товарний вигляд деревини, але не змінює її механічні властивості. Основною хворобою деревини на складах лісу є гниль. Зростання більшості руйнівних і фарбуючих деревину грибків

припиняється за температури нижче +5 °С або вологості деревини нижче 25 % або вище 55 %.

Також до дефектів деревини відносять її ураження різними комахами. Комахи селяться на деревині, розташованій на освітлених місцях. При зберіганні лісу у великих, щільно укладених штабелях ступінь ураження комахами різко зменшується.

**Ліс круглий.** Ліс круглий подають до перевезення навалом і у зв'язках, як правило, свіжоспилений із природною вологістю.

За товщиною ліс круглий буває дрібний – діаметром до 13 см із градацією 1 см; середній – 14-24 см із градацією 2 см; крупний – 26 см і більше з градацією 2 см. За якістю деревини дрібні лісоматеріали належать до безсортових, а середні та крупні поділяють на чотири сорти.

Довжина лісу круглого встановлена 0,5-18 м. Залежно від умов перевезення залізничним транспортом круглі лісоматеріали поділяють на короткі довжиною до 3 м, середні – 3-13 м і довгі – більше 13 м. Навантаження середніх і довгих круглих лісоматеріалів виконують із використанням верхньої звуженої частини габариту навантаження («шапки»).

Ліс круглий розсортовують за призначенням, сортом, породою та товщиною. В одному штабелі завантажених лісоматеріалів не має бути більше чотирьох суміжних розмірів за товщиною, а різниця довжини не має перевищувати 0,5 м.

На торцях круглих лісоматеріалів наносять маркування, у якому вказують їхні призначення, сорт і діаметр. Не маркують лісоматеріали довжиною до 2 м включно, а також ліс круглий усіх довжин товщиною до 13 м включно.

Зберігання круглих лісоматеріалів може здійснюватися вологим, сухим або хімічним способом.

**Вологий спосіб** зберігання передбачає рядове або щільне (без прокладок) укладання штабелів, захисні торцеві замазки або затінення торців лісоматеріалів, заморожування, снігування або затоплення.

За **сухого способу** лісоматеріали укладають у розріджені або нормальні штабелі. В останньому випадку торці лісоматеріалів вкривають захисними замазками або затіняють.

**Хімічний спосіб** зберігання передбачає токсичну обробку лісоматеріалів. Не підлягають хімічній обробці лісоматеріали, які заготовляють у серпні та вересні.

**Пиломатеріали.** До пиломатеріалів відносять дошки, бруски, брусья, шпали та будь-які заготовки – близько 30 стандартів [6].

Розрізняють тонкі пиломатеріали товщиною до 32 мм включно та товсті – 40 мм і більше.

За характером обробки пиломатеріали бувають обрізні (пропилені всі чотири сторони) і необрізані (пропилені тільки пласти – поздовжні широкі сторони).

Довжина пиломатеріалів встановлена 1,0-6,5 м із градацією 0,25 м. Нижня границя довжини тарних матеріалів 0,5 м із градацією 0,1 м. Довжина заготовок залежить від їхнього призначення, її встановлюють відповідними стандартами.

Ширина пиломатеріалів 80-250 мм. Стандартами встановлена така товщина пиломатеріалів: дошка – 13-45 мм; брусок – 50-100 мм; брусья – 130-250 мм.

Розрізняють п'ять сортів пиломатеріалів: відбірні, першого, другого, третього, четвертого сортів. Для відбірного, першого, другого і третього сортів абсолютна вологість деревини не має перевищувати 22 (+/-3) %. Вологість пиломатеріалів четвертого сорту не нормована.

Пиломатеріали розсортовують за довжинами та сортами: довжиною до 1,0 м – усі сорти разом; довжиною 1,0-6,5 м – відбірні, перший і другий

сорти разом, третій, четвертий. При оцінюванні сортності пиломатеріалів урахують наявність дефектів деревини та дефектів її обробки. До дефектів деревини відносять сучки, гниль, плісняву, тріщини, нахил волокон тощо; до дефектів обробки поверхонь пиломатеріалів – обзол, кривизну, пожолобленість тощо.

Зберігання основної частини пиломатеріалів і заготовок відбувається на відкритих площадках у штабелях. Штабелі накривають щільним дахом із дошок, які виступають за стінки штабеля не менш ніж на 250 мм.

Пиломатеріали, уражені гниллю, відсортовують і укладають на особливо виділену ділянку складу.

Перевозять пиломатеріали та заготовки на відкритому рухомому складі, сформованими в пакети, розсортованими за породами, розмірами, сортами та призначенням.

Облік пиломатеріалів і заготовок виконують у штуках або щільному обсязі деревини.

### **2.3.2. Визначення обсягу лісоматеріалів**

Основною одиницею обліку лісоматеріалів є щільний кубічний метр – одиниця обсягу деревини без урахування зазорів між окремими колодами, бруссями, дошками тощо.

Розрізняють:

- складський обсяг  $V_{скл}$ ;
- щільний обсяг у корі  $V_{в/к}$  і щільний обсяг під корою  $V_{н/к}$ .

Лісоматеріали приймають до перевезення залізницями за кількістю і висотою штабелів, кількістю пакетів і кількістю штук. При поданні до перевезення за кількістю штук обсяг деревини визначається так:

$$V_n = n \cdot S_{cp} l_{cm}, \quad (2.8)$$



де  $n$  – кількість лісоматеріалів, од;

$S_{cp}$  – середня площа торців окремих колод, шпал, брусків тощо, м<sup>2</sup>;

$l_{cm}$  – стандартна довжина лісоматеріалів, м.

В інших випадках обсяг деревини визначається так:

$$V_n = \kappa_{n/\partial} \cdot V_{шт} n_{шт}, \quad (2.9)$$

де  $V_{шт}$  – обсяг штабеля (пакета) лісоматеріалів, м<sup>3</sup>;

$$V_{шт} = l_{cm} \cdot h_{шт} \cdot l_{шт}, \quad (2.10)$$

де  $h_{шт}, l_{шт}$  – відповідно висота і довжина штабеля (пакета) лісоматеріалів, м;

$n_{шт}$  – кількість штабелів (пакетів) лісоматеріалів;

$\kappa_{n/\partial}$  – коефіцієнт повнодерев'яності, що враховує зазори між окремими одиницями лісоматеріалів.

Маса лісових вантажів визначається вантажовідправником умовно як

$$Q = V_n \cdot \rho_{шт}, \quad (2.11)$$

де  $\rho_{шт}$  – питома маса деревини, т/м<sup>3</sup>.

У світовій практиці існує два принципово різні методи визначення обсягу (щільного) круглого лісу під корою  $V_{n/k}$ : за допомогою коефіцієнтів і точкуванням.

### ***Визначення щільного обсягу деревини за допомогою коефіцієнтів.***

Спочатку визначають складський обсяг деревини (перемноженням довжини, ширини та висоти кожного штабеля), який потім помножують на коефіцієнт повнодерев'яності. Початкове значення  $K_{n/\partial}$  залежить від породи деревини і становить: для берези – 65 %, осини – 67 %, сосни – 69 %, ялини – 71 %, бука – 64 %, вільхи – 65 % тощо. При вимірюваннях штабелів у наземних транспортних засобах (вагони, автомобілі) вказаний  $K_{n/\partial}$  зменшують на 1-2 %.

Після множення  $V_{скл}$  на відкорегований  $K_{n/\partial}$  отримують щільний обсяг деревини в корі  $V_{в/к}$ , цей показник важливий для перевізника, оскільки на рухомий склад він вантажить ліс у корі.

Коефіцієнт, що враховує кору,  $K_k$ , залежить в основному від породи деревини і становить: для берези – 88 %, осини – 89 %, ялини – 91 %, сосни – 94 %, при середньому діаметрі колод 15 см. При менших діаметрах  $K_k$  може бути збільшений на 1-2 %, великих – зменшено на 1-2 %. Після множення  $V_{в/к}$  на  $K_k$  отримують  $V_{n/к}$ .

Цей метод не трудомісткий (порівняно з точкуванням), дає змогу швидко і з достатньою точністю (досвідчені експерти працюють із точністю 2-3 %) визначити щільний обсяг деревини на транспортному засобі або в штабелі, але потребує високої кваліфікації і певних практичних навичок експерта для виконання необхідних замірів і розрахунків.

***Метод визначення щільного обсягу деревини точкуванням.*** Цей метод потребує розкочування лісу, поданого до прийняття, але дає змогу одночасно проводити відбракування колод, що не відповідають вимогам. Заміряють два перпендикулярних діаметри кожної колоди і визначають середній діаметр. За спеціальними таблицями розраховують щільний обсяг деревини.

Якщо вимірюють рулеткою, то зручніше заміряти діаметр стовбура під корою і, отже, відразу розрахувати щільний обсяг деревини під корою. Крім того, таблиця обмірів ураховує конусність стовбура. Якщо розрахунок виконують виходячи з циліндричної форми стовбура, то кінцевий результат буде на 20-21 % менше. У ряді країн заміряють топовий діаметр колод у корі, це зручніше, особливо, якщо вимірювати штангенциркулем, але не завжди правильно, тому що іноді деякі колоди надходять із частково обідраною корою.

Отже, після виконання необхідних розрахунків також множать  $V_{в/к}$  на  $K_k$ , отримують  $V_{н/к}$ .

#### **2.4. Транспортна характеристика наливних вантажів (нафта, нафтопродукти, кислоти, олії)**

Нафта і продукти її переробки становлять велику групу вантажів, що знаходяться в різних агрегатних станах і мають специфічні властивості.

Відповідно до номенклатури плану та обліку навантаження зазначені вантажі поділено на три підгрупи: сира нафта, світлі нафтопродукти і темні нафтопродукти [8].

**Сира нафта** – це горюча масляниста рідина, що має характерний запах, колір якої змінюється від світло-жовтого до коричневого, майже чорного. Фізичні та хімічні властивості нафти залежать від її родовища і навіть горизонту залягання. Нафта – це складна суміш різних речовин, тому для її характеристики необхідно з'ясувати хімічний, груповий і фракційний склад.

Груповий склад нафти характеризує кількісний вміст різних вуглеводів і саме за ним визначають способи переробки нафти і призначення отриманих нафтопродуктів.

Фракційний склад визначає кількість продукту у відсотках загального обсягу, що википає за певних температурних режимів. У нафти розрізняють легкі (світлі) фракції (википають за температури до 350 °С) і важкі (темні) (із температурою кипіння вище 350 °С). Легкі є основою для отримання світлого палива (бензин різного призначення, гас (керосин) тощо), важкі – для отримання мазуту і продуктів його переробки. Фракційний склад істотно впливає на такі властивості нафти і нафтопродуктів, як густина і випаровуваність, які у свою чергу характеризують ефективність використання нафтопродуктів і величину можливих втрат від випаровування.

Найбільш важливою фізичною характеристикою нафти є її висока теплотворна здатність, що досягає 46 МДж/кг, тому в наш час нафту переробляють в основному для отримання різних сортів палива.

Продукти переробки нафти (світлі і темні) залежно від призначення умовно поділяють на три групи:

- 1) паливо – паливні гази, моторне та дизельне паливо, паливо для реактивних двигунів, котельне та пічне паливо;
- 2) мастильні матеріали – рідкі масла і пластичні мастила;
- 3) інші нафтопродукти – парафін і церезит, спеціальні продукти вузького застосування тощо.

Основними властивостями нафтопродуктів, що впливають на умови транспортування, зберігання та виконання операцій із наливу і зливу, є густина, в'язкість, температура плавлення та спалаху, випаровуваність, тиск насичених парів і деякі інші.

Розглянемо основні властивості нафтопродуктів [6]:

- **густина** – залежить від вмісту легких фракцій, змінюється від 650 до 1060 кг/м<sup>3</sup> і є якісною та кількісною характеристикою. Залежно від густини розрізняють легку (650-870 кг/м<sup>3</sup>), середню (871-910 кг/м<sup>3</sup>) і важку (910-1060 кг/м<sup>3</sup>) нафту.

Густина впливає на швидкість витікання нафтопродуктів при виконанні операцій із зливу та наливу. Також густину використовують для визначення маси нафтопродуктів у цистернах і резервуарах за об'ємно-вагового способу обліку кількості вантажу;

- **в'язкість** – визначає рухливість нафтопродуктів і має суттєвий вплив на умови транспортування, перекачування та виконання операцій із зливу та наливу. Розрізняють динамічну, кінематичну і умовну в'язкість;

- **температура спалаху** – залежить від хімічного складу нафтопродуктів і характеризує його пожежну небезпеку. За температурою спалаху всі нафтопродукти поділяють на дві групи: легкозаймисті (до 45 °С) і горючі (більше 45 °С). Температура спалаху визначає гранично допустиму температуру розігріву нафтопродуктів перед виконанням операцій із зливу, яка має бути нижче температури спалаху не менш ніж на 10 °С;

- **межі вибуховості** – визначають мінімальний і максимальний вміст парів нафтопродукту в повітрі, здатних вибухнути за дії відкритого вогню;

- **випаровуваність** – здатність рідини переходити в пароподібний стан у результаті того, що густина парів нафтопродуктів більше густини повітря. Випаровуваність переважно залежить від фракційного складу, пружності парів і в'язкості;

- **статична електрика** накопичується нафтою та продуктами її переробки, тому що останні є діелектриками. Найбільш сприятливі умови для утворення статичної електрики виникають при русі нафтопродуктів по трубопроводах, гумових шлангах, а також при терті крапель або струменів продукту об повітря. Заряди статичної електрики, що утворилися в трубопроводах, виносяться разом із нафтопродуктами в цистерну і там накопичуються.

На величину утворення зарядів при русі по трубопроводах і наливі в залізничні цистерни істотно впливають швидкість потоку, матеріал і діаметр трубопроводу, шорсткість його стінок тощо.

Розрізняють три стадії наливу нафтопродуктів, коли можливе іскроутворення:

- початкова стадія – при цьому висота наливу змінюється від нуля до рівня нижнього отвору стоку; іскроутворення відбувається з поверхні струменя на корпус цистерни;

- друга стадія – завантаження; іскровий розряд виникає з відкритої поверхні нафтопродукту;

- завершальна стадія – витяг наливних рукавів; розряд утворюється між стояком і пароповітряним простором, що мають у момент закінчення наливу максимальний потенціал.

Накопичення статичної електрики і можливість утворення іскрового розряду обумовлюють необхідність заземлення цистерн для попередження можливих вибухів і пожеж. Статична електрика, крім пожежонебезпеки, негативно впливає на організм людини, погіршує санітарно-гігієнічні умови праці;

- **корозійність** – здатність мати руйнівний вплив на метали – зумовлює наявність у складі нафти і нафтопродуктів сірчистих сполук, водорозчинних мінеральних кислот і лугів.

На залізничному транспорті корозійні властивості наливних вантажів виявляють у процесі перевезення, особливо світлих нафтопродуктів, котли цистерни покриваються іржею, яка у свою чергу проникає в нафтопродукти, забруднюючи їх. З цієї причини для забезпечення більш тривалого терміну служби рухомого складу необхідні спеціальні захисні покриття внутрішньої поверхні котлів цистерн;

- **токсичність (отруйність)** – виражається у шкідливому впливі на організм людини, забрудненні навколишнього середовища. В організм людини токсичні речовини потрапляють через дихальні шляхи, стравохід, шкірні покриви.

Для забезпечення раціонального використання вантажопідйомності та місткості цистерни під час перевезення ряду світлих нафтопродуктів, а також для запобігання аварійним ситуаціям необхідно правильно вибирати оптимальну температуру наливу.

При розрахунку оптимальної температури наливу необхідно враховувати:

- властивості нафтопродуктів (густина, температурне розширення, випаровування, вибухонебезпечність);

- температуру повітря в пункті наливу, на шляху прямування та в пункті зливу;

- характеристику цистерни (наявність запобіжного клапана та питомий об'єм котла).

Температура вантажу в момент наливу в цистерну в пункті відправлення досить часто перевищує 70-90 °С (максимально допустима 100 °С), що часто пов'язане з коротким періодом зберігання нафтопродуктів після завершення технологічних процесів виробництва.

У процесі перевезення температура вантажу в цистерні змінюється залежно від температури навколишнього повітря та її добових коливань, а також під впливом таких кліматичних факторів, як сонячна радіація, сильний вітер, атмосферні опади. При цьому слід зазначити, що верхня зона нафтопродуктів у цистерні (близько 10 % загального обсягу) нагрівається вище максимальної температури навколишнього повітря на 8-10 °С внаслідок сонячної радіації. Нижня зона (20 % обсягу) схильна до менших температурних коливань, оскільки на неї впливає тільки зовнішнє повітря. У центральній частині (70 % обсягу) температура змінюється незначно і може бути прийнята як температурний режим усієї маси вантажу.

Максимальна температура в центральній частині нафтопродукту

$$t_{\max} = 0,87 \cdot t_{\max}^B, \quad (2.12)$$

де  $t_{\max}^B$  – максимальна температура навколишнього повітря,  $^{\circ}\text{C}$ ;

0,87 – коефіцієнт, що враховує кліматичні умови та дальність перевезення.

Масу вантажу, налитого в цистерну за початкової температури та максимальної температури на шляху прямування, визначають за формулою

$$Q_{OT(\max)} = V_{\max} [\rho_{20} - (t_{OT(\max)} - 20) \cdot \alpha], \quad (2.13)$$

де  $V_{\max}$  – максимально допустимий об'єм вантажу в цистерні, що залежить від типу цистерни та властивостей вантажу,  $\text{м}^3$ ;

$\rho_{20}$  – густина нафтопродукту за температури  $20^{\circ}\text{C}$ ,  $\text{т}/\text{м}^3$ ;

$t_{OT(\max)}$  – відповідно температура наливу вантажу, запропонована відправником, і максимальна температура на шляху прямування,  $^{\circ}\text{C}$ ;

$\alpha$  – температурна поправка густини,  $\text{т}/(\text{м}^3 \text{ } ^{\circ}\text{C})$ .

Економія навантажувальних ресурсів за місяць у результаті зменшення температури наливу вантажу в пункті відправлення складає

$$\Delta N = (Q_{\text{міс}}/Q_{OT}) - (Q_{\text{міс}}/Q_{\max}), \quad (2.14)$$

де  $Q_{\text{міс}}$  – обсяг відправлення вантажу за місяць, т.

Налив цистерн може здійснюватися такими способами: відкритим струменем (патрубок опущений на деяку частину діаметра котла цистерни), закритим струменем (кінець патрубка знаходиться на відстані 0,1 м від нижньої твірної котла).

Тривалість зливу нафтопродуктів із цистерни залежить від багатьох факторів і в першу чергу в'язкості продукту, що зливають, і його температури. За нагрівання нафтопродуктів їхня в'язкість знижується, що



забезпечує значне зменшення тривалості зливу та мінімальні залишки вантажу в цистерні.

Для підігріву високов'язких і застиглих нафтопродуктів використовують різні теплоносії: водяну пару, гарячі нафтопродукти і електроенергію. Водяна пара є найбільш зручним і поширеним теплоносієм, адже має великий тепловміст, високий коефіцієнт теплопередачі, забезпечує необхідну пожежобезпечність.

Кількість пари, потрібної для розігріву до необхідної температури та зливу вантажу в заданий період часу, залежить від властивостей вантажу, вмісту парафіну, умов розігріву і температури навколишнього середовища, здатності цистерни зберігати отримане тепло.

Витрати перегрітої пари з температурою 240 °С складе:

- при розігріві відкритою парою

$$D_{II} = D_T / J ; \quad (2.15)$$

- розігріві з переносним змішувачем

$$D_{II} = D_T / (J - i) , \quad (2.16)$$

де  $J$  – тепловміст пари, кДж/кг;

$i$  – тепловміст конденсату, кДж/кг.

Втрати тепла при розігріві визначаються площею поверхні цистерни, температурою навколишнього повітря і коефіцієнтом теплопередачі.

## 2.5. Транспортна характеристика тарно-пакувальних вантажів

Тарно-пакувальні та штучні вантажі включають велику номенклатуру найбільш цінних промислових виробів і товарів народного

споживання. Вони відрізняються великою різноманітністю специфічних властивостей, необхідністю захисту від зовнішніх агресивних факторів і впливів, об'ємно-масовими характеристиками, тарою і пакуванням та іншими показниками, об'єднаними поняттям «транспортна характеристика вантажів».

Відповідно до транспортної характеристики тарно-пакувальні й штучні вантажі можна перевозити в пакуванні, частковому пакуванні та без пакування. Для перевезення таких вантажів використовують криті вагони, контейнери різних типів, відкритий рухомий склад.

Штучні вантажі поділяють на штучно-масові і тарно-штучні.

Штучно-масові вантажі характеризуються однакового порядку розмірами, формою і масою (наприклад цегла).

Забезпечення збереження вантажів, що перевозять, від впливу агресивних факторів (кліматичних і динамічних) значною мірою залежить від правильної підготовки вантажу до перевезення, раціонального його пакування, правильного розміщення і кріплення вантажу на рухомому складі різних видів транспорту.

**Пакування** – це комплекс засобів, що забезпечують збереження вантажу і полегшують процес обігу продукції й захищають вантаж від шкідливого впливу навколишнього середовища і довкілля від забруднення і шкідливого впливу вантажу [7].

Вимоги до пакування обумовлені особливостями перевезень, перевантажень і зберігання вантажів різними видами транспорту, а при вивезенні за кордон – умовами перевезень по території країни-імпортера.

Тарно-штучні вантажі відрізняються великим різноманіттям тари, пакування, маси, розмірів, конфігурації окремих місць. Вони піддаються великій кількості вантажних операцій на шляху прямування від відправника до одержувача, що потребує великих трудових затрат. Тому тара, у яку пакують ці вантажі, може бути жорсткою, напівжорсткою та м'якою.

Транспортна тара має задовольняти такі вимоги:

- забезпечувати зберігання вантажів;
- мати високу міцність;
- розміри і міцність тари мають забезпечувати механізовану (автоматизовану) переробку при транспортуванні та складуванні.

Правильне розміщення їх у вагонах і складах покращує використання рухомого складу, скорочує його простій під вантажними операціями, знижує необхідність у складській площі, створює умови для раціонального використання вантажно-розвантажувальних машин і зростання продуктивності праці.

Одним із головних напрямів комплексної механізації навантажувально-розвантажувальних робіт із тарно-пакувальними вантажами є пакетний спосіб їхнього перевезення. Широке впровадження пакетних перевезень забезпечує підвищення продуктивності праці і зниження транспортних витрат.

**Транспортний пакет** – це збільшене вантажне місце, сформоване з кількох окремих місць у тарі (ящиках, мішках, бочках тощо) або без тари (дошки, шпали, труби, тарна дощечка тощо), скріплених між собою за допомогою універсальних чи спеціальних, разового або багаторазового користування пакетувальних засобів, на піддонах або без них, що в процесі транспортування та зберігання забезпечує [6]:

- можливість механізованого навантаження;
- цілісність пакетів;
- цілісність вантажів;
- безпеку працівників, які виконують транспортні, складські та вантажні роботи;
- безпеку руху поїздів.

Параметри пакетів, спосіб укладання та кріплення вантажів у пакети мають відповідати стандартам. При перевезенні в критих вагонах

параметри транспортного пакета з застосуванням піддона багаторазового користування розміром 800 x 1200 мм не мають перевищувати 840 x 1240 мм. Маса транспортного пакета (маса вантажу разом із пакетувальними засобами) при перевезенні в критих, ізотермічних вагонах і великовагових контейнерах не має перевищувати 1 т, середньотоннажних контейнерах – 120 кг. У разі перевезення транспортних пакетів на відкритому рухомому складі їхня маса погоджується між відправником і одержувачем.

Засоби кріплення вантажу в пакети повинні мати контрольні знаки відправника та унеможливити вилучення окремих вантажних місць із пакета без порушення кріплення та контрольних знаків.

**Контрольні знаки** – це пломба з найменуванням відправника; контрольна стрічка, скріплена в замок; усадкова плівка.

Відправник зобов'язаний сформувати пакети згідно з вимогами стандартів або технічних умов транспортування вантажу. За надійність конструкції транспортного пакета відповідальність несе вантажовідправник. На пакеті вказують кількість місць у ньому та його масу.

Стійкість і міцність пакетів вантажів забезпечують засобами пакетування – основним і найбільш поширеним є **піддон**. До інших засобів пакетування відносять стрічки, дроти тощо.

На стандартних обмінних піддонах багаторазового використання не допускають кріплення вантажів цвяхами, скобами або іншими подібними засобами, що можуть пошкодити вантаж або піддон.

Конструкції піддонів: пласкі, комірчасті (комора), стійкові.

Не допускають розташовувати в штабеля вантажі в слабкому пакуванні, що мають неправильну форму, яке не забезпечує стійкість штабелю і потребує особливих умов зберігання, громіздкі та важкі.

Недотримання порядку прийняття вантажу до перевезення, умов його перевезення, перевантаження і зберігання призводить до пошкоджень вантажу, зміни його якості.

Пакет у термоусадковій плівці для отримання її необхідного натягу і стабілізації пакета має пройти спеціальну теплову обробку.

Кріплення пакета на піддоні полімерною плівкою, що розтягується, відбувається шляхом ротаційного обгортання, яке можна виконувати способом прямого або спірального навивання [15] (рис. 2.1).

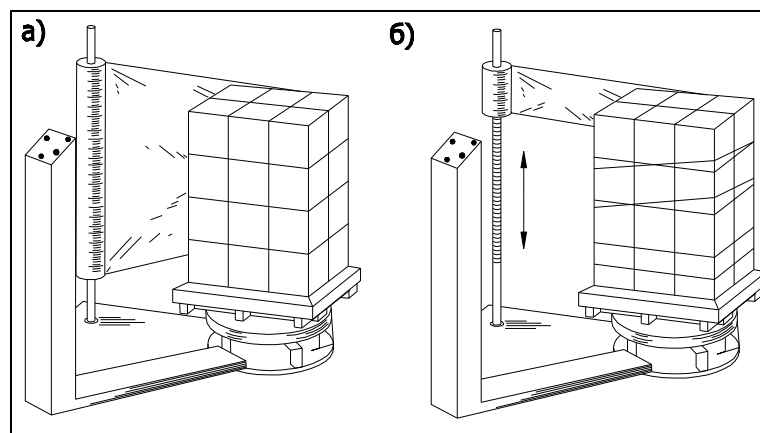


Рис. 2.1. Схеми ротаційного обгортання пакета за способами: а – пряме навивання плівки; б – спіральне навивання плівки

Ротаційне обгортання пакета способом прямого навивання плівки використовують при масовому скріпленні пакетів стандартних параметрів. Метод спірального навивання плівки на пакет дає змогу плівкою однієї ширини скріплювати пакети різної висоти за рахунок руху рулону у вертикальному напрямку.

Після закінчення навивання полотно обрізають і зварюють по висоті пакета і його верхній поверхні. Загальна кількість усіх шарів плівки залежить від маси пакета, умов перевезення і товщини плівки.

Параметри плівки та її витрати визначають залежно від діючих у процесі перевезення інерційних сил, фрикційних властивостей вантажних місць пакета і характеристики плівки.

Товщину плівки, що забезпечує стійкість пакета до розвалу і зсуву по піддону, визначають на основі рівняння сил, що діють на пакет (рис. 2.2).

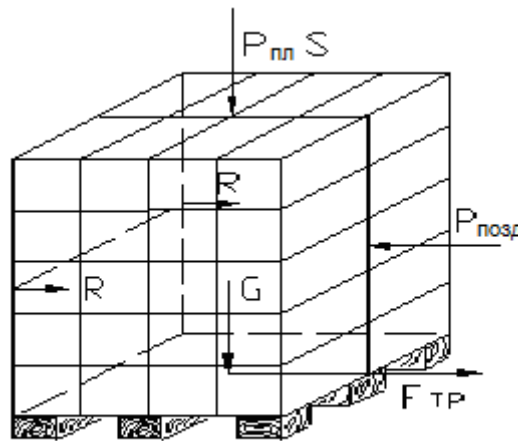


Рис. 2.2. Сили, що діють на транспортний пакет

$$P_{позд} - \mu \cdot g \cdot Q_{бр} - \mu \cdot P_{пл} S - 2 \cdot R = 0, \quad (2.17)$$

$$P_{позд} = K_{позд} \cdot g \cdot Q_{бр},$$

де  $P_{позд}$  – поздовжня інерційна сила, Н;

$\mu, g$  – коефіцієнт тертя і прискорення сили тяжіння,  $g = 10 \text{ м/с}^2$ ;

$Q_{бр}$  – маса пакета брутто на піддоні, кг;

$K_{позд}$  – коефіцієнт поздовжнього прискорення,  $K_{позд} = 2,15$ ;

$P_{пл} S$  – рівнодійна, рівномірна розподіленій силі натягу плівки по площі  $S$  верхньої поверхні пакета, Н;

$R$  – реакція плівки, Н.

Реакція плівки не має бути більше допустимої

$$R \leq [\sigma] \cdot \delta \cdot H_{\text{пак}}, \quad (2.18)$$

де  $[\sigma]$  – допустима напруга на розтягнення плівки, Н/см<sup>2</sup>;

$\delta, H_{\text{пак}}$  – відповідно товщина плівки і висота пакета, см.

На підставі рівняння сил і допустимого значення реакції плівки, а також з урахуванням дії на пакет при перевезенні вібраційних сил, що послаблюють натяг плівки (приймаємо  $P_{\text{пл}}=0$ ), знаходять необхідну її товщину, мм,

$$\delta_n = \frac{g \cdot Q_{\text{бр}} (K_{\text{позд}} - \mu) \cdot 10}{2 \cdot [\sigma] \cdot H_{\text{пак}}}. \quad (2.19)$$

Отримане значення  $\delta_n$  слід порівняти з заданою товщиною плівки, зробити висновок і розрахувати, скільки необхідно шарів плівки, що розтягується, навити на пакет.

Крім того, у процесі транспортування та виконання вантажно-розвантажувальних і складських робіт упаковані вироби зазнають різних динамічних навантажень, які можуть досягати значних величин. Найбільш небезпечний удар при падінні в результаті необережного виконання вантажно-розвантажувальних операцій.

Для захисту виробів від ударних навантажень використовують різні амортизуючі матеріали: гофрований картон, пінополістирол, пінополіуретан, велофлекс та ін. Основною динамічною характеристикою амортизуючих матеріалів є залежність «ударне прискорення – статичне навантаження». Крива, що виражає цю залежність, має увігнуту форму (рис. 2.3) із яскраво вираженим мінімумом.

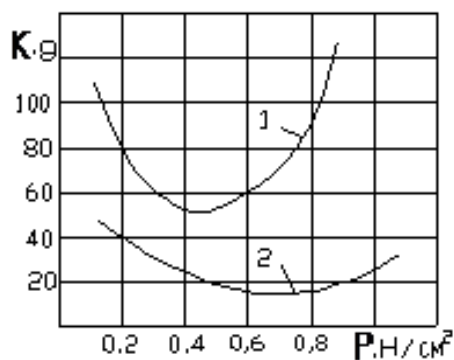


Рис. 2.3. Динамічні характеристики амортизаційних матеріалів

Вибір амортизаційного матеріалу визначають умовою

$$K_{min} \leq K_{дон}, \quad (2.20)$$

де  $K_{min}$  – мінімальне значення ударного перевантаження, яке може забезпечити амортизаційний матеріал певного виду в заданих умовах;

$K_{дон}$  – допустиме перевантаження, що витримує виріб без пошкоджень.

Розрахункові формули для визначення параметрів амортизуючих прокладок:

- товщина прокладки

$$h = \frac{c_{ам} H_{нд}}{K_{дон}}, \quad (2.21)$$

- площа прокладки

$$S_{пр} = \frac{Q_{вир}}{P}, \quad (2.22)$$



або

$$S_{np} = C_1 \cdot Q_{вир} K_{дон},$$

де  $c_{ам}$  – узагальнений коефіцієнт амортизації;

$H_{нд}$  – максимальна висота падіння вантажу, см;

$Q_{вир}$  – маса виробу, кг;

$P$  – статичний тиск виробу на прокладку, кгс/см<sup>2</sup>;

$C_1$  – розмірна постійна величина, що характеризує властивості обраного матеріалу, см<sup>2</sup>/Н.

Отриману площу прокладки  $S_{np}$  порівнюють із площею опирання вантажу  $S$

$$S / 2 \leq S_{np} \leq S; \quad (2.23)$$

- якщо умова виконується, то прокладку виготовляють площею  $S_{np}$  і розташовують її під центром ваги вантажу;

- якщо умова не виконується, то слід збільшити площу опори виробу або вибрати інший матеріал і повторити розрахунок.

За проведеними розрахунками конструюють прокладки, виробляють пакування виробу та проводять ударні випробування у встановленому стандартами порядку.

## **2.6. Транспортна характеристика небезпечних вантажів, класифікація і умови перевезення**

### **2.6.1. Загальні вимоги, класи небезпечних вантажів**

До небезпечних вантажів належать речовини (суміші речовин, розчини), матеріали, вироби, а також відходи виробництва чи іншої

діяльності, що відповідають класифікаційним показникам, критеріям або ознакам, визначеним у стандарті, і внаслідок притаманних їм властивостей і за наявності певних факторів можуть стати причиною завдання шкоди довкіллю, матеріальних збитків, загибелі, травмування, отруєння, захворювання людей і тварин [27].

Небезпечні вантажі, призначені для транспортування, необхідно відповідним чином класифікувати та ідентифікувати.

Класифікують небезпечні вантажі (відносять до класу, підкласу, категорії та групи) залежно від виду і ступеня їхньої потенційної небезпеки за встановленими показниками і критеріями.

Небезпечні речовини, які найчастіше підлягають транспортуванню, класифіковані та ідентифіковані Комітетом експертів із перевезення небезпечних вантажів і погоджені на глобальному рівні системи класифікації й маркування хімічних речовин Економічної й Соціальної Ради ООН (КЕ ООН) і внесені до переліку небезпечних вантажів [25].

Небезпечні вантажі, які не визначено за конкретними назвами в переліку небезпечних вантажів КЕ ООН, треба класифікувати згідно з показниками й критеріями, встановленими стандартом. Ідентифікацію таких вантажів виконують згідно з ДСТУ 4500-2.

Установлено такі класи небезпечних вантажів (ДСТУ 4500-3:2008. «Вантажі небезпечні. Класифікація») [27]:

Клас 1 — Вибухові речовини та вироби.

Клас 2 — Гази.

Клас 3 — Легкозаймисті рідини.

Клас 4 — Легкозаймисті тверді речовини; речовини, здатні до самозаймання; речовини, що виділяють займисті гази внаслідок взаємодії з водою.

Клас 5 — Окиснювальні речовини та органічні пероксиди.

Клас 6 — Токсичні речовини та інфекційні речовини.

Клас 7 — Радіоактивні матеріали.

Клас 8 — Корозійні (їдкі) речовини.

Клас 9 — Інші небезпечні речовини і вироби.

Ряд класів небезпечних вантажів поділено на підкласи, які наведено в табл. 2.1.

Таблиця 2.1

Класи та підкласи небезпечних вантажів

Клас	Підклас	Назва підкласу
1	1.1	Речовини та вироби, яким властива небезпека вибуху масою
	1.2	Речовини та вироби, яким властива небезпека розкидання, але які не створюють небезпеку вибуху масою
	1.3	Речовини та вироби, яким властива небезпека загоряння, а також незначна небезпека вибуху або незначна небезпека розкидання, або те та інше, але не властива небезпека вибуху масою
	1.4	Речовини та вироби, які не становлять значної небезпеки
	1.5	Речовини дуже низької чутливості, яким властива небезпека вибуху масою
	1.6	Вироби надзвичайно низької чутливості, яким невластива небезпека вибуху масою
2	2.1	Зайmistі гази
	2.2	Незайmistі нетоксичні гази
	2.3	Токсичні гази
3		На підкласи не поділяють
4	4.1	Легкозайmistі тверді речовини
	4.2	Речовини, здатні до самозаймання
	4.3	Речовини, які виділяють зайmistі гази внаслідок взаємодії з водою
5	5.1	Окиснювальні речовини
	5.2	Органічні пероксиди
6	6.1	Токсичні речовини
	6.2	Інфекційні речовини
7		На підкласи не поділяють
8		На підкласи не поділяють
9		На підкласи не поділяють

**Примітка.** Нумерація класів і підкласів не вказує на ступінь небезпеки вантажу.

## 2.6.2. Маркування небезпечних вантажів

**Загальні вимоги.** Кожна вантажна одиниця або вантажно-транспортна одиниця з небезпечним вантажем, підготовлена до транспортування, повинна мати маркування, виконане та нанесене відповідно до вимог ДСТУ 4500-5:2005. «Вантажі небезпечні. Маркування» [28].

Кожне пакування з небезпечним вантажем, яке вкладають у транспортний пакет або вантажно-транспортну одиницю, повинно мати маркування відповідно до вимог цього стандарту. Маркування, нанесене на транспортний пакет або вантажно-транспортну одиницю, не заміняє маркування, встановленого для пакування.

Допустимо не наносити маркування на транспортний пакет, якщо з його бокової та торцевої сторони чітко видне маркування, нанесене на пакування з небезпечним вантажем.

Вантажні одиниці або вантажно-транспортні одиниці, що містять небезпечні вантажі різних назв, повинні мати маркування, яке повною мірою характеризує вантаж кожної назви, якщо інше не передбачено вимогами цього стандарту.

Разом із тим на вантажній одиниці або вантажно-транспортній одиниці не можна повторяти однакові елементи маркування (однакові написи, знаки безпеки, знаки-табло безпеки тощо).

Знаки безпеки, визначені в ГОСТ 12.4.026, на вантажну одиницю з небезпечними вантажами не наносять.

Маркування має бути чітке, видиме і витримувати вплив погодних умов без істотного зниження його якості на період транспортування вантажу та не має закривати інше маркування, нанесене на вантажні одиниці або вантажно-транспортні одиниці.

Маркування наносять на зовнішню поверхню вантажної одиниці або вантажно-транспортної одиниці. Колір зовнішньої поверхні має бути

контрастний відносно кольору маркування. Якщо колір зовнішньої поверхні неконтрастний і маркування не видно або нечітко видно, то необхідно місце маркування виділити контрастним кольором. Кращі контрастні кольори — білий або чорний.

**Написи на знаках безпеки.** Знак безпеки [26] (дод. 1) поділений умовною горизонтальною діагоналлю на дві половини – верхню і нижню.

У верхній половині знака безпеки вказують:

а) номер підкласу – на знаках безпеки, встановлених для небезпечних вантажів підкласів 1.4, 1.5 і 1.6 (дод. 1, рис. Д.1.2-Д.1.4);

б) слова «Подільний матеріал» — на знаку безпеки, встановленому для подільних радіоактивних матеріалів (дод. 1, рис. Д.1.24);

в) символ безпеки — на знаках безпеки, встановлених для небезпечних вантажів інших класів і підкласів, ніж ті, що наведені в п. а) і б).

У нижній половині знака безпеки:

а) під умовною горизонтальною діагоналлю вказують:

1) номер підкласу та групу сумісності — на знаках безпеки, встановлених для небезпечних вантажів підкласів 1.1, 1.2 і 1.3 (дод. 1, рис. Д.1.1);

2) групу сумісності — на знаках безпеки, встановлених для небезпечних вантажів підкласів 1.4, 1.5 і 1.6 (дод. 1, рис. Д.1.2-Д.1.4);

3) текст на знаках безпеки, встановлених для небезпечних вантажів класу 7 (дод. 1, рис. Д.1.21-Д.1.24);

б) у нижньому куті вказують:

1) номер підкласу («5.1» або «5.2») — на знаках безпеки, встановлених для небезпечних вантажів класу 5 (дод. 1, рис. Д.1.17 і Д.1.18);

2) номер класу — на знаках безпеки, встановлених для всіх інших класів (підкласів). Цифра номера класу 9 має бути підкреслена.

Знак небезпеки, який наносять на вантажну одиницю з небезпечними вантажами класу 7, встановлюють відповідно до категорії цієї вантажної одиниці. Він має відповідати зразку, наведеному в дод. 1 на рис. Д.1.21-Д.1.23 (відповідно до того, що необхідно).

На кожен вантажну одиницю, що містить подільний радіоактивний матеріал праворуч від знака небезпеки, наносять також знак небезпеки за зразком, наведеним у дод. 1 на рис. Д.1.24.

**Розміщення знаків-табло небезпеки і маркування залізничних транспортних засобів.** Знаки-табло небезпеки наносять на зовнішню поверхню залізничних транспортних засобів. Знаки-табло небезпеки мають відповідати зразкам знаків небезпеки, наведеним у колонці 5 Переліку, за винятком класу 7, і технічним характеристикам, наведеним у підпункті 5.4.12 Правил перевезення небезпечних вантажів [26].

На залізничні транспортні засоби наносять:

- знак-табло (знаки-табло небезпеки) відповідно до кожного виду небезпеки вантажу;
- інформаційну табличку з ідентифікаційним номером небезпеки і номером ООН;
- попереджувальний знак (якщо це потрібно для вантажу);
- номер аварійної картки;
- транспортне найменування (для цистерн, контейнерів-цистерн);
- маркування відповідно до колонки 20 Переліку: «Спускати з гірки обережно», «Не спускати з гірки»;
- трафарет приписки для спеціальних і спеціалізованих вагонів;
- спеціальні трафарети на цистернах: «Х» - для хімічних вантажів, «Нафта» або «Мазут» («Т») - для темних нафтопродуктів, «Бензин» («С») або «Бензин-нафта» («СТ») - для світлих нафтопродуктів.

Номер ООН та ідентифікаційний номер небезпеки розміщують в інформаційній табличці помаранчевого кольору (п. 5.4.13 Правил).

Транспортне найменування вантажу може бути замінено загальним найменуванням для групи подібних вантажів, дозволених до перевезення в цистернах, контейнерах-цистернах відповідно до свідоцтва про затвердження типу (сертифіката).

Знаки-табло небезпеки наносять:

а) на обидві бокові сторони та кожен торцеву сторону контейнера, контейнера - цистерни, БЕГК або переносної цистерни;

б) обидві бокові сторони вагонів, цистерн, вагонів-батареї або вагонів зі знімними цистернами, які перевозять небезпечні вантажі навалом/насіпом, у пакуваннях або наливом.

Знаки-табло небезпеки і табличка помаранчевого кольору, нанесені на транспортні засоби, за якими неможливо визначити інформацію про небезпеку вантажу (клас, символ небезпеки, колір знака, номер аварійної картки, номер ООН, ідентифікаційний номер небезпеки), мають бути відновлені. Транспортні засоби хоча б з одним пошкодженим елементом маркування до перевезення не приймають.

На контейнері знаки-табло небезпеки наносять на праві двері. Допустимо наносити знаки-табло небезпеки на ліві двері в разі відсутності місця для їх нанесення на правих дверях.

На транспортні засоби, у яких перевозять небезпечні вантажі, має бути також нанесене маркування, що стосується застережень для здійснення маневрової роботи, зазначеної в колонці 20 Переліку: «Спускати з гірки обережно» та «Не спускати з гірки».

На неочищені, недегазовані або незнезаражені порожні вагони-цистерни, вагони зі знімними цистернами, вагони-батареї, БЕГК, контейнери-цистерни і переносні цистерни, а також неочищені або незнезаражені порожні вагони і контейнери, у яких перевозили небезпечні вантажі навалом/насіпом, слід нанести такі знаки-табло та інформаційні таблички з номером ООН і ідентифікаційним номером небезпеки, як і для вантажу, що перевозили раніше [26].

## **2.7. Схоронність вантажів при зберіганні та транспортуванні. Стандартизація та сертифікація товарів**

### **2.7.1. Причини та характер явищ, які супроводжують втрати вантажу**

Найважливішою умовою договору перевезення є забезпечення схоронності вантажів, що перевозять [32]. Мінімізація втрат вантажів під час перевезення має, крім юридичного, першорядне економічне значення.

До несхоронних перевезень відносять втрату, нестачу, псування або пошкодження вантажу, прийнятого до перевезення залізницею, що виникли до видаванні його одержувачу. Основна ознака несхоронності – кількісна нестача відносно даних, зазначених у накладній, або пошкодження та інші ознаки зниження якості вантажу чи повної його непридатності до використання за призначенням. Головні причини несхоронності перевезень: різні порушення технології і правил виконання комерційних операцій, що призводять до втрати або псування вантажу, а також незадовільна організація його охорони, яка сприяє розкраданню [33].

Невідповідність наявності і стану вантажу даним накладної може бути викликана і причинами, не пов'язаними з його втратою або псуванням під час перевезення. До таких причин відносять зазначення в документах завищеної маси вантажу внаслідок неправильного зважування, неправильний підрахунок місць при навантаженні, невиявлення псування або пошкодження при прийманні до перевезення тощо.

Основні види несхоронності перевезених вантажів – це розкрадання, нестача місць і маси, втрата, псування або пошкодження [22].

Як розкрадання вважають нестачу вантажу, що супроводжується такими обставинами:



- зрив пломб (ЗПП) і закруток, сліди пошкодження і підробки пломб (ЗПП), невідповідність контрольних знаків ЗПП (пломб) даним накладної;

- пролами стін, підлоги, даху вагона або контейнера, решіток вентиляційного люка, люкових решіток у критих вагонах, через які могло бути здійснено розкрадання;

- пролами стін, дахів складських приміщень, через які могло бути здійснено розкрадання, зрив замків або зрив пломб (ЗПП);

- ознаки розкрадання вантажу, що перевозять на відкритому рухомому складі (виїмки, порушення захисного маркування тощо), у тому числі крадіжка деталей автомобілів, тракторів і сільськогосподарських машин, якщо їх не супроводжував провідник відправника або одержувача;

- інші обставини, якщо розслідуванням встановлено факт розкрадання вантажу.

Найбільша частина розкрадань із навантажених вагонів і контейнерів відбувається в парках станцій. Тому особливо важливо забезпечити охорону вантажів у поїздах, підтримувати пропускний режим у парках, не допускати проїзд сторонніх осіб у вантажних поїздах [9].

Ваговою нестачею маси вантажів, що перевозять навалом, насипом і наливом, а також прийнятих за підрахунком місць (при співпадінні реальної кількості місць і зазначеної в документах), можна вважати подію, яка, за результатами розслідування, не є наслідком розкрадання і відбулася в результаті:

- неправильного зважування або зазначення маси вантажу в перевізних документах при навантаженні засобами залізниці;

- несправності в пакуванні вантажу, завантаженого засобами залізниці, або прибуття з пошкодженими пломбами (ЗПП) пункту навантаження чи пломбами проміжної станції;

- руйнування вантажу через технічну несправність рухомого складу, а також комерційну несправність при навантаженні засобами

залізниці, крім перевезення в рухомому складі відправника або одержувача.

Як втрату, псування і пошкодження вантажу вважають повне або часткове знищення чи псування і пошкодження вантажу, що допущені:

- при неправильному або недбалому навантаженні, розвантаженні і сортуванні засобами залізниці;
- аваріях, пожежах, розпуску вагонів із гірок і маневрах;
- внаслідок навантаження в технічно несправний рухомий склад, а також навантаження засобами залізниці в рухомий склад, несправний у комерційному відношенні;
- через невчасне доставлення або неправильне обслуговування на шляху прямування швидкопсувних вантажів.

Крім матеріального збитку, при втратах кам'яного вугілля, концентратів руд чорних і кольорових металів та інших навалочних вантажів відбувається забруднення баластової призми залізничної колії. Дослідження показали, що після проходження 100 маршрутів з вугіллям на кожному квадратному метрі смуги шириною 50 м, розташованої по обидва боки від залізничної колії, осідає приблизно 20 г вугілля, а за рік його накопичується не менше 3 кг. Внаслідок забруднення баласту порушуються електричні кола автоблокування, що може спровокувати аварійні ситуації при русі поїздів. Втрата вантажів у процесі перевезення, насамперед навалочних і наливних, веде до забруднення навколишнього середовища [18].

Інтенсивне утворення пилу відбувається при завантаженні і розвантаженні транспортних засобів. Так, рівень запиленості повітряного середовища при вивантаженні на вагоноперекидачі в середньому досягає 42-46 мг/м<sup>3</sup>, навантаженні цементу насипом – 100 мг/м<sup>3</sup>, а розвантаженні сировини на бункерній естакаді доменного цеху зростає до 1000 мг/м<sup>3</sup>. Відрізняючись агресивністю, мінеральні добрива (особливо азотні, калійні)

впливають на навколишнє середовище, сприяють корозії металів, руйнуванню залізобетонних конструкцій.

У цистернах часто залишаються незлиті хімічні вантажі, нафта і нафтопродукти. Нерідко місткості не розраховані на масове надходження з залишками вантажу, не здатні їх акумулювати, нафтопродукти, що зливаються, зберігаються під відкритим небом, у непристосованих сховищах, що призводить до забруднення навколишніх місцевостей, водойми. Оскільки нафтопродукти зазнають інтенсивного випару, то їхніми парами забруднюється повітряний басейн, що прилягає до пунктів наливу і зливу.

У результаті застосування прогресивних способів видобутку і збагачення кам'яного вугілля (зокрема гідравлічного) питома маса дрібних фракцій (розмір частинок 0,13 мм) у загальному обсязі перевезеного вугілля досягає 20 %, а втрати тільки цих фракцій вугілля внаслідок нещільності кузова і видування потоками повітря складають досить відчутні обсяги палива.

Особливо великі втрати під час перевезення мінеральних добрив і цементу. За даними статистики, 20 % мінеральних добрив втрачають при доставленні їх від заводу до поля на шляху прямуювання, при вантажно-розвантажувальних роботах і в процесі збереження на станції призначення.

Дуже відчутним є збиток від пошкодження на різних фазах перевізного процесу таких штучних вантажів, як цегла, шифер, скло, азбоцементні труби тощо.

Основні причини і фактори, що визначають втрату вантажів під час перевезення [12]:

- фізико-хімічні властивості вантажів: гранулометричний склад, щільність, вологість, сипкість, випаровуваність, міцність тощо;
- умови навантаження, вивантаження і збереження, засоби механізації вантажно-розвантажувальних робіт, тип складу;
- умови перевезення, тип рухомого складу, способи кріплення, швидкість руху поїздів;

- стан колії і рухомого складу.

Однією з причин втрат є також порушення правил перевезень вантажів: неправильне кріплення і розміщення вантажів у вагонах, невиконання термінів доставлення. Значні втрати вантажів відбуваються внаслідок катастроф та аварій і з інших причин.

Відомі три види втрат навалочних вантажів:

- видування;
- витікання через нещільності кузова;
- опадання «шапки».

Вони зростають при збільшенні швидкості руху поїзда пропорційно квадрату і навіть кубу цієї швидкості. Вже за швидкості 60 км/год під дією турбулентного повітряного потоку починається «заметіль» над поверхнею штабеля вантажу в напіввагоні. З підвищенням швидкості до 80 км/год фракції вугілля розміром 10-15 мм піднімаються до 1,5 м вище рівня бортів напіввагона. За цієї швидкості починається витікання (випресування) вантажу навіть через справну у звичайному стані обшивку кузова. Крім того, під час руху кузов напіввагона разом із вантажем зазнає різних коливань: підскакування, галопування, поперечне віднесення, бічне коливання тощо. Під дією вертикальних, поздовжніх і поперечних сил інерції змінюється напружений стан сипкого середовища, частинки вантажів набувають знакозмінного прискорення, обумовленого вертикальною вібрацією. Коли прискорення вертикальної вібрації спрямовано вниз, у частинок вантажу виникає стан, близький до невагомості, і вони несуться повітряним потоком.

Встановлено, що максимальна швидкість повітряного потоку виникає при проходженні зустрічного поїзда. При неправильному завантаженні, нерівній поверхні штабеля утворюються вихори і перепади тисків і, як наслідок, виникає так звана «буря», «заметіль».

## 2.7.2. Норми природних втрат

Під природними втратами товару розуміють втрати (зменшення маси товару при збереженні якості в межах вимог нормативних документів), що є наслідком фізико-хімічних властивостей, впливу метеорологічних факторів і недосконалості засобів захисту товарів від втрат при транспортуванні та зберіганні [6].

До природних втрат не належать втрати, викликані порушенням вимог стандартів, технічних умов, правил перевезень, що визначають спосіб транспортування і вибір рухомого складу, а також механічні втрати, які утворюються внаслідок пошкодження тари або кузова вагона.

Нормою природних втрат вантажу при залізничних перевезеннях є затверджена в установленому порядку гранично допустима різниця маси вантажу в пункті розвантаження у відсотках і початкової маси вантажу за умови застосування профілактичних заходів захисту і дотримання правил транспортування, що враховує фактичну відстань (час) перевезення.

Норми природних втрат не встановлюють на товари:

- 1) якщо облік їхньої кількості здійснюється в одиницях, відмінних від одиниць маси;
- 2) їх приймають і здають за підрахуванням або трафаретною масою (фасована продукція або товар);
- 3) товари транспортують у герметичній тарі.

Дослідження з нормування природних втрат маси товарів проводять у три етапи. На *першому етапі* виконують теоретичні опрацювання, включають вивчення фізико-механічних характеристик вантажів та умов транспортування, які впливають на величину природних втрат вантажу. На *другому етапі* проводять лабораторні експерименти з метою встановлення якісних і кількісних факторів, що характеризують природу виникнення втрат з імітацією перевізного процесу. На *третьому етапі* проводять експериментальні дослідження у виробничих умовах, вивчають фактичні

розміри природних втрат вантажу з урахуванням використання наявних коштів, спрямованих на скорочення втрат вантажу.

Норми мають бути прогресивними з достатнім науковим обґрунтуванням і розробленими з урахуванням передового досвіду транспортування вантажів, підкріплені конкретними організаційно-технічними заходами, що забезпечують їх виконання.

При встановленні норм природних втрат під дослідне навантаження необхідно подавати вагони, справні в технічному і комерційному відношенні. Відбирає вагони комісія з представників вантажовідправника, залізниці та організації, що розробляє норми. Для дослідного маршруту підбирають вагони нової побудови або ті, що вийшли з деповського ремонту, у яких зазори у вузлах кузова не перевищують встановлені розміри. Перед завантаженням їх зважують на вагонних вагах із метою відповідності фактичної маси тари її трафаретному значенню. Завантаження вагонів вантажами має відповідати вимогам Правил перевезень і Технічним умовам.

Економічну ефективність впровадження норм природних втрат розраховують з урахуванням усіх основних витрат вантажовідправника, залізниці і вантажоодержувача.

Економічний ефект від впровадження нових прогресивних норм

$$E = \sum_{l=1}^n \frac{(N_l - N'_l)}{100} \cdot c Q_l - E_n K, \quad (2.24)$$

де  $N_l$  – чинна норма природного збитку для відстані  $l$ , %;

$N'_l$  – нова норма природного збитку для відстані  $l$ , %;

$c$  – вартість 1 т вантажу, умов. од.;

$Q_l$  – кількість вантажу, що перевозять на відстань  $l$ , т;

$E_i$  – нормативний коефіцієнт ефективності капітальних вкладень;

$K$  – розмір капітальних вкладень при впровадженні нових прогресивних норм природного збитку, умов. од.

### **2.7.3. Засоби захисту вантажу від агресивних факторів**

Для забезпечення схоронності вантажів використовують різні методи. Залежно від сфери застосування їх можна поділити на універсальні, за допомогою яких попутно зі скороченням втрат вирішують інші завдання, пов'язані з удосконаленням технології перевезень, і специфічні – заходи вузького призначення для забезпечення схоронності вантажів, що перевозять [23].

Захисні плівки і ущільнювальні матеріали повинні мати достатню міцність, щоб протистояти тривалим динамічним навантаженням і вібраціям, а при відкриванні люків напіввагона руйнуватися і не перешкоджати висипанню вантажу.

Найпростішою плівкою є водяна, але вона недовговічна – через 200-300 км шляху вода випаровується і тоді відбувається видування вантажу. Відомі плівки з бітумно-глинистої пасти, силікатів, однак вони мають недостатню міцність. Внаслідок вібрації на поверхні такого захисного покриття з'являється багато тріщин, і воно швидко руйнується. Більш ефективні і надійні плівки з органічних речовин, залишкових продуктів перегонки нафти і відходів підприємств паперово-целюлозної промисловості.

Істотний недолік плівкоутворювальних сумішей, які виготовлені з відходів переробки нафти, полягає в тому, що вони розчинні в органічних розчинниках, але нерозчинні у воді. Це створює окремі труднощі при нанесенні суміші на поверхню вантажу. Цього недоліку позбавлена суміш, складена на основі сульфітного луку, що є відходом паперово-целюлозної промисловості.

Під час перевезення дрібнозернистих і порошкоподібних вантажів у напіввагонах для запобігання їхньому витіканню внутрішню поверхню кузова обробляють плівкоутворювальними речовинами. Зокрема дуже ефективними виявилися плівкоутворювальні розчини на основі концентрату сульфітно-дріжджової бражки і латексів, що також є відходами паперово-целюлозної промисловості. Як один із компонентів при складанні рецептури паст використовують перевезений вантаж.

Застосування ущільнювальної пасти під час перевезення залізорудних котунів дає можливість скоротити втрати в 10 разів (з 3,5 до 0,32 т на вагон).

Розглянемо більш детально забезпечення схоронності за видами вантажів, які мають суттєві обсяги перевезення залізничним транспортом.

#### **2.7.4. Забезпечення збереження сипких вантажів**

При перевезенні сипких вантажів на відкритому рухомому складі мають місце три види втрат, що відрізняються природою виникнення та абсолютними розмірами [15]:

- витікання вантажу в конструктивні зазори і нещільності кузова вагона;
- видування дрібних фракцій повітряним потоком, що оточує рухомий поїзд;
- осипання великих частинок вантажу з верхньої частини штабеля, завантаженого вище рівня бортів напіввагона.

**Витікання вантажу в зазори кузова вагона.** Основними причинами витікання сипких вантажів є дефекти кузова вагона; гранулометричний склад та інші фізико-механічні властивості вантажу; прискорення, яких зазнає кузов при русі поїзда; тиск у товщі вантажу поблизу щілин.



Дефекти кузова напіввагона за характером витікання через них вантажу, розмірами і специфікою розрахунку втрат можна поділити на чотири основні типи:

- прямі вертикальні щілини в дні кузова (щілини біля хребтової балки та у приляганні кришок люків до поперечних балок, проломи кришок люків);

- прямі бічні щілини, що утворилися за рахунок проломів дерев'яної обшивки кузова на різній висоті;

- великі зазори у створі торцевих дверей і по їхніх шарнірах;

- лабіринтові щілини різного виду (невеликі деформації кришок люків і металевих смуг, що перекривають малі зазори по розпору і шарнірах торцевих дверей).

Витікання сипкого вантажу дрібних фракцій у зазори кузова напіввагона виникає за мінімальної вологості вантажу, відсутності ущільнення щілин і досить високої швидкості руху поїзда.

**Видування вантажу.** Одна з головних причин видування – недосконалі способи завантаження вагонів.

Найбільш відчутні втрати при перевезеннях у напіввагонах вище рівня бортів виникають у результаті таких порушень і дефектів навантаження:

- хвилеподібне навантаження по довжині вагона, що призводить до інтенсивного видування під час руху, особливо за високих швидкостях;

- нерівномірне завантаження вагона сипким вантажем по всій площі: біля бортів вантаж не довантажується по висоті на 200-500 мм, а біля торцевих дверей – на 500-700 мм, у той час як висота «шапки» над рівнем бортів досягає іноді 700 мм. У результаті під прямий удар зустрічного повітряного потоку ставиться велика частина вантажу, а всі порожнини біля дверей і бортів служать місцем утворення локальних вихорів, через які частини вантажу, що відірвалися, інтенсивно несе вітровий потік;

- завищена висота навантаження відносно рівня бортів вагона, що викликає прямий удар вітрового потоку.

Факторами, що впливають на величину втрат вантажу від видування, є сумарна швидкість руху поїзда і вітру, дальність перевезення, вологість вантажу, що перевозять, його гранулометричний склад. Також істотний вплив на величину втрат від видування мають зустрічні поїзди, стан залізничної колії, наявність опор контактної мережі, лісопосадки тощо.

**Осипання вантажу.** На величину втрат вантажу при перевезенні на відкритому рухомому складі істотно впливають динамічні навантаження, що викликають коливання кузова вагона.

Для попередження осипання вантажу при підвищених швидкостях руху поїздів формування укосів «шапки» при навантаженні потрібно робити з таким розрахунком, щоб кут їхнього нахилу не був більше кута обвалення.

Розглянемо заходи, здатні забезпечити збереження сипких вантажів під час перевезення.

1. Розрівнювання поверхні вантажу. Втрати сипких вантажів від видування можна скоротити на 15-20 %, якщо при навантаженні розрівнювати їхню поверхню. Для цього необхідно під завантажувальним бункером встановити металевий розрівнювач з листової сталі, що має в перерізі контур трапеції або сегмента. При просуванні напіввагона під бункером розрівнювач, як скребок, планує поверхню сипкого вантажу і надає «шапці» форми трапеції або сегментної форми.

2. Ущільнення поверхні вантажу. Для цього було розроблено декілька способів [8]:

а) спосіб статичного ущільнення, заснований на застосуванні спеціальних котків-ущільнювачів – для формування оптимальної висоти навантаження, розрівнювання поверхні і ущільнення сипкого вантажу, зануреного вище рівня бортів. Цей спосіб набув поширення на вугленавантажувальних підприємствах;

б) застосування установки вібростатичної дії – для розрівнювання і ущільнення легковагових сипких вантажів. Вони відрізняються від установок статичної дії тим, що на рамі підвіски, що складається з двох балок, крім ковзанка-ущільнювача, кріплять плиту попереднього ущільнення і віброзбудник.

Після ущільнення «шапка» вантажу набуває обтічної форми, рівної по довжині і ширині напіввагона. Зниження висоти «шапки» при ущільненні котком досягають не тільки ущільненням вантажу, а й рівномірним його розподілом по всій поверхні напіввагона - заповненням пустот уздовж бортів і торцевих дверей.

3. Застосування захисних плівок. Цей спосіб захисту вантажів полягає в рівномірному розпиленні через форсунку рідких в'язучих сумішей і утворенні на поверхні вантажу досить міцної захисної плівки товщиною 2-5 мм, здатної витримувати вітрові і динамічні навантаження в процесі руху поїзда. Цей спосіб у поєднанні з попередніми розрівнюванням і ущільненням сипкого вантажу, завантаженого у вагон, повністю запобігає втратам його від видування при чинних і перспективних швидкостях руху поїздів.

Як вихідні матеріали для отримання захисних плівок використовують дешеві промислові відходи і напівпродукти хімічного виробництва. Найбільш перспективними в економічному і технологічному відношенні є відходи целюлозно-паперової та нафтопереробної промисловості.

4. Запобігання втратам від витікання. Запобігти втратам сипких вантажів від витікання в зазори кузова вагона можна за рахунок:

а) застосування разового ущільнення зазорів кузова вагона спеціальними пастами на основі зв'язувальних матеріалів і наповнювачів. Як продукти для їх отримання використовують латекси, бітумінозні матеріали, відходи целюлозно-паперової промисловості;

б) модернізації кузова експлуатованих вагонів і заварювання розвантажувальних люків;

в) будівництва спеціалізованих вагонів типу хопер;

г) використання спеціальних контейнерів для перевезення сипкої продукції.

Основну масу сипких вантажів перевозять насипом в універсальних чотирирівісних напіввагонах, інтенсивність використання яких у три рази перевищує інтенсивність використання інших типів вагонів, а час обороту в 1,5 рази менше середнього. У зв'язку з цим значно швидше зношується кузов вагона і виникають великі втрати сипких вантажів дрібними фракціями через прокидання в щілини по периметру розвантажувальних люків.

Для одного й того самого району, навантажувального пункту доцільно використовувати одні й ті самі продукти як для отримання захисних плівок, так і для ущільнювальних матеріалів.

#### **2.7.5. Забезпечення збереження наливних вантажів**

Втрати наливних вантажів під час перевезення залізницею виникають у результаті [23]:

- інтенсивного випаровування при наливі, зливі і в процесі транспортування;

- витікання в нещільності котла цистерни, наливних і зливних пристроїв;

- скидання в навколишнє середовище неутилізованих залишків вантажу в пунктах очищення недозливої цистерни.

Середні втрати нафти при перевезеннях становлять більше 0,6 т на вагон, що майже у 20 разів більше встановлених норм природних втрат.

Втрати в пунктах наливу пов'язані з недосконалістю наливних пристроїв і технології наливу. Налив здійснюється через ковпак зверху чи

знизу через універсальний зливний прилад цистерни. Для скорочення втрат світлих нафтопродуктів від випаровування при наливі зверху наливні патрубкі необхідно опускати до дна цистерни.

У початковий момент заповнення цистерни нафтопродукти необхідно подавати зі швидкістю не більше 1 м/с до моменту затоплення кінця завантажувального патрубка. При наливі не допускається бурхливе перемішування продукту, розбризкування, розпилювання та утворення піни, які призводять до інтенсифікації випару.

Втрати від випаровування світлих нафтопродуктів при наливі, кг,

$$Q_B = \frac{0,85 \cdot V_{об} P_s \rho_n \sqrt{\tau_{нал}}}{D \cdot p_2}, \quad (2.25)$$

де  $V_{об}$  – обсяг налитого нафтопродукту за температури наливу, м<sup>3</sup>;

$P_s$  – тиск насичених парів нафтопродукту, Па;

$\rho_n$  – густина парів нафтопродуктів, кг/м<sup>3</sup>;

$\tau_{нал}$  – час наливу, год;

$D$  – діаметр котла цистерни, м;

$P_2$  – тиск у газовому просторі, який для транспортних ємностей приблизно дорівнює атмосферному, Па.

З метою виключення втрат наливних вантажів при перевезенні цистерни, що подають під налив, слід ретельно оглянути вантажовідправнику в комерційному відношенні, особливо на справність котла і його арматури, люків, прокладок і вушок для пломбування. Цистерни мають відповідати роду перевезеного вантажу, мати справні ущільнювальні кільця.

Під час наливу необхідно стежити за справністю котла цистерни, а при виявленні витікання припинити налив і перекачати вміст із несправної цистерни в ємність.

Заповнення цистерн здійснюється згідно з нормами завантаження і спеціальними умовами перевезення окремих вантажів. Категорично заборонено заповнювати котел вище встановленої норми.

### **2.7.6. Забезпечення схоронності штучних вантажів**

Якщо вантаж перевозять навалом, у непакетованому вигляді, не забезпечується його збереження, відбувається биття і пошкодження при перевезенні. Пошкодження вантажу спостерігається [14]:

- у процесі вивантаження з автомобіля і при навантаженні в залізничний вагон;
- при переробці вантажу на прирейкових складах;
- у процесі перевезення;
- при маневрах і розпуску вагонів із сортувальних гірок;
- у пунктах призначення при вивантаженні з вагонів, складуванні та передаванні на автомобіль.

Збереження штучних вантажів залежить від конструкції вагона, ефективності його амортизаційної системи, пакування, способу укладання і властивостей самого вантажу і багатьох інших факторів.

І одним із найважливіших факторів є відповідна якість тари і пакування, правильне поводження з ними під час виконання вантажно-розвантажувальних робіт, надійне закріплення у вагоні. Збільшення швидкості руху сприяє різкому зростанню динамічних навантажень, що призводять до порушення цілісності тари, особливо яка має виробничі дефекти, що була у вживанні і пройшла неякісний ремонт з ознаками деформації. Наслідком впливу динамічних навантажень є неміцність настилу між ярусами, нещільне навантаження вантажних місць у ярусі,

ненадійне кріплення від перекочування завантажених лежачих вантажів циліндричної форми.

Основні причини незбереження перевезень штучних вантажів у критих вагонах:

- 1) механічні пошкодження (проколи, проломи, потертості) у результаті зсуву, розвалу і зміщення вантажу;
- 2) приймання вантажу в неякісній і нестандартній тарі;
- 3) неправильне укладання вантажу у вагони;
- 4) ненадійність пристроїв кріплення вантажу та інші причини.

З метою забезпечення збереження штучних вантажів вкладання їх у криті вагони здійснюють суцільними рядами, виключають взаємне переміщення вантажних місць, рівномірно по всій площі підлоги вагона в кілька ярусів за висотою до повного використання вантажопідйомності або місткості вагона. За багатоярусного вантаження в одному ярусі встановлюють пакети або окремі вантажні місця однакової висоти.

### **2.7.7. Забезпечення схоронності небезпечних вантажів**

Значний обсяг небезпечних вантажів подають до перевезення у критих вагонах. Порушення умов навантаження та перевезення небезпечних вантажів інколи призводить до тяжких наслідків. Доволі частими є випадки пожеж та інших аварій, внаслідок чого відбуваються втрати вантажу, знищення транспортних засобів, споруд, забруднення навколишнього середовища і втрати людського життя.

Найбільшого збитку завдають загоряння легкозаймистих рідин і легкогорючих твердих матеріалів, витікання небезпечних вантажів, що перебувають у стисненому і зрідженому станах. Причиною ряду загорянь є вплив негорючих вантажів, що мають окиснювальні властивості, на пакувальні матеріали, не просочені вогнезахисними речовинами. Аварійні ситуації відбуваються також через навантаження в один вагон несумісних

вантажів, негативний вплив їдких і корозійних речовин як на тару, так і транспортні засоби [8].

Крім того, небезпечні вантажі, які виділяють легкозаймисті отруйні, їдкі та корозійні пари або гази, стають вибуховими при висиханні чи можуть небезпечно взаємодіяти з повітрям і вологою. Для таких вантажів передбачено пакування в герметичну тару.

Тара для рідин із низькою температурою кипіння має витримувати тиск парів, що може створюватися в умовах транспортування.

Для запобігання деформації тари і витіканню вмісту в результаті розширення рідин, викликаного зміною температури під час перевезення, при наливі слід залишати вільний простір (недолив) з розрахунку, щоб рідина не заповнювала весь обсяг тари за температури 55 °С.

У транспортну тару пакують небезпечні вантажі тільки одного найменування. Спільне пакування в одному вантажному місці небезпечних вантажів різних найменувань, а також небезпечних з безпечними допускають тільки в разі вирішення спільного перевезення та дотримання умов окремого пакування кожної речовини.

### **2.7.8. Забезпечення збереження зернових вантажів**

При перевезенні залізничним транспортом зернових вантажів мають місце як якісні, так і кількісні втрати.

Якісні втрати зернових вантажів відбуваються в результаті біологічних процесів, які в умовах підвищеної вологості, засміченості, відсутності вентиляції можуть викликати перегрівання і навіть самозаймання зерна, зараження його шкідниками. Якісні втрати можуть статися і при навантаженні в недостатньо очищений, промитий, продезінфікований вагон, не придатний для перевезення певного вантажу, а також через тривале знаходження вантажу під час перевезення внаслідок порушення термінів доставлення [12].



Кількісні втрати зернових вантажів можуть відбуватися в пунктах навантаження, при транспортуванні і вивантаженні або перевантаженні.

Втрати зернових вантажів можна скоротити установленням надійних загороджень у дверних отворах. Найбільш досконалі в цьому відношенні:

а) металеві двері з самоущільненням, що являють собою зварний каркас, обшитий зсередини фанерою товщиною 8 мм, а зовні – гофрованим металевим листом товщиною 1,4 мм. Перевірку стану таких дверей і підготовку вагона до перевезення зерна здійснюють працівники вагонного господарства;

б) при перевезенні зернових вантажів насипом у вагонах, не обладнаних дверима з самоущільненням, застосовують спеціальні дверні загородження – знімні щити.

Одним із основних напрямів підвищення якості перевезень зернових вантажів і забезпечення повного їх збереження є використання спеціалізованих вагонів. Для перевезення зерна, комбікормів, висівок створено спеціалізовані вагони-хопери об'ємом 93, 94 м<sup>3</sup> і більше, які дають змогу прискорити завантаження і розвантаження вагонів і забезпечити збереження вантажів, що перевозять.

### **2.7.9. Організаційні заходи боротьби з втратами вантажів**

Значну частину втрат вантажів можна скоротити за рахунок широкого запровадження організаційних заходів.

**Підготовка вантажу до перевезення.** До подання вантажу до перевезення відправник повинен привести його у транспортабельний стан, що забезпечує збереження під час перевезення з урахуванням повного використання вантажопідйомності (місткості) вагона. При підготовленні вантажу необхідно враховувати [4]:

- вид рухомого складу, у якому перевозитиметься вантаж;
- спосіб його укладання у вагоні;

- спосіб навантаження і вивантаження (з урахуванням застосовуваних засобів механізації);

- тривалість перевезення і можливість зміни кліматичних умов (вологості, температурних режимів, сонячної радіації тощо);

- можливість знаходження в контактi з іншими вантажами.

При перевезенні вантажів насипом особливу увагу слід звернути на вологість вантажу, що подають до перевезення, а під час перевезення в тарі або пакованні – на міцність і відповідність вимогам стандартів або технічних умов.

**Підготовка вагонів.** З метою скорочення втрат сипких вантажів від витікання – встановити диференційований відбір порожніх вагонів залежно від роду вантажу, що перевозять, його гранулометричного складу та вологості, а також підвищити якість ремонту рухомого складу [4].

**Удосконалення технології навантаження та розміщення вантажів у вагоні з суворим дотриманням вимог правил та інших нормативних документів.** Знаходження в постійній справності і робочому стані вантажно-розвантажувальних комплексів, вагового господарства, ковзано-ущільнювачів, установок із нанесення захисних плівок і ущільнення щілин кузова вагона.

**Впровадження маршрутизації.** Для більш ефективного використання спеціалізованого рухомого складу, прискорення його обігу та своєчасного повернення в пункти масового навантаження необхідно розвивати маршрутизацію перевезень, насамперед за рахунок збільшення відправлення прямих маршрутів, виключивши при цьому їх розпорощення на багатьох станціях різних ділянок.

**Розроблення та впровадження нормативно-технічної документації, спрямованої на скорочення втрат вантажів, і здійснення контролю її виконання.** Підвищення відповідальності працівників за схоронне перевезення, навчання та інструктаж осіб, пов'язаних із процесом перевезення.

## 2.7.10. Поняття стандартизації та сертифікації товарів

Складовою діяльністю, що стосується технічного регулювання, стали системи сертифікації продукції та акредитації випробувальних центрів і лабораторій.

*Сертифікація* – визнаний у світі спосіб незалежного оцінювання відповідності продукції, процесів і послуг встановленим вимогам. Застосування сертифікації створює передумови для успішного вирішення низки важливих соціальних і економічних проблем і завдань.

Основною метою сертифікації є мінімізація ризиків, яких може зазнати споживач (саме мінімізація, оскільки нульового ризику не існує). Також сертифікація має допомогти у відстеженні пересування продукції, аби в разі заподіяння шкоди споживачеві або довкіллю можна було через орган з сертифікації знайти безпосереднього виробника і пред'явити йому позов.

Сертифікація служить основою державного регулювання безпеки товарів і послуг. Її основною функцією є захист людини, її майна і природного середовища від негативних наслідків сучасного науково-технічного розвитку, несумлінних виробників і продавців, а також створення умов для чесної конкурентної боротьби. Складовими системи регулювання безпеки і якості товарів і послуг є система видачі дозволів (ліцензій) на право ведення підприємницької діяльності, нормативи безпеки і якості, стандартизація, метрологія, методи випробування виробів, процедура оцінювання і підтвердження відповідності виробу, технології або послуги вимогам нормативних документів [33].

Сьогодні сертифікація продукції (процесів, робіт, послуг) здійснюється в рамках чинних міжнародних і національних систем сертифікації. Головними міжнародними організаціями, які сертифікують якість продукції (процесів, робіт, послуг), є Міжнародна організація зі стандартизації (ISO), Європейський Комітет з оцінювання та сертифікації

систем якості (EQS), Європейська мережа оцінювання та сертифікації систем якості (EQNET), Європейська організація з випробувань і сертифікації (EOTC) тощо.

Сертифікація може мати обов'язковий і добровільний характер. Останнім часом обов'язкову сертифікацію часто називають сертифікацією в законодавчо регульованій сфері, а добровільну сертифікацію – у законодавчо нерегульованій сфері.

Обов'язкову сертифікацію проводять на відповідність вимогам чинних національних законодавчих актів і обов'язковим вимогам нормативних документів, міжнародних і національних стандартів інших держав. Перелік продукції, яка підлягає обов'язковій сертифікації, затверджують Головним національним органом з оцінювання відповідності.

Добровільну сертифікацію проводять на відповідність вимогам, які не віднесені до обов'язкових, тобто в тих випадках, коли суворе дотримання вимог стандартів або іншої нормативної документації на продукцію, процеси або послуги державою не передбачено, коли стандарти або норми не стосуються вимог безпеки і мають добровільний характер для товаровиробника. Якщо для зазначеної продукції встановлені обов'язкові вимоги, то їх завжди включають до вимог добровільної сертифікації [8].

Запровадження оптимальних схем, засобів, методів і методик здійснення сертифікації пов'язане з наданням споживачеві гарантій щодо відповідності товарів, які купуються, вимогам конкретних стандартів.

Стандартизація та процедура оцінювання відповідності (сертифікація) тісно пов'язані між собою. Остання може проводитися лише за наявності нормативних документів, на відповідність яким оцінюється продукція, процес чи послуга. Мають бути застандартизовані методи контролю і випробування, а також сама процедура оцінювання

відповідності, що забезпечує достовірність, повторюваність і відтворюваність результатів.

**Стандартизація** – діяльність, що полягає у встановленні положень для загального та багаторазового застосування щодо наявних чи можливих завдань з метою досягнення оптимального ступеня впорядкування в певній сфері, результатом якої є підвищення ступеня відповідності продукції, процесів і послуг їхньому функціональному призначенню, усунення бар'єрів у торгівлі та сприяння науково-технічному співробітництву [8].

Ця діяльність спрямована на вирішення реальних або потенційних завдань.

Існують різні рівні стандартизації:

1) **міжнародний** – участь у стандартизації є відкритою для відповідних органів усіх країн. Результатом роботи декількох суверенних держав є міжнародний стандарт ISO, прийнятий Міжнародною організацією зі стандартизації;

2) **регіональний** – участь у стандартизації є відкритою для відповідних органів країн лише одного географічного або економічного регіону;

3) **національний** – стандартизація здійснюється на рівні однієї конкретної країни;

4) **державна система стандартизації** – визначає основні цілі та принципи управління, форми і загальні організаційно-технічні правила виконання усіх вимог роботи зі стандартизації;

5) **адміністративно-територіальний** – стандартизація здійснюється в адміністративно-територіальній одиниці;

6) **галузевий** – стандартизація спрямована на сукупність взаємопов'язаних об'єктів стандартизації окремої галузі виробництва;

7) **стандартизація на підприємстві, науково-технічних та інженерних товариств і спілок.**

**Об'єкт стандартизації** – предмет (продукція, товар, процес, послуга тощо), що підлягає стандартизації. Стандартизація може стосуватися як об'єкта в цілому, так і його складових.

Об'єктом стандартизації, або предметом, який підлягає стандартизації, є:

а) об'єкти організаційно-методичного і загальнотехнічного характеру та призначення:

- організація робіт із стандартизації;
- термінологічні системи в різних сферах знань і діяльності;
- класифікація і кодування техніко-економічної та соціальної інформації;

- системи та методи забезпечення і контролю якості (вимірювання, аналіз);

- методи випробування;
- метрологічне забезпечення;
- вимоги до техніки безпеки;
- системи технічної та іншої документації загального застосування;

- єдина технічна мова;
- система величин і одиниць;
- типорозмірні ряди і типові конструкції виробів;
- інформаційні технології;
- достовірні довідкові дані про властивості речовин і матеріалів;

б) продукція міжгалузевого (виробничо-технічного) призначення та широкого вжитку;

в) складові елементи народногосподарських об'єктів державного значення;

г) об'єкти, елементи державних соціально-економічних і державних науково-технічних програм.

Стандартизація як наука пов'язана з розробленням нормативної документації та контролем її дотримання у практичному застосуванні.

Основні стандарти регламентують організаційно-методичні та загальнотехнічні положення для певної галузі стандартизації, терміни та визначення, загальнотехнічні вимоги, норми і поєднання видів технічної та виробничої діяльності під час розроблення, виготовлення, транспортування та утилізації продукції щодо її безпечності, охорони навколишнього середовища.

#### **2.7.11. Транспортні контейнери: призначення, класифікація та характеристика**

Контейнером називається стандартизована багатооборотна тара, що призначена для перевезення вантажів і являє собою знімний кузов рухомого складу або його частину. Як правило, контейнери завантажують у вантажовідправника і розвантажують у пункті призначення у вантажоодержувача. У контейнерах, крім цінних штучних вантажів, перевозять також будівельні матеріали, торф, добрива, овочі та фрукти, зернові культури, рідини, швидкопсувні вантажі тощо [4].

При прямуванні залізницею та передаванні з залізниці на автотранспорт або водний транспорт і у зворотному напрямку контейнер перевантажують, не розкриваючи його.

За призначенням контейнери можна поділити на універсальні, придатні для перевезення різних вантажів (тканини, взуття, парфумерії, кондитерських виробів, дрібних металовиробів, запасних частин тощо), і спеціальні, у яких можна перевозити тільки певні категорії вантажів.

Спеціальні контейнери, як правило, належать підприємствам і найчастіше їх застосовують на промисловому транспорті. На залізницях застосовують в основному універсальні контейнери.

Контейнери мають горизонтальні дахи, що дає змогу в необхідних випадках встановлювати їх у два яруси і перевозити в суднах водного транспорту. Крім того, набули поширення ізотермічні контейнери з полицями для укладання товарів, що перевозять без тари, а також перевезення посуду та інших вантажів, ізотермічні контейнери-цистерни для перевезення молока, контейнери-цистерни для перевезення рослинної олії, металеві контейнери для перевезення цементу без тари, відкриті розбірні контейнери для перевезення скла, шиферу, черепиці та інших будівельних матеріалів, а також спеціальні контейнери для внутрішньозаводських перевезень.

Ізотермічні контейнери за розмірами подібні до контейнерів для штучних вантажів. Стінки їхні виготовляють з ізоляційних матеріалів і обладнують системою охолодження, що дає змогу підтримувати температуру всередині контейнера нижче нуля, необхідну для перевезення швидкопсувних вантажів.

За конструкцією контейнери бувають цілісні і розбірні, а також відкриті і закриті. Вантажі, найбільш цінні і чутливі до дії атмосферних опадів, перевозять у закритих контейнерах; усі інші вантажі можна перевозити у відкритих контейнерах, виготовлення яких значно простіше і дешевше. При перевезенні контейнерів у порожньому стані особливо зручні розбірні контейнери, які в розібраному вигляді займають мало місця.

Універсальні контейнери мають в одній зі своїх бічних стінок двері. Дверні прорізи влаштовують від підлоги до даху. У закритих контейнерах передбачають пристрій вентиляції, причому вентиляційні пристосування не мають навіть у відкритому стані пропускати всередину контейнера атмосферні опади. Основними параметрами, що характеризують контейнер, є номінальна вага контейнера (брутто), тара, питомий об'єм і лінійні розміри.



Універсальні контейнери поділяють на три типи: великотоннажні (масою бруто від 10 до 30 т і більше); уніфіковані середньотоннажні (масою бруто від 3 до 5 т) і неуніфіковані малотоннажні (масою бруто менше 3 т).

Вагу контейнерів (бруто) з метою уніфікації приймають відповідно до нормального ряду, встановленого на залізницях: 0,65; 1,25; 2,5; 5, 10 і 20 т. Тара експлуатованих універсальних контейнерів становить від 20 до 25 % ваги бруто контейнера та від 25 до 35 % ваги нетто (вантажопідйомності).

Великотоннажні контейнери використовують у внутрішньому і міждержавному сполученнях. За конструкцією вони мають прямокутну форму і в основному суцільнометалеві.

Усі контейнери обладнані спеціальними пристроями для застроплення. У великотоннажних контейнерах вони називаються фітингами, а в середньотоннажних – римами. Фітинги використовують також для кріплення контейнерів між собою і до рухомого складу.

У 1998 р. до стандарту, що визначає типи і параметри контейнерів, було внесено зміни: максимальна маса бруто всіх великотоннажних контейнерів довжиною 6058 і 9125 мм може становити 30,5 т, габаритна висота контейнера – 2743 мм, габаритна ширина – 2500 мм, а також у діапазоні від 2438 до 2500 мм [8].

Великотоннажні контейнери слід штабелювати в дев'ять ярусів, середньотоннажні – три яруси, тому велике значення надають міцності контейнера.

Спеціальні контейнери мають специфічні особливості в конструкції самого контейнера, а також завантажувальних і розвантажувальних пристроїв.

До контейнерів спеціального призначення належать:

- закриті або відкриті контейнери, призначені для перевезення громіздких вантажів: вони відрізняються великими розмірами і

використовуються для перевезення вантажів малої об'ємного ваги, як, наприклад, меблі та інші домашні речі;

- контейнери у вигляді посудин для перевезення рідких вантажів і газів - котлоподібні, циліндричні, у формі бідонів тощо;

- закриті або відкриті контейнери, призначені для перевезення шиферу, скла, чавуну, вугілля, торфу, руди, цементу, ізотермічні тощо.

На кожному контейнері мають бути такі позначення:

а) найменування власника і порядковий номер контейнера;

б) вага тари, вантажна вага в кілограмах (нетто) і ємність контейнера в кубічних метрах;

в) кількість і рід додаткового обладнання;

г) рік побудови;

д) місце приписки для спеціальних контейнерів;

е) дата майбутнього періодичного огляду.

У розбірних контейнерів знаки належності залізниці, порядковий номер і власна вага мають бути чітко видимі, коли контейнер знаходиться не тільки у складеному вигляді, але і розібраному.

## **2.8. Розміщення і кріплення вантажу в транспортному засобі та контейнері**

Розрахунок завантаження і кріплення вантажу в транспортний засіб або контейнері має бути виконаний так, щоб не перевищити вагові обмеження з боку транспортного засобу і було забезпечено [8]:

1) схоронність вантажу під час перевезення;

2) схоронність транспортного засобу і контейнерів;

3) найбільш повне завантаження транспортного засобу або контейнера за вантажопідйомністю і вантажомісткістю;

4) розумну вартість кріпильних і допоміжних матеріалів.

Для складання плану розміщення вантажних місць у транспортному засобі або контейнері необхідно мати такі дані:

- 1) внутрішні розміри (довжина, ширина, висота) вантажного приміщення транспортного засобу або контейнера;
- 2) розміри дверних отворів (ширина, висота) або вантажних люків;
- 3) параметри вантажопідйомності й вантажомісткості;
- 4) найбільше припустиме питоме навантаження на підлогу транспортного засобу або контейнера.

При розміщенні вантажу в контейнері й транспортному засобі необхідно дотримуватися таких умов:

1) мають бути враховані властивості вантажу відповідно до маніпуляційних знаків і знаків небезпеки, властивості пакування і захисних покриттів внутрішніх поверхонь транспортного засобу і контейнерів;

2) вантажі мають бути покладені й закріплені так, щоб виключити можливість переміщення вантажних місць у процесі перевантаження або транспортування будь-яким видом транспорту;

3) для кріплення вантажу можуть бути використані дерев'яні щити, прокладки з товстолистої фанери, полімери з пористою структурою типу пінопласту, надувні оболонки, мішки з відходами волокон, деревною стружкою або тирсою, гофрований картон, стрічки текстильна й металеві, сітка з рослинних і синтетичних канатів, дошки, бруси, клини та інші матеріали;

4) для забезпечення незміщуваності вантажу всередині контейнера (вагона) потрібно по можливості використовувати прокладковий матеріал із високими фрикційними властивостями, наприклад листи гуми, бризол, руберойд тощо;

5) при розміщенні вантажів із зазорами біля кожного поперечного ряду вантажів уздовж зазора слід встановлювати стійки, скріплюючи їх між собою для стійкості;

б) одне або декілька вантажних місць, розташованих посередині контейнера, слід кріпити по обидва боки розпірками з упиранням їх у бічні стінки й підлогу. У місцях упирання розпірок необхідно підкладати бруси, дошки, щити тощо;

7) при укладанні вантажів у неміщній тарі слід передбачити заходи, що виключають пошкодження вантажу (застосування відповідних прокладок, сепарації тощо);

8) в один контейнер слід укладати вантажі, сумісні за своїми фізико-хімічними властивостями;

9) максимальну масу вантажних місць, що може бути встановлена навантажувачем у контейнері, визначають з умови навантаження на вісь навантажувача не вище 2730 кг;

10) укладати вантажні місця в контейнері треба від бічних стінок до його поздовжньої осі з зазором (у випадку неkratності розмірів вантажу й контейнера) уздовж поздовжньої осі контейнера;

11) зміщення центра ваги вантажу по довжині від геометричного центра не має перевищувати 600 мм для контейнера типу 1С і 1200 мм - контейнера типу 1А;

12) для забезпечення циркуляції повітря всередині контейнера вантажі, що виділяють вологу, слід укладати на піддони, дерев'яні решітки та інші прокладки з пакувального матеріалу;

13) не допускають використання одного виду вантажу як заповнювача порожнеч для іншого вантажу;

14) при виборі сепараційних і кріпильних матеріалів рекомендовано використовувати матеріали багаторазового застосування для скорочення відходів і сміття після вивантаження;

15) якщо контейнер прямує в країну, де діють карантинні правила відносно обробки лісоматеріалів, слід урахувати, щоб уся деревина в контейнері, пакувальні матеріали і вантажі відповідали цим правилам. На

підтвердження варто вкласти або прикріпити на видному місці в контейнері копію Свідоцтва про обробку деревних матеріалів;

16) кріплення вантажу з боку дверей контейнера є обов'язковим при відстані до дверей більше 100 мм, при цьому навантаження має передаватися на кутові стояки контейнера, а не двері;

17) по закінченні завантаження контейнера слід забезпечити можливість вільного відкриття й закриття дверей. Із цією метою рекомендовано встановлювати дерев'яні розпірки між задніми стояками або застосовувати інші заходи для збереження можливості вільного відкривання дверей на всьому шляху транспортування;

18) при завантаженні контейнера вантажами різної маси і в різній тарі вантажі більшої маси або твердій тарі необхідно укладати на нижні яруси, вантажі меншої маси або в неміцній (фанерній, картонній тощо) тарі – на верхні;

19) вантажі з різним пакуванням слід укладати окремо; не допускають укладати вантаж у решетуванні разом із картонними коробками або мішками;

20) при завантаженні в контейнери обладнання без тари або металевих виробів, що не підлягають штабелюванню, не допускають їхнє установлення один на одній без використання спеціального обладнання;

21) розміщують великогабаритні і великовагові вантажі, що заповнюють контейнер не повністю, з урахуванням припустимих навантажень, забезпечення оптимальних умов кріплення вантажних місць і заданого положення центра ваги контейнера;

22) вантажі, що мають гострі кути або виступи, слід укладати окремо з застосуванням прокладкових матеріалів, здатних захистити інший вантаж від пошкодження;

23) вантажі, що виділяють вологу або чутливі до її впливу, слід сепарувати мішковиною, папером, або в контейнер слід поміщати

вологобірний матеріал, наприклад силікагель, чи спеціальний вологобірний папір (типу нон світ), що покривають внутрішні поверхні контейнера;

24) рідкий вантаж у тарі слід укласти на нижній ярус; у разі, якщо можливе укладання поверх нього інших вантажів, необхідно застосовувати між ними сепарацію з дощок товщиною не менше 20 мм або листів фанери достатньої площі, що рівномірно розподіляє навантаження між ярусами;

25) завантаження контейнерів пакетувальними вантажами треба виконувати з мінімальними зазорами між пакетами. Показником оптимального розміщення пакетувального вантажу в контейнері є залишкова площа контейнера, коли вона становить менше площі одного пакета, а об'ємна маса розміщеного вантажу становить не менше 430 або 530 кг/м<sup>3</sup> для контейнерів 1А і 1С відповідно;

26) укладання вантажних місць у кілька ярусів, за наявності технологічної можливості необхідно робити вперев'язку так, щоб кожен наступний ярус надавав стійкість вантажу попередніх ярусів.

## **Запитання для самоконтролю до розділу 2**

1. Який вид відправки, використовуваний при перевезенні паливно-енергетичних вантажів, є найбільш ефективним?

2. Уживання яких заходів дає змогу якомога більше використовувати вантажопідйомність рухомого складу?

3. Властивості якого саме виду сировини чорної металургії якнайменш здатні до змін у процесі транспортування, перевезення та зберігання?

4. Скільки допускають в одному штабелі завантажених лісоматеріалів суміжних розмірів за товщиною?

5. Як визначають масу вантажів, що перевозять наливом?
6. На які підгрупи поділяють нафтопродукти відповідно до номенклатури плану та обліку навантаження?
7. Яка властивість визначає рухливість нафтопродуктів, має вплив на умови транспортування, перекачування і виконання операцій зі зливу та наливу?
8. Яких заходів необхідно дотримуватися для попередження накопичення статичної електрики при роботі з нафтопродуктами?
9. Що допускають до перевезення залізницями на умовах Правил перевезення небезпечних вантажів?
10. Скільки класів входить до класифікації небезпечних вантажів відповідно до Правил перевезень небезпечних вантажів?
11. Протягом якого терміну слід вивозити зі станції контейнери з небезпечними вантажами?
12. Де має бути нанесено маркування при підготовці до перевезення небезпечних вантажів?
13. Залежно від чого визначають категорію небезпечних вантажів?
14. На кого покладено обов'язки очищення вагона після перевезення небезпечного вантажу?
15. Якщо в перевізних документах на вагони з небезпечними вантажами є примітка «З гірки не спускати», то яка при цьому має бути швидкість з'єднання цих вагонів при їхньому зчепленні з іншими вагонами або локомотивом?
16. На якій відстані від огорожуваних вагонів із вибуховими матеріалами слід розташовувати гальмівні «башмаки»?
17. Що означає поняття «прикриття» відповідно до перевезення небезпечних вантажів?
18. Що впливає на втрати наливних вантажів під час перевезення залізницею?

### **Розділ 3. СУЧАСНІ ТЕХНІЧНІ, ТЕХНОЛОГІЧНІ, ОРГАНІЗАЦІЙНО-ПРАВОВІ ЗАХОДИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СХОРОННОСТІ ВАНТАЖІВ ПРИ ПЕРЕВЕЗЕННІ ЗАЛІЗНИЧНИМ ТРАНСПОРТОМ**

#### **3.1. Вплив втручання сторонніх осіб у діяльність залізничного транспорту зі схоронності перевезень**

За дев'ять місяців 2023 р. АТ «Укрзалізниця» було завдано збитків на 12,5 млн грн від незбережених перевезень вантажів, найгірша ситуація на регіональних філіях «Донецька залізниця» і «Придніпровська залізниця» – 9,5 і 1,2 млн грн збитків відповідно. На жаль, такі факти мають систематичний характер на всіх регіональних філіях. Розкрадання стосується як різних видів вантажів (будматеріали, зернові, міндобрива, наливні вантажі, вугілля, руда тощо), так і деталей вагонів (зокрема запчастин гальмівної системи), верхньої будови колії, пристроїв СЦБ тощо. Це завдає вантажовідправникам і залізниці багатомільйонних збитків.

Розкрадання елементів інфраструктури, крім збитків, загрожує порушенням безпеки руху. Так, на регіональній філії «Придніпровська залізниця» за перше півріччя 2023 р. було зафіксовано понад 280 випадків розкрадання елементів інфраструктури на суму майже 6 млн грн.

Наслідками від несанкціонованих втручань сторонніх осіб у роботу залізничного транспорту є значні за обсягом збитки АТ «Укрзалізниця» і порушення нормального функціонування залізниць внаслідок змін в графіку руху поїздів через затримки і понаднормативні простойі составів.

До несанкціонованих втручань сторонніх осіб у роботу залізничного транспорту відносять такі випадки [19]:



- повідомлення про встановлення та виявлення вибухового пристрою у рухомому складі (РС) чи на об'єкті інфраструктури;

- насильство щодо персоналу залізничного транспорту;

- кидання предметів у поїзди під час руху або інший рухомий склад залізничного транспорту, що призвели до загибелі чи травмування людей, перерви в русі понад 30 хв;

- крадіжка чи пошкодження елементів рухомого складу та інфраструктури, що призвели до перерви в русі поїздів понад 30 хв чи відчеплення рухомого складу від поїздів на шляху прямування;

- накладання сторонніх предметів на колію, що призвело до наїзду на них залізничного транспорту чи перерви в русі поїздів понад 30 хв;

- перекриття руху поїздів сторонніми особами;

- розкрадання вантажів із вагонів, що призвели до перерви в русі поїздів понад 30 хв, пошкодження рухомого складу чи його відчеплення від поїздів на шляху прямування.

Втручання сторонніх осіб у діяльність залізничного транспорту може призвести до таких тяжких наслідків, як інцидент, аварія, катастрофа.

Урегулюванню ситуації, на думку фахівців, сприятиме посилення правового захисту стратегічної інфраструктури держави, визнання кримінальними протиправних посягань у сфері залізничного транспорту. З метою посилення відповідальності громадян за крадіжки та інші втручання в роботу залізниці мають бути вироблені та закріплені у законодавстві норми для покарань за злочин, що співвідносилися б із шкодою, завданою залізниці та державі, а також із загрозами безпеці руху поїздів.

АТ «Укрзалізниця» разом із причетними міністерствами опрацьовує питання щодо можливості внесення змін до Кримінального кодексу України в частині посилення відповідальності за втручання в роботу залізничного транспорту, звернувши особливу увагу на діяльність пунктів приймання металобрухту для виявлення осіб, причетних до таких випадків,

і притягнення їх до адміністративної та кримінальної відповідальності. Такі зміни в законодавстві захистять пасажирів і залізничників, сприятимуть підвищенню безпеки руху на залізниці, дадуть змогу вживати більш ефективні заходи з профілактики правопорушень.

Керівництво регіональних філій вкрай стурбовано через ситуацію, яка склалася з втручанням сторонніх осіб у діяльність залізниці. У період 2022-2023 рр. зафіксовані десятки випадків втручання сторонніх осіб у діяльність залізничного транспорту, при цьому зафіксовані також і неправомірні дії самих працівників залізниці. Виходячи з ситуації, наприклад, керівництво регіональної філії «Львівська залізниця» АТ «Укрзалізниця» скерувало листи в Головні управління національної поліції семи областей західного регіону, які територіально об'єднує Львівська магістраль, зі зверненням об'єднати зусилля залізничників і правоохоронців для запобігання крадіжкам і пошкодженням залізничного майна, що становлять серйозну загрозу для безпеки руху поїздів.

Залізничники наголошують, що матеріальні втрати, яких зазнає магістраль від протиправних дій зловмисників, це лише один аспект серйозної проблеми, адже крадіжки та пошкодження елементів залізничних конструкцій, приладів чи рухомого складу, які злодії зазвичай цуплять задля копійчаної наживи, можуть стати причиною аварій і призвести до людських жертв [24].

Певні заходи щодо протидії розкраданню залізничного майна проводить Апарат директора з економічної та інформаційної безпеки АТ «Укрзалізниця». Так, у рамках комплексних заходів із перевірки інформації про можливе розкрадання майна він виявив спробу незаконного вивезення з території свого структурного підрозділу 16 еталонних гир, які є власністю компанії. 19 жовтня 2023 р. працівники Харківського територіального управління цього апарату за допомогою Полтавського загону воєнізованої охорони затримали приватний вантажний автомобіль-

напівпричіп, який перевозив чотири еталонні гирі ринковою вартістю 180 тис. грн за одиницю.

Ця структура активно продовжує ініціативи щодо розкриття і припинення злочинної діяльності у сфері зберігання та використання паливно-мастильних матеріалів. За співпраці з Департаментом стратегічних розслідувань Національної поліції України та Головним слідчим управлінням Національної поліції України були проведені заходи, спрямовані на виявлення та припинення незаконної діяльності членів організованої групи, які під час введення воєнного стану на території України систематично виконували таємне викрадення дизельного палива шляхом зливу його з паливних баків локомотивів.

У результаті спільних заходів у жовтні 2023 р. зафіксовано участь десяти працівників одного з локомотивних депо в Черкаській області в протиправній діяльності. Загалом дії цієї злочинної групи призвели до завдання збитків АТ «Укрзалізниця» на суму близько 1,5 млн грн.

За сприяння апарату директора з економічної та інформаційної безпеки АТ «Укрзалізниця» поліцейські виявили факти розкрадання дизпалива. Локомотивна бригада філії «Львівська залізниця» здійснювала незаконний злив (близько 3 т) пального прямо з локомотива та реалізовувала його стороннім особам (збиток 150 тис. грн).

Під час спільних заходів із слідчими СВ Печерського ГУ Національної поліції в місті Києві та за оперативного супроводу Служби безпеки України апарат директора з економічної та інформаційної безпеки АТ «Укрзалізниця» виявив факти правопорушення у сфері поставок запчастин для тепловозів. Зазначені порушення стосувалися розкрадання майже 1,5 млн грн у процесі постачання запчастин для тепловозів АТ «Укрзалізниця». Було встановлено, що частина товару, яку постачали в рамках укладеного договору, не відповідає технічним вимогам угоди та має ознаки попереднього використання. У зв'язку з цим безпідставно було

перераховано грошові кошти на рахунки постачальника на загальну суму 1,48 млн грн. Більш того, у результаті використання таких частин локомотиви могли вийти з ладу.

Апарат директора з економічної та інформаційної безпеки АТ «Укрзалізниця» продовжує активну роботу, спрямовану на виявлення та припинення злочинної діяльності у сфері зберігання та використання паливно-мастильних матеріалів. Під час проведення спільних заходів із Департаментом стратегічних розслідувань Національної поліції України працівники зазначеного апарату виявили та затримали злочинну групу. Ця група, що складалася з працівників локомотивного депо регіональної філії «Одеська залізниця», систематично таємно викрадала дизельне паливо, зливаючи його з паливних баків локомотивів. Були виявлені та вилучені ємності з дизельним паливом загальним об'ємом 1750 л. Загалом були задокументовані протиправні дії зазначеної організованої злочинної групи, яка завдала АТ «Укрзалізниця» збитків на орієнтовну суму понад 1,5 млн грн.

За всіма випадками розкрадань майна та матеріальних цінностей залізничного транспорту відкрито кримінальні провадження.

Працівники Національної поліції України в Донецькій області за сприяння служби безпеки АТ «Укрзалізниця» викрили злочинну групу, яка розкрадала вугілля з вагонів у Покровську. За попередніми оцінками, крадії розкрадали вугілля протягом року, завдану шкоду оцінюють приблизно в 100 тис. грн. До складу групи входило чотири особи: троє чоловіків і одна жінка.

У ході слідства поліцією було встановлено, що організатором цієї злочинної діяльності був 36-річний чоловік. В огорожі поблизу залізниці зловмисники зробили отвори для транспортування вкраденого вугілля, на паркані встановили камери спостереження, завдяки яким організатор злочинної групи, не виходячи з дому, стежив за прибуттям вантажних поїздів і місцезнаходженням воєнізованої охорони.

Зловмисники складали вугілля в мішки та через заздалегідь зроблені отвори заносили до так званої «сортувальної станції», яку організували прямо біля місця зупинки вагонів – для цього організатор злочинної групи купив декілька будівель поблизу залізниці. Потім викрадене розвозили по пунктах збуту в Покровську та Мирнограді, звідти продавали населенню.

Усім членам злочинної групи повідомлено про підозру у вчиненні 12 кримінальних правопорушень, двох фігурантів справи заарештовано, вилучено понад 60 т вугільної продукції, «чорну» бухгалтерію, відео- та комп'ютерну техніку, вогнепальну зброю.

Через такі випадки потрібне посилення відповідальності за скоєні злочини. Комітет Верховної Ради України з питань транспорту і інфраструктури на своєму засіданні 08.11.2023 р. рекомендував парламенту прийняти в першому читанні законопроекти, спрямовані на посилення відповідальності за крадіжки деталей вантажних вагонів і залізничної інфраструктури.

Члени транспортного комітету висловили підтримку проекту закону № 9066, який передбачає введення положень, спрямованих на зменшення випадків пошкоджень і крадіжок елементів рухомого складу та інфраструктури для подальшої реалізації на металобрухт. Зазначений крок, на думку депутатів, сприятиме покращенню безпеки руху на залізниці. Метою іншого законопроекту № 9067 є врегулювання питань кримінальної відповідальності за скуповування елементів залізничної інфраструктури.

Цей проект закону також охоплює питання відповідальності за підробку номерів деталей вагонів і локомотивів з метою їх омолодження та легалізації контрафакту, використання вживаних деталей при виробництві вагонів і локомотивів, а також передбачає адміністративну відповідальність за пошкодження залізничного рухомого складу та накладення предметів на залізничну колію.

Слід зазначити, що після початку повномасштабної агресії тема крадіжок елементів рухомого складу втратила актуальність в інформаційному полі. Однак до цього періоду бізнес висвітлював таку проблему, оскільки компанії стикалися зі злочинністю. Європейська Бізнес Асоціація, зокрема, пропонувала зміцнити відповідальність за розукомплектування елементів залізничного рухомого складу та інфраструктури, а також заборонити пунктам приймання металобрухту приймати частини залізничного рухомого складу та інфраструктури.

### **3.2. Дослідження взаємодії залізниці та правоохоронних органів**

З моменту ліквідації в системі МВС України підрозділів транспортної міліції кількість випадків незаконних посягань на майно і елементи залізничної інфраструктури збільшилася майже втричі. Працівники АТ «Укрзалізниця» вживають заходи для запобігання розукомплектування і крадіжки майна та елементів залізничної інфраструктури. Однак тільки власними силами залізничники не можуть протистояти таким злочинним проявам, оскільки не мають відповідних повноважень.

З метою нормалізації криміногенної ситуації і правового врегулювання питань взаємодії фахівці АТ «Укрзалізниця» разом із правоохоронцями розробили і направили заступнику голови Національної поліції проєкт спільного наказу МВС та Мінінфраструктури «Про затвердження Порядку взаємодії органів і підрозділів Національної поліції з підрозділами АТ «Укрзалізниця» [19].

Такий наказ дасть змогу вжити більш ефективних заходів щодо профілактики правопорушень і сприяти підвищенню безпеки руху на залізниці, тому залізничники переконані в оперативній і дієвій підтримці керівництва Нацполіції.

АТ «Укрзалізниця» звернулася до правоохоронців щодо сприяння в попередженні, виявленні та припиненні диверсійних проявів на залізничному транспорті. У зверненні залізничники повідомляють правоохоронцям про тринадцять осіб, яких неодноразово було затримано за розкрадання та пошкодження елементів залізничної інфраструктури, однак їх не було покарано, і вони вдалися до повторних злочинів.

Розкрадання та пошкодження елементів залізничних колій можуть призвести до аварій із тяжкими наслідками, зокрема загибелі пасажирів, техногенних та екологічних катастроф, а також становлять загрозу для населення, яке проживає поруч із залізничними коліями.

Ситуація з несанкціонованими втручаннями сторонніх осіб у роботу залізничного транспорту залишається критичною, цьому сприяє і той факт, що навіть при повторному затриманні та передаванні у відділення поліції одних і тих самих осіб за крадіжки майна та вантажів їх відпускають із різних причин. Розкрадачі, відчуваючи безкарність, повертаються до своєї кримінальної справи.

З метою налагодження більш ефективної протидії злочинності та можливим наслідкам для залізниці і суспільства залізничники наполягають на вжитті більш жорстких заходів стосовно осіб, яких затримують за крадіжки майна та вантажів [24].

Зокрема, врегулюванню ситуації сприятиме посилення правового захисту стратегічної інфраструктури держави, визнання кримінальними протиправні посягання у сфері залізничного транспорту. З метою посилення відповідальності громадян за крадіжки та інші втручання в роботу залізниці мають бути вироблені та закріплені в законодавстві чіткі підстави для покарань за злочин, що співвідносилася б із шкодою, завданою залізниці та державі, а також загрозами безпеці руху, створеними такими протиправними діями, і майновими збитками суспільству.

Такі зміни в законодавстві захистять пасажирів і залізничників, сприятимуть підвищенню безпеки руху на залізниці, дадуть змогу вживати більш ефективні заходи з профілактики правопорушень.

Прикладом взаємодії між залізницею та правоохоронними органами є проведення координаційної наради в управлінні регіональної філії «Південна залізниця» АТ «Укрзалізниця» керівного складу підрозділів магістралі з працівниками головних управлінь національної поліції Харківської, Сумської та Полтавської областей. Участь у заході взяв директор з безпеки АТ «Укрзалізниця».

Під час заходу обговорювали питання боротьби зі злочинними посяганнями на об'єкти регіональної філії та підтримки й охорони громадського порядку на об'єктах залізничного транспорту. Мета наради – напрацювання плану спільних дій, спрямованих на зменшення кількості випадків несанкціонованого втручання в діяльність філії: розукомплектування вагонів, розкрадання деталей верхньої будови колії, пристроїв СЦБ та зв'язку, дизпалива та мастила тощо.

Південна магістраль зазнає суттєвих збитків від розкрадання елементів залізничної інфраструктури, що становить серйозну загрозу безпеці руху поїздів із вантажами та пасажирами. Працівники дистанцій сигналізації та зв'язку і воєнізованої охорони як самостійно, так і спільно зі співробітниками територіальних органів Національної поліції докладають чимало зусиль для профілактики крадіжок: проводять рейди на криміногенних дільницях, перевіряють пункти накопичення брухту металів тощо. Утім здебільшого зусилля є марними.

Залізничники закликають усіх не залишатися байдужими, виявляти свою громадянську відповідальність і повідомляти про відомі випадки крадіжок працівникам залізниці чи органам правопорядку.

Слід зазначити, що під час широкомасштабної агресії відбулися організаційні зміни в роботі працівників воєнізованої охорони [21]. З



початку війни українські залізничники відіграли ключову роль у підтримці працездатності критично важливої інфраструктури. Спеціальний воєнізований підрозділ АТ «Укрзалізниця» отримав завдання захищати інфраструктуру, вантажі та український народ.

Воєнізований підрозділ на АТ «Укрзалізниця» існує з 1990-х рр. і вже тоді відповідав за захист товарів і матеріалів від розкрадання. Наприклад, у 2020 р. лише на регіональній філії «Придніпровська залізниця» воєнізованій охороні вдалося попередити понад 400 випадків злочинних посягань на товари та врятувати майно на суму понад 4,3 млн грн (121 000 євро). З 2020 р. воєнізовані охоронці також були додані до пасажирських поїздів для підвищення безпеки в поїздах.

У 2022 р., із початком російського вторгнення, завдання воєнізованої охорони було розширено на протидію військовим загрозам і захист населення. У березні 2022 р. працівники воєнізованої охорони разом із військовими затримали двох російських диверсантів, які діяли в Києві, і передали їх відповідним органам. Воєнізовані формування Південної, Придніпровської та Одеської регіональних філій отримали нові бронезилети і аптечки.

З урахуванням збільшеної загрози особливу увагу приділяють воєнізованим формуванням, які охороняють об'єкти критичної інфраструктури та вантажі неподалі від лінії фронту. Ці завдання несуть певні ризики, оскільки інфраструктура стала важливою метою для російських сил. Деякі залізничні підрозділи також беруть участь у ліквідації та запобіганні пожежам, що також входить до обов'язків воєнізованого підрозділу.

Найбільше зловмисники «цікавляться» елементами верхньої будови колії (підкладки, костилі, заставні болти з гайками, балансир стрілочного переводу), вантажем із вагонів (чавун, вугілля, зерно), кабелем магістрального зв'язку і навіть дровами. Усі затримані були передані правоохоронцям.

Зважаючи на масштабність проблеми, серйозність наслідків і передбачену законодавством кримінальну відповідальність, АТ «Укрзалізниця» наполегливо просить правоохоронців запобігти розкраданню пристроїв управління рухом поїздів.

Зі свого боку залізниця намагається вживати доступні заходи протидії розкрадачам, зокрема посилює охорону станцій і перегонів, додатково залучаючи до несення служби приватні охоронні організації; захищає пристрої СЦБ і зв'язку металевими та бетонними саркофагами, а знімні елементи рухомого складу чи інфраструктури наглухо закріплює зварюванням; замінює металеві дроти на рівноцінні з меншим вмістом металів; улаштовує сигналізацію та зміцнює запірні пристрої на виробничих і складських будівлях; посилює пильність працівників на робочих місцях тощо [16].

Однак без комплексного підходу, насамперед на державному рівні, проблему розкрадання вантажів, елементів залізничної інфраструктури та рухомого складу в регіонах самотужки не вирішити. Тож на магістралі вважають нагальною потребою перегляд чинного законодавства України щодо посилення відповідальності за несанкціоновані втручання в роботу залізничного транспорту, зокрема розкрадання елементів рухомого складу та залізничної інфраструктури. Доцільним буде кваліфікувати злочинні посягання на залізничне майно як загрозу національній безпеці – такими, що можуть призвести до масштабних надзвичайних подій і численних людських жертв, а не оцінювати тяжкість наслідків таких крадіжок за остаточною вартістю вкраденого [20]. На думку залізничників, потрібна також жорстка заборона діяльності приватних пунктів приймання брухту, куди грабіжники зазвичай приносять украдене на залізниці.

### **3.3. Дослідження заходів, які реалізують регіональні філії для забезпечення схоронності вантажів**

Наразі на регіональних філіях вживають ряд заходів, спрямованих на охорону вантажів, елементів інфраструктури та попередження нещасних випадків невиробничого травматизму на залізничному транспорті. Прикладом реалізації наведених заходів є регіональна філія «Південно-Західна залізниця».

Для забезпечення безпеки громадян на залізничних коліях філії та охорони елементів інфраструктури було огорожено станції Київської дирекції залізничних перевезень [10].

Зокрема залізничники обладнали станцію Ірпінь: виконано роботи зі встановлення залізобетонних плит загальною довжиною 476 м, металевої огорожі довжиною 277 м і встановлено 6 м металевих воріт. Також на станції Мотовилівка виконано роботи зі встановлення 600 м металевої огорожі. Окрім того, по станції Вишневе встановлено залізобетонні плити загальною довжиною 205 м.

Регіональна філія «Придніпровська залізниця» планує створити племінний розплідник собак, які нестимуть охорону залізничних об'єктів і вантажів, і укомплектувати службовими собаками (дозорними та обхідно-вартовими) воєнізовану охорону магістралі.

Залізничний розплідник чотирилапих охоронців збираються організувати на місці того, який наразі готує службових собак для системи МВС. На його території є готові вольєри для розміщення тварин, споруди, необхідні для навчального процесу, і тренувальна полоса.

Залізничники планують відремонтувати наявні приміщення та конструкції, облаштувати всю територію, вирішити низку питань забезпечення роботи розплідника, після чого придбати собак для розплоду й подальшої службової муштри, мета якої надійна охорона вантажів та об'єктів залізничної інфраструктури.

У перспективних планах також забезпечення собаками-охоронцями інших філій АТ «Укрзалізниця», надання послуг стороннім організаціям, отримання сертифікатів на розплід породистих собак тощо.

Це не перша спроба створити на залізниці собачий розплідник – ще у 2005 р. на території стрілецької команди станції П'ятихатки-Стикова було розпочате будівництво племінного розплідника собак, однак через брак коштів це будівництво зупинили.

На сьогодні в підрозділах воєнізованої охорони регіональної філії використовують 17 службових собак, які є власністю стрільців воєнізованої охорони. Господарі цих собак отримують кошти на утримання та медичне обслуговування своїх вихованців. З відкриттям розплідника чисельність чотирилапих охоронців розраховують довести до 86 тварин. У середньому виховання службової собаки-охоронця триватиме один рік.

### **3.4. Впровадження заходів вантажовідправників для забезпечення схоронності перевезення вантажів**

Крім залізниці, від крадіжок вантажів та обладнання рухомого складу страждають вантажовідправники. Відправниками, одержувачами та експедиторами запропоновано ряд технічних, технологічних та організаційно правових заходів щодо вирішення зазначеної проблеми.

Скороченню обсягів злочинства можуть сприяти зміни пломбування вагонів і їхніх конструкцій. Необхідно змінити схему пломбування вагонів-зерновозів, щоб ЗПП встановлювати безпосередньо на кришки розвантажувальних люків. Потрібно провести конструктивні зміни вузлів вивантаження вагонів-зерновозів і встановити ребра жорсткості на кришки розвантажувальних люків.

Також на проблемних станціях слід встановити загородження території самої станції, забезпечити її освітлення, встановити систему відеоспостереження і створити групу оперативного реагування для припинення спроб розкрадання зерна з зерновозів і виявлення зловмисників.

Крім того, АТ «Укрзалізниця» слід проводити оперативну й профілактичну роботу зі своїми співробітниками на проблемних станціях, щоб не допускати витоку інформації, і тісніше співпрацювати з поліцією.

Ще один момент, на який хотілося би звернути увагу, - це норми втрат, що, на нашу думку, створює передумови для невеликих крадіжок. Чинними Правилами перевезення вантажів залізничним транспортом передбачено, що «норма нестачі (сума природних втрат і граничного розходження при визначенні маси нетто) становить 0,5 % маси всіх інших вантажів (для зерна)». Раніше, за часів СРСР, діяли більш жорсткі норми нестачі для транспортування зерна залізничним транспортом: 0,13-0,16 % маси нетто вантажу.

Для вирішення проблеми розукомплектування вагонів запропоновано такі заходи [11]:

- збільшити контроль на станціях для недопущення розукомплектування вагонів і крадіжок вантажів;

- підняти виконавську дисципліну на станціях з повного, належного і своєчасного актування випадків нештатних ситуацій;

- усунути зайвий бюрократизм при оскарженні дій на вищому рівні (рівні регіональних залізниць і АТ «Укрзалізниця»). У зв'язку з цим не слід керуватися принципом, що «залізниця завжди права», а це можливо в тому випадку, якщо визнання ненавмисної вини працівників залізниць не будуть каратися дисциплінарно або матеріально (зняття премій). Тут доречна аналогія зі статистикою фіксування правопорушень правоохоронними органами;

- забезпечити швидке відшкодування з боку залізниці зазначеного ними збитку;

- на перспективу потрібно відбудовувати ефективну систему запасу знімних деталей у системі АТ «Укрзалізниця» і доставлення в точку заміни.

Крадіжка – це наслідок, а не причина. В АТ «Укрзалізниця» борються з наслідком, хоча вихід один – усунути причину. Слід дотримуватися чіткої системи розподілу повноважень, обов'язків і відповідальності щодо забезпечення збереження парку рухомого складу всіх учасників перевізного процесу. На нашу думку, роботу слід проводити системно і охоплювати всі можливі заходи:

- визнати, що розукомплектування є пошкодженням вагонів. Керівництву АТ «Укрзалізниця» у випадках розукомплектування слід забезпечити оперативне складання своїми працівниками актів про пошкодження вагонів форми ВУ-25 і інших необхідних документів;

- необхідно чітко обумовити відповідальність за допущення випадків розукомплектування (пошкодження) вагонів на шляхах загального користування, включивши туди терміни і умови їхнього ремонту (відновлення) за рахунок винних осіб або, в разі невстановлення таких, за рахунок власника шляхів загального користування, тобто за рахунок залізниць, на території яких виявлено факт розукомплектування вагонів;

- АТ «Укрзалізниця» необхідно вести достовірний облік і статистику пошкоджень вагонів (розукомплектування/крадіжки). На основі статистики виявляти найбільш «проблемні» станції з метою особливого контролю та проведення спецзаходів на цих станціях, визначати найбільш затребувані деталі;

- забезпечити неухильне дотримання вимог нормативних документів, що встановлюють порядок технічного огляду вагонів у місцях їхнього передавання з відповідальності перевізника на відповідальність

вантажовідправників/вантажоодержувачів і документального оформлення випадків пошкодження (у тому числі розукомплектування) вагонів;

- зобов'язати депо забезпечувати оперативний ремонт пошкоджених вагонів, наявність у депо найбільш затребуваних деталей;

- внести зміни в нормативні акти (зокрема «Статут залізниць України») про відповідальність перевізника за збереження вагонів під час перевезення. Такий підхід відповідає принципам, застосовуваним у міжнародній практиці, і прагненню України та АТ «Укрзалізниця» до імплементації європейських стандартів в національне законодавство України;

- для зменшення роботи за попередніми пунктами слід посилити (ввести) кримінальну відповідальність за крадіжку на залізничному транспорті і прирівняти такі дії до терактів.

Стосовно перевезення вантажів у цистернах запропоновано такі пропозиції [11]:

а) технічні заходи:

1) виключити фізичний доступ до вантажу під час перевезень і внести зміни у схеми пломбування цистерн;

2) встановлювати ЗПП так, щоб унеможливити відкручування відкидного болта, який тримає ригель;

3) пломбування запобіжно-впускного клапана з внесенням номера пломби до залізничної накладної вантажовідправника;

4) встановити огороження території залізничних станцій, що ускладнить доступ сторонніх осіб до місць знаходження цистерн;

5) забезпечити належне освітлення території залізничних станцій;

б) встановити систему відеоспостереження на території залізничної станції;

7) залучати співробітників місцевої поліції для оперативного реагування на спроби розкрадання товарно-матеріальних цінностей;

б) організаційно-правові заходи:

1) дозволити доступ співробітників компаній-вантажовласників, їхніх представників або співробітників приватних охоронних організацій на територію залізничних станцій для спільного патрулювання і охорони цистерн при їхньому відстої;

2) внести зміни до статті 52 Статуту залізниць України: на кінцевій станції на вимогу власника вантажу при виникненні спірних питань проводити зважування цистерн.

Якщо говорити про розукомплектування, то в цьому напрямі потрібно внести зміни до законодавчої бази. У законодавстві є ряд неточностей: за інформацією компаній-членів Комітету Асоціації, однією з причин виникнення проблеми є неможливість у більшості випадків встановити момент скоєння крадіжки, що унеможлиблює прийняття невідкладних заходів для виявлення порушників і ремонту розукомплектованих вагонів.

Відсутність чітко визначеного розподілу між учасниками перевізного процесу відповідальності за збереження рухомого складу також негативно позначається на цій проблемі. Одним із можливих шляхів вирішення такої проблеми є вдосконалення порядку фіксації фактів протиправного розукомплектування вагонів.

Що стосується крадіжок вантажів, то підготовлено ряд консолідованих пропозицій: технічних, організаційно-правових, оперативно-розшукових, які можуть сприяти вирішенню проблеми. Особливо проблема актуальна для зернових вантажів. Вона полягає в тому, що зловмисники здійснюють крадіжки без пошкодження цілісності ЗПП, і в результаті вагон може прибути в пункт призначення наполовину порожнім, але випадок не буде зафіксовано комерційним актом [24].



Одна з пропозицій – зробити ЗПП більш крихким – таким, що буде руйнуватися при навмисному зовнішньому впливі, крім того, вже можна змінити схему пломбування вагонів-зерновозів і встановлювати ЗПП безпосередньо на кришки розвантажувальних люків.

Одна з ключових пропозицій у боротьбі з крадіжками в законодавчому полі – підвищення відповідальності АТ «Укрзалізниця» за крадіжки вантажу під час перевезень, що можливо після внесення відповідних змін до Статуту залізниць та інших нормативно-правових актів.

### **3.5. Використання сучасних технічних засобів залізницями інших країн**

На сьогодні країни Європи успішно застосовують сучасні технічні засоби, завдяки яким попередження випадків несанкціонованих втручань сторонніх осіб у роботу залізниць і реагування в разі виникнення факту втручання є своєчасними. Для запобігання крадіжок на залізницях країн Європи ефективно застосовано відеонагляд разом із загородженням парків станцій, складів і перегонів. Прослідковується тенденція використання ЗПП із GPS-навігацією та GPS-навігації вагонів. Забезпечення схоронності номенклатурних вантажів на вантажних районах, контейнерних майданчиках та інших об'єктах здійснюють за рахунок контрольно-пропускних пунктів і загородження висотою не менше 2 м; збереження майна залізниць і вантажів у парках залізничних станцій – за рахунок огороження. ПКП «Карго» взагалі вдалося до нестандартного рішення у протидії злочинності. Польські колеги, починаючи з 2014 р., використовують найновітніші сучасні технології, а саме БПЛА (дрони). ПКП використовує засіб контролю: система відеонагляду, встановлювану безпосередньо на рухомий склад [14].

Отже, обґрунтованими та ефективними у використанні є такі сучасні технічні засоби:

- огороження території складів, вантажних районів, парків або станцій у цілому, що унеможливує потрапляння сторонніх осіб;

- відеоспостереження з механізмом повороту на 180<sup>0</sup> (360<sup>0</sup>) у вантажних районах, сортувальних і приймально-відправних парках станцій, що дає можливість здійснювати цілодобовий контроль;

- відеоспостереження, яке встановлюють безпосередньо на рухомому складі для отримання чітких знімків крадіїв і прилеглої території, де може перебувати транспортний засіб злочинців;

- зчитувальні пристрої RFID-систем, що дають можливість зчитувати інформацію з RFID-міток про час несанкціонованого зняття ЗПП;

- пломби (ЗПП) із GPS-навігацією, що дають можливість простежити місцезнаходження рухомого складу на шляху прямування та передавання даних і датчика на розрив;

- GPS-навігація вагонів, що дає можливість відстежувати місцезнаходження вагонів у режимі «on-line» і виключати їхнє несанкціоноване переміщення в межах станції;

- БПЛА (дрони), що дають можливість моніторингу ситуації з повітря, незалежно від атмосферних умов.

### **3.6. Аналіз використання огороження територій станцій і відеоспостереження**

Огороження територій складів, вантажних районів, парків або станцій у цілому допомагає працівникам станції підтримувати контроль за технікою безпеки, а працівникам служби охорони контролювати цілісність вагонів і збереження вантажів із товарно-матеріальними цінностями

(ТМЦ) залізничних підприємств, унеможливаючи потрапляння сторонніх осіб із метою скоєння протиправних дій [10].

Посиленню заходів схоронності елементів інфраструктури залізниць і вагонів на станції сприятиме розміщення на підконтрольній працівникам служби охорони території сортувальних і приймально-відправних парків відеоспостереження з розміщенням моніторів у караульному приміщенні.

Оснащення сортувальних і приймально-відправних парків відеоспостереженням із використанням камер із механізмом повороту на  $180^0$  ( $360^0$ ) дає змогу постійно слідкувати за переміщеннями територією і контролювати схоронність вантажів і майна залізниць. Разом із наявним взаємозв'язком по рації між працівниками служби охорони відеоспостереження буде підкріплювальним і підтримувальним фактором у здійсненні охорони вантажів і ТМЦ на підприємствах залізничного транспорту.

Ще одним із засобів контролю є система відеоспостереження, встановлювана безпосередньо на вагони. При використанні такого відеоспостереження наглядають за рухомим складом і сигналізують про втручання в цілісність вантажу у вагоні з одержанням картинки вагона, чітких знімків зловмисників і прилеглої території, де може стояти засіб транспорту крадіїв.

### **3.7. Автоматизовані системи комерційного огляду**

#### **3.7.1. Аналіз використання автоматизованої системи контролю за вантажем і цілісністю вагонів у русі**

Огляд поїздів і вагонів у комерційному відношенні є одним з найважливіших елементів технології роботи станції з убезпечення руху поїздів і збереження вантажів, що перевозять. Призначення комерційного

огляду поїздів і вагонів покликаний – своєчасне виявлення і усунення порушень транспортування вантажів, що виникли в процесі недотримання правил перевезень і технічних умов навантаження і кріплення вантажів [14].

У процесі перевезення вантажів значну роль з забезпечення схоронності їх і безпеки руху поїздів виконує пункт комерційного огляду поїздів і вагонів (ПКО).

Комерційний огляд поїздів слід проводити у встановлені Технологічним процесом роботи станції порядку і терміни, розробленим на підставі Типового технологічного процесу роботи ПКО з урахуванням технічного оснащення та місцевих умов.

Технологічний процес роботи має передбачати якісний огляд вагонів і контейнерів у комерційному відношенні, а також своєчасне усунення комерційних несправностей. Від комерційного огляду залежить швидкість і якість залізничних перевезень, а також час перебування вагонів (а саме його зменшення) на станціях.

Несправності, виявлені під час комерційного огляду, усувають без відчеплення вагонів від поїздів. Якщо несправність неможливо усунути за час стоянки поїзда, то дозволено відчеплення вагона з подаванням його на механізований пункт усунення комерційних несправностей.

Пункт комерційного огляду включає виробничо-технічні приміщення, обладнані необхідними засобами зв'язку, технічними засобами контролю, має спеціально обладнане місце для зберігання матеріалів, інструментів і пристосувань для виявлення та усунення комерційних несправностей.

Для пломбування вагонів і контейнерів ПКО забезпечений необхідною кількістю запірно-пломбувальних пристроїв, пломб, пломбувальними лещатами та ножицями для зняття ЗПП.

На ПКО станції автоматизовано робочі місця бригадира, приймальників поїздів і комерційних агентів актово-претензійного відділу (АРМ ПКО), функціонування якого передбачає можливість взаємодії з АСК ЦВР (рис. 3.1) і системою визначення ваги вагонів і контролю зміщення центра мас навантаження з застосуванням динамічних тензометричних ваг і системою відеоспостереження за рухомим складом і вантажем у русі. Скриншоти з робочого місця АРМ ПКО наведено на рис. 3.2, 3.3.

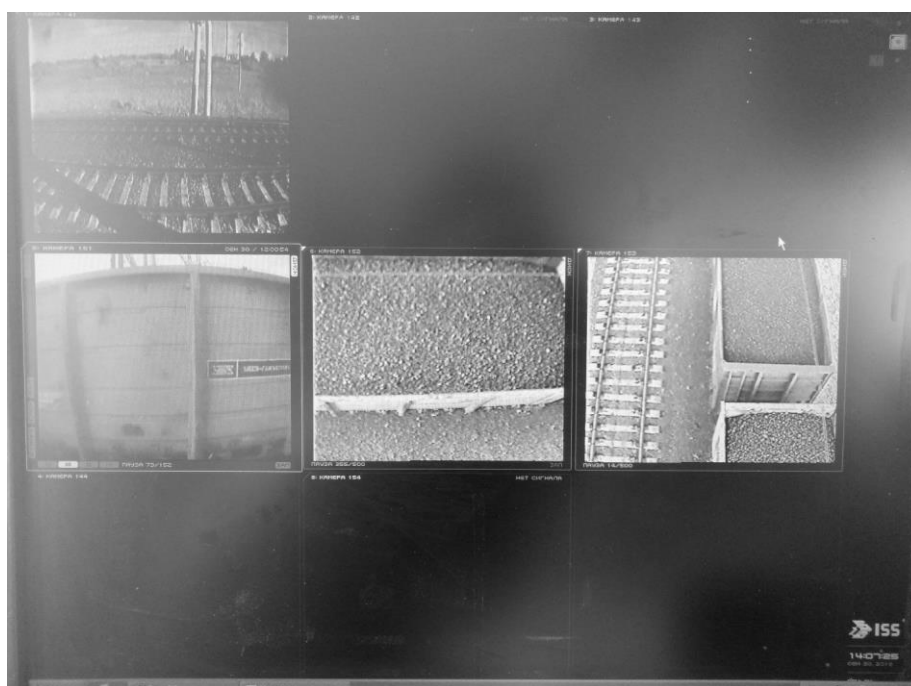


Рис. 3.1. Фрагмент робочого місця оператора АСК ЦВР

На прикладі однієї сортувальної станції наведено технологію роботи ПКО. Так, ДСПЦ-1 ЕЦ-1 після прибуття поїзда в Зміївський, Північний приймальний, Південний Транзитний парк подає поїзд до комерційного огляду приймальнику поїздів п'ятого розряду ПКО, повідомляючи парк і колію, куди прибув поїзд, час прибуття, номер та індекс поїзда [8].

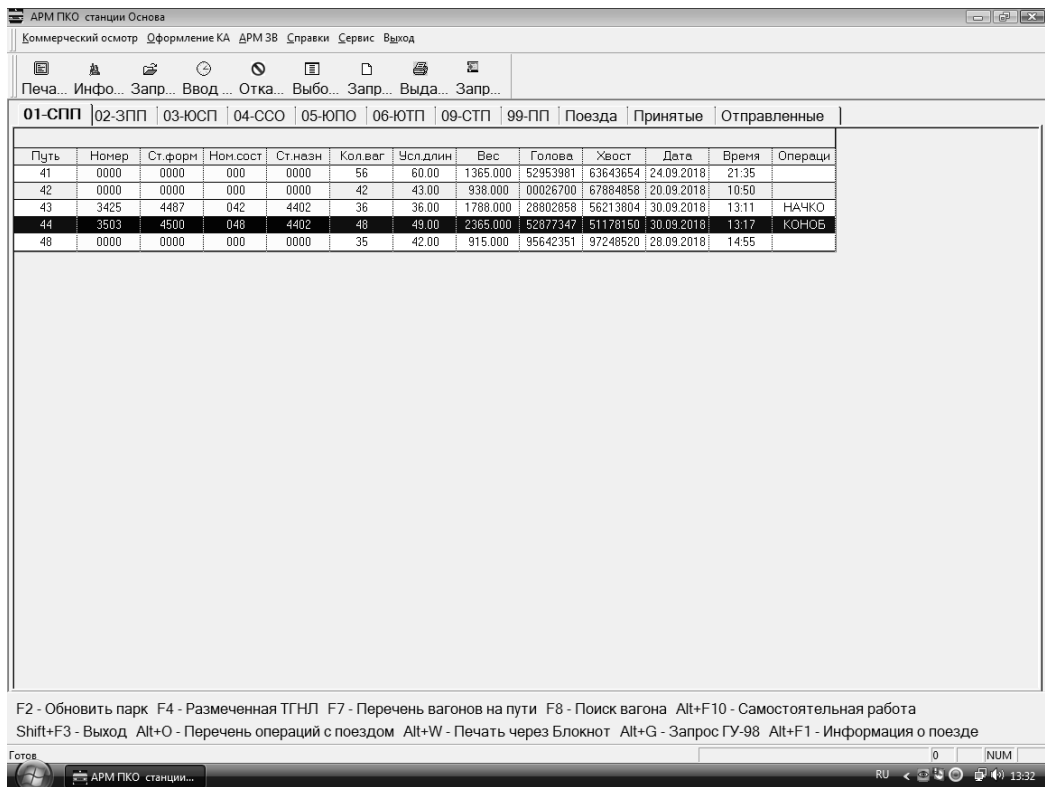


Рис. 3.2. Фрагмент рабочего місця оператора АРМ ПКО

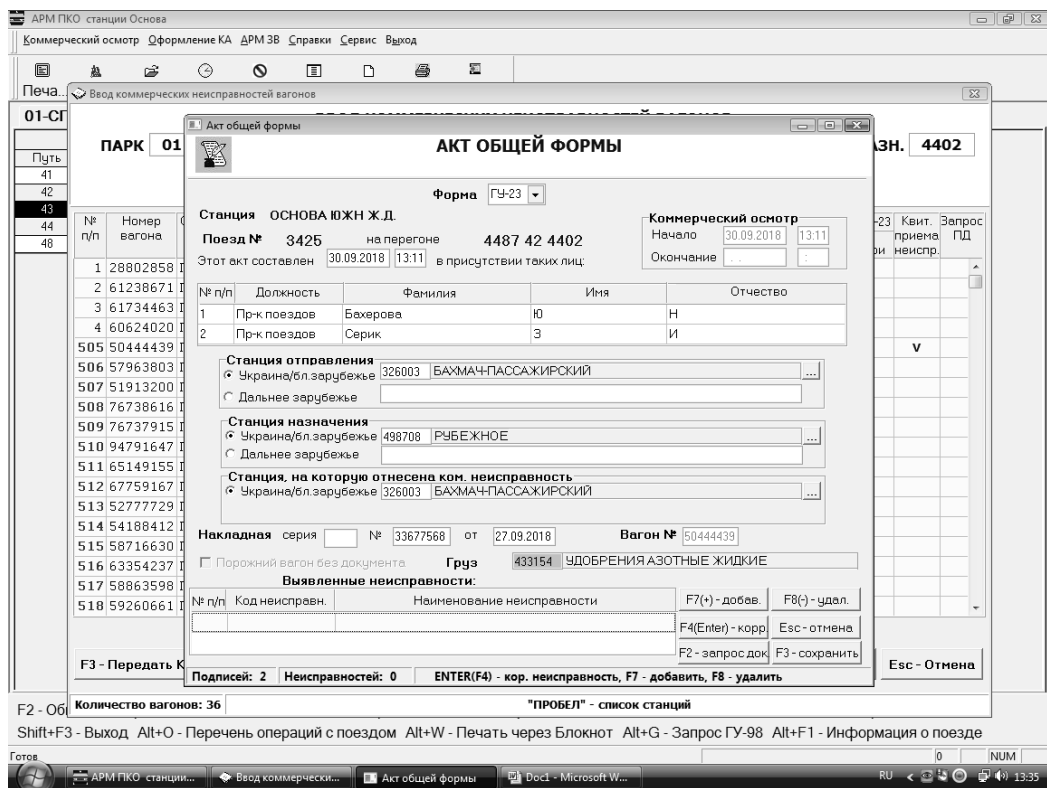


Рис. 3.3. Фрагмент заповнення акта загальної форми ГУ-23 у АРМ ПКО

Після отримання інформації від ДСПЦ-1 ЕЦ-1 приймальник поїздів п'ятого розряду:

- виконує відповідний запис у Книзі реєстрації поїздів з прибуття форми ГУ-98 (парк і колію, куди прибув поїзд, час прибуття, номер та індекс поїзда, прізвище, ім'я, по батькові оглядача) і дає вказівку бригаді на огляд состава після централізованого огородження;

- запитує довідку на ПЕОМ про результати зважування поїзда на динамічних тензометричних вагонних вагах ВТВ-25ДР-2т для перевірки маси вантажу у вагонах, що приймають від суміжної залізниці (обробку цих даних виконують на автоматизованому робочому місці працівника ПКО з контролю роботи динамічних тензометричних вагонних ваг ВТВ-25ДР-1т (АРМ ПКО ваг), розташованому у приміщенні четвертого посту Південного парку відправлення), розмічену ТГНЛ скорочену або повну.

Після введення п. 201 про прибуття поїзда оператором ІЦ СТЦ прибуття, приймальник поїздів п'ятого розряду фіксує час початку комерційного огляду передаванням відповідного повідомлення в АРМ ПКО, вказуючи номер та індекс поїзда, дату і час, код операції (0) початку огляду.

При виявленні в поїзді вагонів із комерційними несправностями приймальник поїздів через пункт меню «Выбор вагонов поезда с коммерческими неисправностями» проставляє ознаку комерційної несправності, вказуючи дату і час виявлення несправності, відмітку про усунення несправності: 0 – пропущено без усунення, 1 – усунено без відчеплення вагона, 2 – усунено з відчепленням вагона для перевірки (у ТГНЛ розмітка КОМ), 3 – усунено з відчепленням вагона для усунення (у ТГНЛ розмітка КРБ), 4 – усунено з відчепленням вагона для перевантаження (у ТГНЛ розмітка КРБ), у разі відсутності інформації про станцію навантаження – код станції навантаження вагона.

Приймальник поїздів п'ятого розряду про закінчення комерційного огляду у встановленому порядку повідомляє по телефону станційного

диспетчера (маневрового диспетчера), ДСП відповідного району та старшого оператора СТЦ прибуття відповідної системи.

Оператор ЕО та ОМ СТЦ прибуття після отримання повідомлення про закінчення комерційного огляду вводить повідомлення про закінчення обробки поїзда по прибуттю в систему АСК ВП УЗ-Є.

Приймальник поїздів п'ятого розряду на всі виявлені вагони з комерційними несправностями складає акт загальної форми ГУ-23 в АРМ ПКО через пункт меню «Запрос акта ф. ГУ-23 на ввод/корректировку», друкує акт загальної форми ГУ-23 в необхідній кількості, але не менше двох екземплярів, через меню «Запрос акта ф. ГУ-23 на печать», за необхідності псує акт загальної форми ГУ-23 через пункт меню «Порча акта ф. ГУ-23» (рис. 3.2).

За результатами оформлення актів загальної форми ГУ-23 в АРМ ПКО приймальник поїздів виконує запит телеграм і роздруковує їх у необхідній кількості.

При комерційному огляді виявляють та усувають комерційні несправності, що загрожують безпеці руху і збереженню вагонів і вантажів. Одночасно встановлюють наявність пломб (ЗПП) на вагонах із подальшою перевіркою відповідності відомостей про пломби (ЗПП) з даними, вказаними в натурному листі та перевізних документах. При супроводженні вантажу стрільцем воєнізованої охорони останній приймає участь в огляді вагонів.

Після закінчення огляду поїзда в комерційному відношенні приймальник поїздів п'ятого розряду фіксує час закінчення комерційного огляду передаванням відповідного повідомлення в АРМ ПКО, вказуючи номер та індекс поїзда, дату і час, код операції закінчення огляду.

При виявленні перебільшення систематичних розходжень у довідках про зважування порівняно з ТГНЛ та перевізними документами приймальник поїздів п'ятого розряду доповідає бригадиру ПКО або



заступнику начальника станції з вантажною та комерційною роботи, які викликають фахівців лабораторії ваговимірювальної техніки та фахівців-розробників динамічних тензометричних ваг ВТВ-25ДР-2т для позачергового проведення перевірки. У випадках термінового ремонту ваг причетні керуються положеннями, викладеними в «Місцевій інструкції з експлуатації динамічних тензометричних ваг ВТВ-25ДР-2т».

Незадовільна організація роботи ПКО та недотримання технічних умов навантаження вантажів є однією з основних проблем у забезпеченні руху. Проблеми скорочення часу і підвищення якості комерційного огляду поїздів, виявлення та фіксування випадків незбережних перевезень і порушень технічних умов завантаження можна вирішувати за рахунок впровадження комплексів технічних засобів виявлення комерційних несправностей на ПКО – автоматизованої системи комерційного огляду поїздів і вагонів (АСКО ПВ) і автоматизованої системи контролю за вантажем і цілісністю вагонів у русі (АСК ЦВР). Досвід впровадження АСКО ПВ показав, що з застосуванням автономно або в різних комбінаціях окремих підсистем, що входять до складу системи, можна розширити сферу застосування такого обладнання виходячи з потреби в кожному конкретному випадку, у тому числі на станціях приймання вантажів до перевезення. Це дасть змогу підвищити якість приймання вантажу до перевезення, а саме не приймати від вантажовідправників вагони з вантажами, що загрожують безпеці руху, порожні вагони після вивантаження з залишками вантажів і незнятими елементами кріплення. Можна розглядати різні варіанти підсистем, що входять до системи АСКО ПВ, як нову можливість застосування такого обладнання, так звані «блокові варіанти АСКО ПВ». Інша система – АСК ЦВР – дає змогу фіксувати факт прибуття складу, час його проходження через термінал контролю, а також автоматично веде підрахунок вагонів, розпізнавання номерів, їхнє звіряння з номерами в базі даних і даними результатів

зважування вагонів. Крім того, впроваджена система дає змогу створювати архів синхронізованої відеоінформації. Системи АСКО ПВ та АСК ЦВР вже активно впроваджуються на АТ «Укрзалізниця». Прикладом успішного використання систем відеоспостереження є автоматизована система контролю за вантажами та цілісністю залізничних вагонів у русі (АСК ЦВР) на станціях Донецької, Південно-Західної та Львівської регіональних філій. Після впровадження автоматизованого відеоспостереження на станціях спостерігається підвищення техніки особистої безпеки працівників, які здійснюють комерційний огляд рухомого складу.

Система АСК ЦВР призначена для автоматизації процесу комерційного огляду поїздів на залізничній станції та виконує такі функції [14]:

- приймання, відображення, запис і аналіз інформації про події;
- ведення бази даних про події і статистична обробка інформації;
- розпізнавання номерів вагонів в автоматизованому режимі при проходженні состава, незалежно від зони розташування і стилю написання номера вагона;

- формування у вигляді стоп-кадрів і відеофрагментів архіву проходження вагона або всього состава, фіксація зображень вагонів із нерозпізнаними номерами;

- підрахунок загальної кількості вагонів у составі;
- огляд зовнішнього стану вагонів і вантажів за допомогою телекамер.

Складові системи АСК ЦВР:

- автоматизоване робоче місце адміністратора;
- відеосервер;
- термінал відеоконтролю, що складається з естакади, на якій встановлено телекамери та сповіщувачі підрахунку вагонів.

Впровадження об'єднаних програм спільної експлуатації тензометричних динамічних ваг і систем цифрового відеоспостереження дає змогу оператору, не відходячи від монітора, у режимі «on-line» спостерігати за вантажними поїздами. Система АСК ЦВР дає змогу фіксувати факт прибуття поїзда, час його проходження через термінал контролю. Автоматично ведеться звірка номерів вагонів із номерами в базі даних і даними результатів зважування вагонів. Крім того, впроваджена система дає змогу створювати архів синхронізованої відеоінформації про вагони з протоколом подій процесу контролю та здійснювати експорт на зовнішні носії необхідної інформації з заданими параметрами.

Системи АСК ЦВР станцій Клепарів і Здолбунів регіональної філії «Львівська залізниця», як приклад, зображено на рис. 3.4.

За допомогою систем відеоспостереження працівники регіональної філії «Львівська залізниця» постійно виявляють розлади, неправильне навантаження вантажів на відкритому рухомому складі та наявність ознак несхоронності вантажів.

У кінцевому підсумку це допоможе уникнути додаткових експлуатаційних витрат, пов'язаних з усуненням комерційних несправностей на шляху проходження через незабезпечення належної якості приймання вантажу до перевезення. Тому актуальним є перегляд роботи ПКО окремих станцій, особливо тих, що працюють на найбільш напружених ділянках, і розгляд можливості впровадження на них вказаних систем.

Для забезпечення більш швидкого та якісного комерційного огляду, збереження вантажів на шляху прямування, підвищення безпеки руху доцільно впровадити комплекси технічних засобів виявлення комерційних несправностей на ПКО – автоматизовану систему комерційного огляду поїздів і вагонів (АСКО ПВ) і АСК ЦВР.

а



б



Рис. 3.4. Системи АСК ЦВР на станціях регіональної філії «Львівська залізниця»: а – відеонагляд станції Клепарів; б – відеонагляд станції Здолбунів

Система відеоспостереження за рухомим складом і вантажем у русі призначена для автоматизованої відеозйомки вагонів і вантажу в русі і розпізнавання номерів залізничних вагонів.

АСК ЦВР служить для автоматизації процесу комерційного огляду поїздів і виконує такі функції [14]:

- приймання, відображення, запис і аналіз інформації про події, що відображують камери;
- ведення баз даних про події і статична обробка інформації;
- розпізнавання номерів вагонів в автоматизованому режимі при проходженні состава;
- формування у вигляді стоп-кадрів і відеороликів архіву проходження вагона або всього состава, фіксація зображень вагонів без розпізнаного номера;
- розрахунок усієї кількості вагонів у составі;
- комерційний огляд зовнішнього стану вагона або вантажу за допомогою додаткових телекамер.

При безпосередньому проходженні поїзда зі швидкістю до 40 км/год через систему відеоспостереження за рухомим складом і вантажем у русі приймальник поїздів на екрані монітора з різних положень відеозйомки може спостерігати за станом навантаження і кріплення вантажів у вагонах, наявність ЗПП, а також залишків раніше перевезених вантажів на відкритому рухомому складі.

Під час проходження поїзда через термінал відеоконтролю приймальник поїздів ПКО робить відеоспостереження за станом вагонів і виявляє несправності в комерційному відношенні.

Робоче місце приймальника поїздів ПКО обладнано персональною електронно-обчислювальною машиною (ПЕОМ).

При проходженні поїзда через термінал відеоконтролю зображення на моніторі приймальника поїздів передається у трьох ракурсах, що забезпечує:

- а) візуальний вигляд зверху:
  - розташування і кріплення вантажу на відкритому рухомому складі;

- наявність залишків вантажу на відкритому рухомому складі;
- чітке зображення стану верхніх люків критих вагонів, зерновозів і цистерн, цілісності дахів вагонів і контейнерів;

- наявність чіткого зображення накладених ЗПП (пломб);
- стан поверхонь навантаження насипних і навалочних вантажів;

б) вигляд збоку:

- кріплення вантажу на відкритому рухомому складі;
- наявність чіткого зображення накладених ЗПП (пломб);
- чітке зображення стану люків напіввагонів, у тому числі наявність закритих люків на дві закладки запірною механізму;
- стан дверей і бокових люків критих вагонів;
- наявність реквізитів кріплення або зайвих предметів у порожніх вагонах (для відкритого рухомого складу).

Автоматизована система контролю дає змогу приймальнику поїздів ПКО виконувати:

- одночасний перегляд трьох зображень із рівномірним розташуванням їх по площі монітора;

- винесення на монітор зображення номера локомотива поїзда;
- зображення результатів чіткого визначення номерів із кузовів вагонів, котлів цистерн;

- можливість виконання приймальником поїздів ПКО в ручному режимі позначок для фіксування під час перегляду моментів, які викликають необхідність перегляду їх у подальшому з синхронізацією номера вагона і зображення з трьох камер;

- обробку отриманої інформації за допомогою відеокамер у цифровому вигляді для створення архіву;

- перегляд в архіві протоколу зчитування номерів із можливістю ручного коректування нерозпізнаних номерів вагонів;

- пошук інформації в базі даних за певними параметрами (номер вагона, дата і час);

- можливість запису на зовнішні носії відеоінформації, яка зберігається більше одного місяця.

У разі виявлення комерційних несправностей у поїздах приймальник поїздів ПКО передає інформацію про несправності на сортувальну станцію старшому приймальнику поїздів ПКО.

У разі виявлення несправності, що загрожує безпеці руху, збереженню рухомого складу і вантажу, що перевозять, приймальник поїздів АСК ЦВР негайно повідомляє ДСП для вживання необхідних заходів.

При збої в роботі системи АСК ЦВР приймальник поїздів здійснює запис у журналі обліку несправностей і передає інформацію про це бригадиру ПКО і заступнику начальника станції (з вантажної і комерційної роботи).

При надходженні оперативних повідомлень про вагони з комерційними несправностями приймальник поїздів ПКО, за вказівкою бригадира ПКО сортувальної станції, за автоматизованою системою здійснює розшук вагонів в архіві даних і отримує інформацію про стан вагона під час проходження через термінал відеоконтролю для розслідування.

### **3.7.2. Впровадження сучасних систем комерційного огляду поїздів і вагонів на сортувальних станціях**

Важливим елементом перевізного процесу є операція комерційного огляду вагонів на шляху прямування в ПКО поїздів і вагонів. Завдання скорочення тривалості виконання цієї операції має певний вплив на скорочення обігу вагона, прискорення просування вагонопотоків, а отже, і забезпечення гарантованої терміновості доставлення вантажів. Разом із тим на ПКО в процесі комерційного огляду відбувається виявлення комерційних несправностей, пов'язаних із безпекою руху поїздів і збереженістю вантажів, що перевозять [8].

Вирішити проблему забезпечення збереження вантажів на шляху прямування можна за рахунок впровадження комплексу технічних засобів виявлення комерційних несправностей на ПКО – АСКО ПВ.

АСКО ПВ є програмно-технічним комплексом засобів автоматизації у складі ПКО вантажного рухомого складу, що рухається, і вантажів, що знаходяться на ньому, а також контейнерів із подальшим збором, обробкою, зберіганням і документуванням інформації про комерційний стан вагонів, вантажів і передаванням її в автоматизовану систему оперативного управління перевезеннями (АСОУП) з інтеграцією в автоматизовану систему управління (АСУ) сортувальної станції.

На сьогодні існує модернізована версія АСКО ПВ – АСКО ПВ 3D.

АСКО ПВ 3D – нова система комерційного огляду поїздів і вагонів, розроблена з використанням технології лазерного сканування. Система забезпечує автоматичний контроль габаритів навантаження за дев'ятьма зонами, основного габариту навантаження за двома зонами і максимального по ширині габариту рухомого складу за двома зонами за швидкості руху поїзда до 60 км/год. Скриншоти з робочого місця оператора АСКО ПВ 3D наведено на рис. 3.5.

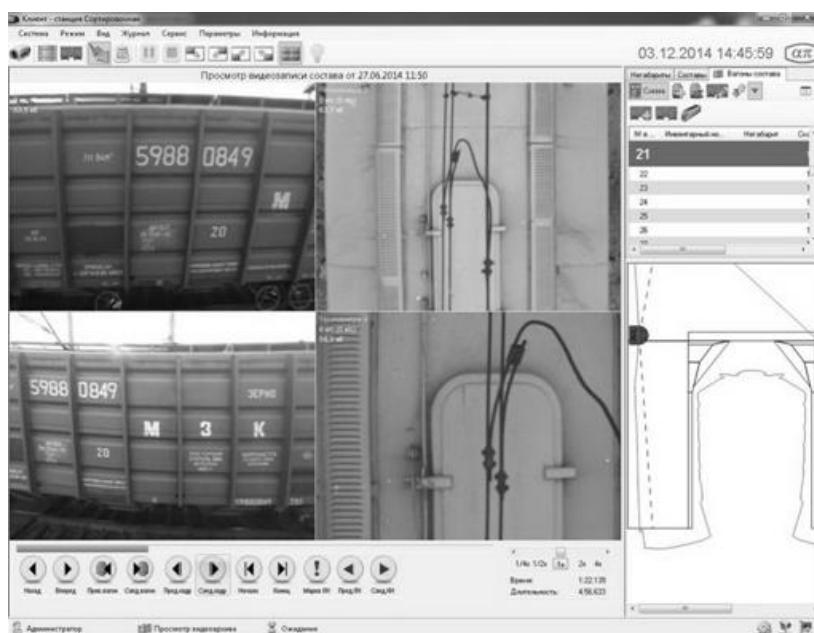


Рис. 3.5. Скриншоти з робочого місця оператора АСКО ПВ 3D



Основні функціональні параметри системи дають змогу забезпечити оперативне і якісне виявлення комерційних несправностей рухомого складу на основі аналізу результатів лазерного сканування, реєстрацію та відтворення даних сканування в режимі реального часу, точну локалізацію виявлених несправностей і їхню візуалізацію на 3D-моделі вагонів, відеозапис складів і формування відеоархіву, створення звітно-облікових документів із можливістю передавання їх електронною поштою і експорту в файл.

Система АСКО ПВ призначена:

- для візуального контролю і реєстрації стану вагонів і вантажів під час руху поїзда, а також стану відкритого рухомого складу (очищення і якість кріплення вантажів). У процесі контролю стану оцінюють стан дахів, верхніх і бокових люків вагонів, пробоїни і проруби в контейнерах, рівномірність навантаження, пошкодження вантажу або пакування вантажу в напіввагонах або на платформах, проломи в стінах вагона, положення торцевих дверей у напіввагонах і критих порожніх вагонах, положення розвантажувальних люків у напіввагонах і цистернах, наявність сторонніх предметів, вантажу або деталей вагонів, що виходять за габарит навантаження, правильність навантаження платформ;

- контролю габариту вантажів, завантажених на рухомий склад, у процесі їхнього руху;

- забезпечення можливості візуального оцінювання стану люків цистерн щодо наявності пломб;

- перевірки правильності розміщення і кріплення вантажу на відкритому рухомому складі, наявності залишків вантажу, реквізитів кріплення і визначення ваги кожного вагона.

Функціональні можливості АРМ ПКО:

- автоматичний контроль габариту рухомого складу за дев'ятьма зонами негабаритності за швидкості до 40 км/год;

- рахування вагонів у составі (без локомотивів);
  - візуальний контроль стану дахів, бортів вагонів і верхніх люків цистерн, а також кріплення вантажів на відкритих вагонах на екрані монітора в реальному масштабі часу;
  - цифрова реєстрація відеозображень від чотирьох ТБ-камер на жорсткий диск сховища даних;
  - зберігання в архіві та редагування інформації про прийняті состави, вагони і виявлені негабаритності;
  - перегляд зареєстрованої відеоінформації на екрані монітора в повноекранному режимі та режимі ПОЛІЕКРАН;
  - покадровий перегляд і режим стоп-кадру;
  - масштабування довільних областей у режимі стоп-кадру;
  - відображення на екрані монітора негабаритностей рухомого складу, що проходить;
  - індикація на екрані інвентарних номерів вагонів, що проходять (за даними натурного листа);
  - приймання інформації про зважування вагонів у составі з тензометричних вагів;
  - формування бази даних за всіма прийнятими составами;
  - створення довідки про состав, у якій відображена вся інформація про прийнятий состав;
  - виведення на друк довідки про комерційні несправності вагонів;
  - контроль стану датчика розкривання шафи зі встановленим устаткуванням передавання сигналів на конструкції, відеозапис та інформування оператора, а також забезпечення подальшого доступу до журналу спрацьовувань;
  - дистанційне вмикання (з приміщення оператора) звукової сирени.
- АСКО ПВ включає [8]:
- телевізійну систему відеоконтролю (ТС);

- електронні габаритні ворота (ЕГВ);
- ваги – рейка тензометрична (ВР);
- автоматизоване робоче місце оператора пункту комерційного огляду (АРМ О ПКО);
- автоматизоване робоче місце прийомоздавальника пункту комерційного огляду (АРМ ПС ПКО);
- несучу конструкцію.

Електронні габаритні ворота виявляють негабаритність навантаження вагонів безконтактним способом (променевими інфрачервоними датчиками) при проходженні складу в зоні контролю.

Зважування вагонів відбувається у процесі руху поїзда за допомогою тензометричних ваг.

Експлуатація АСКО ПВ забезпечує фіксування системою параметрів комерційного стану вагонів, таких як контроль правильності розміщення і кріплення вантажу на відкритому рухомому складі; комерційні несправності вагонів і стан навантаження на відкритому рухомому складі; наявність залишків вантажу; визначення ваги кожного вагона, зональний габарит навантаження. Пропускна спроможність ПКО, оснащеного системою АСКО ПВ, складає не менше п'яти поїздів за годину.

Огляд комерційного стану вагонів здійснюється при прийманні поїздів по «хвосту». При підході поїзда черговий по станції передає інформацію прямим телефонним або парковим гучномовним зв'язком операторові (приймальникові поїздів) про підхід поїзда до системи АСКО ПВ з зазначенням номера та індексу поїзда, найменування перегону, з якого відбувається приймання, часу прибуття і номера колії, на яку його приймають. Оператор АСКО ПВ вводить отриману інформацію про поїзд у систему АСКО ПВ. Система може працювати в автоматичному режимі приймання інформації про состав із локальної мережі станції. Состав оглядає АСКО ПВ за допомогою засобів телевізійної системи. При огляді

виявляють комерційні несправності, що загрожують безпеці руху поїздів і збереженню вантажу, що перевозять, перевіряють правильність розміщення і кріплення вантажу на відкритому рухомому складі, справність дахів вагонів і цистерн, наявність залишків вантажу і реквізитів кріплення. Оператор починає контролювати роботу автоматичних засобів. У цей час здійснюють запис чотирьох (два зверху і два збоку) зображень вагона. Результати огляду стану вагонів і вантажів за допомогою автоматичних засобів обробляють на ПЕОМ оператора і передають на ПЕОМ приймача у вигляді повідомлення.

Приймач поїздів, отримавши інформацію про зареєстровані комерційні несправності, обробляє і формує повідомлення в АСУ станції про наявність негабаритних вантажів і несправних у комерційному відношенні вагонів у поїзді. Це повідомлення передають засобами АСУ станції на АРМ станційного технологічного центру (СТЦ), де автоматично друкують довідку про результати огляду вагонів з відміткою про заборону ставити вагон у поїзд. Старший оператор СТЦ, отримавши довідку, вносить необхідні корегування до сортувального листка. Черговий по станції (гірці) разом зі старшим по зміні приймачем поїздів на підставі цієї інформації приймає рішення про відчеплення вагона або пропускання його за призначенням з усуненням комерційного браку в парку відправлення.

Усі виявлені комерційні несправності оформляють актом загальної форми (форма ГУ-23) згідно з Правилами комерційного огляду поїздів і вагонів [4].

Після перегляду запису попереднього состава прийомоздавач (оператор) системи в режимі діалогу готує «бланки» для виписування акта форми ГУ-23 і оперативного донесення на всі вагони з виявленим комерційним браком. Інформацію про комерційні браки кодують відповідно до класифікатора комерційних несправностей,

використовуваного в автоматизованому робочому місці прийомоздавача пункту комерційного огляду (АРМ ПС ПКО). Підготовлені «бланки» приймальник поїздів передає засобами АСУ станції в СТЦ. Зміст інформації, що передають, відповідає повному запису бази даних на кожен вагон. Одночасно приймальник поїздів передає запит у СТЦ на доповнення відомостей акта інформацією з перевізних документів.

Старший оператор СТЦ вводить макет в адресу АРМ ПС ПКО старшого по зміні приймальника поїздів з інформацією з перевізних документів на кожен вагон, виявлений із комерційним браком. Після закінчення введення інформації приймальника поїздів старший по зміні оператор отримує сформований акт форми ГУ-23. На підставі введеної інформації приймальник поїздів (старший по зміні) може сформулювати оперативне донесення на вагон із комерційним браком і роздрукувати його в необхідній кількості екземплярів.

У разі виявлення вагона без ЗПП, але без ознак розкрадання вантажу, приймальник поїздів при складанні акта загальної форми відмічає час накладення контрольних пломбувальних пристроїв (пломб). Про кожний такий випадок старший по зміні повідомляє в органи поліції і передає донесення на відповідні адреси.

У разі виявлення вагонів із комерційними несправностями, що не забезпечують збереження вантажів, які перевозять, приймальник поїздів негайно повідомляє про це старшому по зміні, бригадиру ПКО, черговому по станції (гірці), працівникам воєнізованої охорони і поліції. Старший по зміні приймальник поїздів разом із працівниками ВОХОР і поліції оглядають вагон у парку прибуття. Результати огляду і заходи з усунення комерційного браку оформляють актами загальної форми [22].

Працівники АСКО ПВ за допомогою ПЕОМ ведуть книгу огляду поїздів і вагонів у комерційному відношенні форми ГУ-98, у якій фіксують дані огляду поїздів.

Структура АСК ЦВР – дворівневий комплекс [8]. Перший рівень – термінал контролю, який складається з обладнання реєстрації складу, що проходить, розташованого на естакаді (жорсткій поперечці). Додатково обладнаний системою охоронно-тривожної сигналізації з виведенням на робоче місце оператора. Підсистема освітлення АСК ЦВР входить до складу типового рішення і дає змогу вести автоматизований контроль і облік при несприятливих погодних умовах (туман) і в темний час доби. Принцип дії АСК ЦВР показаний на рис. 3.6. Також передбачено підсистеми всепогодної стійкості контролю і модуль автоматичного ввімкнення освітлення при проходженні залізничного складу в темний час доби.

Система АСК ЦВР дає змогу фіксувати факт прибуття складу, час його проходження через термінал контролю, а також автоматично веде підрахунок вагонів, розпізнавання номерів, звіряння їх із номерами в базі даних і даними результатів зважування вагонів. Крім того, впроваджена система дає змогу створювати архів синхронізованої відеоінформації з протоколом подій і здійснювати експорт на зовнішні носії необхідної інформації з заданими параметрами.

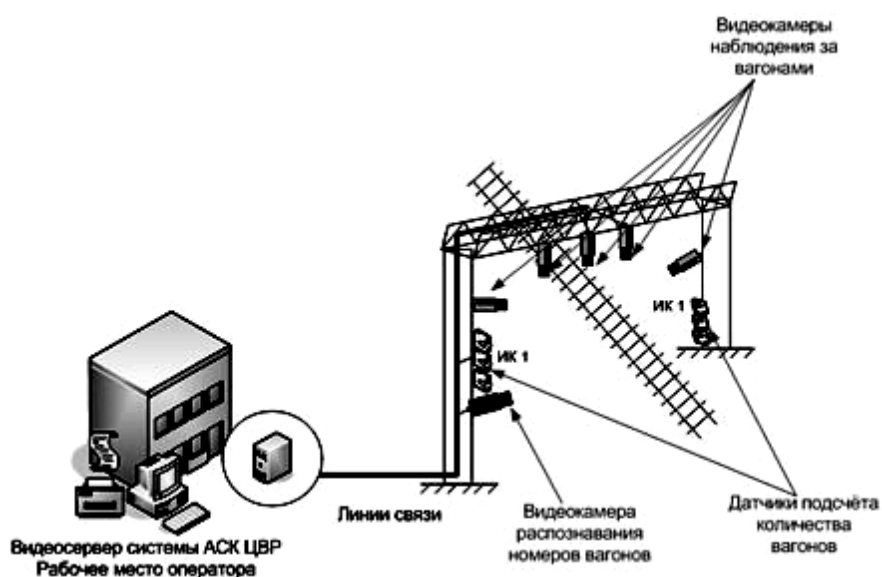


Рис. 3.6. Принцип дії АСК ЦВР

Інтерфейс системи дає змогу визначати поїзди, які пройшли, як невантажні (маневрові пересування) для оптимізації архівного простору і робочого часу оператора.

АСК ЦВР має гнучку масштабовану структуру, що дає змогу об'єднувати в єдиний комплекс необмежену кількість серверів і АРМів. При автоматизованому складанні протоколу проходження АСК ЦВР визначають напрямки руху складу.

При організації віддалених робочих місць у комплекті впровадження АСК ЦВР можлива організація каналів провідних і безпроводних каналів зв'язку.

Серійне впровадження системи АСК ЦВР на залізницях сприяє автоматизації процесу комерційного огляду на залізничних станціях. Система забезпечує необхідною інформацією при розслідуванні випадків порушень безпеки руху, інтегрована з наявними і впроваджуваними автоматизованими системами на АТ «Укрзалізниця».

### **3.7.3. Аналіз сучасних систем комерційного огляду поїздів і вагонів на великих підприємствах України**

Крім комерційного огляду на сортувальних станціях, важливим є якісний комерційний огляд на під'їзних коліях підприємств. Розглянемо найбільш ефективну систему огляду – систему електронної вишки (СЕВ) [11].

З перших днів роботи СЕВ, встановлена на під'їзних коліях ПАТ «Дніпровський металургійний комбінат», які обслуговує станція Каменське, підтвердила свою ефективність. Зафіксовані вагони з порушеннями правил навантаження та габариту повернули на комбінат для усунення комерційних несправностей.

В АТ «Укрзалізниця» уперше впроваджено в роботу СЕВ для комерційного огляду вагонів, яку розробили у службі комерційної роботи і

маркетингу регіональної філії «Придніпровська залізниця». Вона дасть змогу працівникам, пов'язаним із приймально-здавальними операціями, виявляти порушення габариту навантаження, правил розміщення та кріплення вантажу і списування рухомого складу, який передають або приймають із під'їзних колій. Час, який треба затрачувати на комерційний огляд вагонів, значно скоротиться, а якість комерційного огляду суттєво підвищиться.

Ця система складається з двох частин і може функціонувати автономно. Перша частина СЕВ – це комплект відеокамер. Їх можна розміщувати на опорах із консоллю або будь-яких інших конструкціях, що зможуть забезпечувати надійне кріплення устаткування, його збереження та зручність обслуговування. Відеокамер зазвичай дві, місцезнаходження яких вибирають так, щоб можна було забезпечити спостереження за всіма типами рухомого складу і вантажу. Друга частина системи – це блок управління, який через канали зв'язку передає й отримує інформацію від відеокамер, аналізує отримані дані за допомогою програмного забезпечення та видає візуальне зображення стану вагона і вантажу. При цьому передбачено автоматичне формування бази даних (з терміном зберігання до двох місяців) про вагони, які прямують по колії в межах дії СЕВ.

Слід відзначити підвищення техніки безпеки й охорону праці залізничників, адже не треба підніматися на оглядові вишки та простоювати там годинами, відслідковуючи рух потягів, чи забиратися на вагони, що дуже небезпечно за непогоди, особливо під час ожеледиці. Також працівників виводять із зони роботи під контактною мережею.

Першу таку систему встановили на станції Дніпродзержинськ. Під'їзні колії ПАТ «Дніпровський металургійний комбінат» приймають на магістральні колії станції та передають на комбінат у середньому за добу 1 тис. вагонів. Уже з перших днів роботи СЕВ продемонструвала свою



ефективність, зокрема вагони з порушеннями правил навантаження, нерівномірністю розташування вантажу та недотриманням габариту неодноразово повертали на комбінат для усунення комерційних несправностей.

Слід зазначити, що спершу СЕВ коштувала 200 тис. грн. Та щоб запровадити масове виробництво системи і встановлення на тих станціях, де виконують вантажну роботу, залізничники максимально оптимізували її і спростили в користуванні. Наприклад, розрахували, що достатньо буде двох відеокамер у роботі, а не більше, як було передбачено раніше. Відмовилися від кабельного передавання даних, натомість застосували дешевші безпроводні системи зв'язку. Частково спростили електронні блоки передавального і приймального обладнання та впровадили інші спрощення. У результаті якість роботи системи залишилася на попередньому рівні, а її вартість зменшилася до 79 тис. грн, що дасть змогу широко запроваджувати її на залізниці.

Система електронної вишки (СЕВ) давно очікувана для комерційних агентів, бо вона проста в управлінні, полегшить їхню роботу і підвищить якість перевірки вантажу і вагонів. Її можна підключати до комп'ютера та електронною поштою відправляти відеоматеріали по всій мережі залізниць України. Працює вона цілодобово і розрахована на 20 років роботи. У майбутньому такими системами заплановано обладнати колії примикання металургійних і гірничо-збагачувальних комбінатів і тих підприємств і станцій, де виконують вантажну роботу, що підвищить якість комерційного огляду вагонів і безпеку руху поїздів. Також СЕВ дасть змогу контролювати, чи не було стороннього втручання та розкрадання вантажу.

Досвід використання СЕВ для підвищення ефективності виконання комерційних огляду з вагонами на підприємствах України вказує на необхідність подальшого використання такої системи і на інших підприємствах [11].

### **3.8. Аналіз використання зчитувальних пристроїв RFID-системи**

RFID-технологія – радіочастотне розпізнавання за допомогою закріплених за об'єктом спеціальних міток, що несуть інформацію, – основа побудови сучасних безконтактних інформаційних систем.

RFID-обладнання є ефективним інструментом для створення систем стеження за вантажними вагонами і в той же час за їхніми складовими, наприклад колісними парами. Застосування RFID-систем достатньо корисне в логістиці. На основі RFID вирішують такі завдання, як автоматизація реєстрації руху вагонів за контрольними точками, автоматизація зважування вагонів і реєстрація їхніх номерів, можливість відстеження стану ЗПП, а в разі порушення їхньої цілісності отримання детальної інформації [14].

Особливості RFID-технології:

- RFID-міткам не потрібен контакт або пряма видимість, дані з мітки можуть бути отримані на відстані;
- велику кількість інформації RFID-мітки зчитують швидко і точно, що дає змогу виконувати велику кількість сканувань;
- RFID-мітки можна використовувати навіть в агресивних середовищах;
- пасивні RFID-мітки мають фактично необмежений термін експлуатації та низьку собівартість;
- RFID-мітки легко відстежувати на порівняно невеликій відстані.

RFID-система складається з таких компонентів:

- зчитувач «рідера»;
- транспондер (так звана «мітка» або «тег»);
- комп'ютерна система опрацювання даних.

RFID-мітка – це мініатюрний пристрій, що запам'ятовує, він складається з інтегральної схеми (мікрочипа) для зберігання і обробки

інформації та антени. У пам'яті мікрочипа зберігається інформація, а антена передає та отримує сигнал. Антена RFID-зчитувача випромінює електромагнітні хвилі, за рахунок чого здійснюється живлення мітки. Внаслідок цього RFID-мітка активується та передає інформацію зчитувальному пристрою. У пам'яті міток міститься їхній унікальний ідентифікаційний код. Деякі RFID-мітки мають пам'ять, що може перезаписуватися. Для ідентифікації важливим є те, що RFID-мітки практично неможливо підробити. Інформація, що зберігається на радіочастотній мітці, може бути засекречена, доступ до читання і запису може бути захищений паролем. Залежно від типу RFID-мітки (технології чипа) на одній радіочастотній мітці можна одночасно зберігати як дані, доступ до яких відкритий для всіх, так і дані, доступ до яких обмежений.

Оскільки RFID-технологія не потребує контакту або прямої видимості між міткою і зчитувачем, можливим є одночасне зчитування кількох міток, які в певний момент знаходяться в радіусі дії антени, при цьому радіосигнал легко проникає через більшість матеріалів. Отже, мітки можуть бути сховані усередині тих об'єктів, що підлягають ідентифікації.

На залізничні вагони зазвичай встановлюють по дві RFID-мітки. Мітку на вагоні закріплюють за допомогою заклепок, саморізів або спеціальних кронштейнів. На сьогодні стандартів на місце кріплення RFID-міток вагонів нема. Важливо дотримуватися умови прямої видимості між антеною та RFID-міткою. Способи кріплення корпусної RFID-мітки на рухомий склад зображено на рис. 3.7.

RFID-зчитувач – це електронний пристрій, який зчитує інформацію з міток і записує на них дані. Ці пристрої можуть бути постійно підключеними до облікової системи або працювати автономно. Один із видів RFID-зчитувача зображено на рис. 3.8. Система обліку – це програмне забезпечення, яке накопичує та аналізує отриману інформацію з RFID-міток і зв'язує всі елементи у єдину систему.

а



б



Рис. 3.7. Способи кріплення корпусної RFID-мітки на вагон:  
а – кріплення за допомогою заклепок; б – кріплення за допомогою кронштейна



Рис. 3.8. Зовнішній вигляд RFID-зчитувача, призначеного для використання на залізничному транспорті

Основні відмінності компонентів RFID-систем, призначених для застосування на залізничному транспорті [13]:

- сканування RFID-мітки з відстані дії до 20 м для пасивних RFID-міток, до 60 і 100 м відповідно для напівпасивних і активних RFID-міток;
- відсутність необхідності контакту RFID-мітки зі зчитувачем або прямої видимості;
- необмежений термін експлуатації пасивних RFID-міток;

- можливість зберігання, читання та запису інформації безпосередньо на електронній мітці;

- RFID-мітки можуть мати різну форму (корпус, наклейка);

- устаткування має широкий температурний діапазон роботи: від мінус 40 до плюс 85 °С і більше.

Усі види RFID-міток, призначених для автоматизації реєстрації руху вагонів за контрольними точками, зображено на рис. 3.9.



Рис. 3.9. Зовнішній вигляд RFID-міток, призначених для використання на залізничному транспорті

### **3.9. Аналіз використання GPS-навігації вагонів і ЗПП із GPS-навігацією**

Для отримання можливості спостереження за переміщенням вагона з підконтрольним вантажем як у межах станції за виконання маневрів, так і перевезення між станціями можна використовувати глобальну систему відстеження переміщення рухомого складу за допомогою GPS-навігації. Ця система дає змогу в режимі «on-line» відстежувати місцезнаходження вагонів і виключає можливість несанкціонованого переміщення та розукомплектування [13].

У разі використання ЗПП із GPS-навігацією при закритті вагона електронну пломбу навішують на звичайні ЗПП. Внаслідок руйнування, пошкодження або у відповідь на запит про цілісність електронна пломба подає сигнал. Так званий контролер знаходиться всередині вагона і забезпечує зв'язок з супутниковим навігатором або мобільним оператором з систем GPS і GSM. На відміну від ЗПП, яке залишається разовим, контролерний пристрій багаторазовий. Він діє на заряджанні і встигає подати сигнал, навіть якщо піддається руйнуванню.

### **3.10. Аналіз використання БПЛА (дронів)**

Для здійснення розвідки й спостереження із повітря в режимі «on-line» за вантажами, елементами інфраструктури залізниць і переміщенням рухомого складу використовують БПЛА цивільного призначення – дрони, запрограмовані на виконання певного завдання без участі людини або з її мінімальним втручанням.

Дрон не потребує навченого персоналу на борту, тому що управління ним здійснюється автоматично. БПЛА (дрони) роблять можливим моніторинг ситуації з повітря протягом декількох годин, обладнані різними камерами, завдяки чому спостереження не залежить від часу та атмосферних умов. Апарат передає інформацію на спеціальний екран, де її переглядають, і в разі встановлення факту несанкціонованого втручання сторонніх осіб у роботу залізничного транспорту швидко реагують працівники залізниць і правоохоронці. Крім того, створено архів синхронізованої відеоінформації та експорт на зовнішні носії необхідної інформації з заданими параметрами.

Внаслідок систематичної роботи БПЛА (дронів) на територіях залізниць ПКП у 2014 р., порівняно із 2013 р., кількість крадіжок вугілля

значно зменшилася. Тільки з січня до жовтня 2014 р. обсяг збитку від несхоронності вантажів за рахунок їхнього розкрадання зменшився на понад 20 %.

На рис. 3.10 зображено один із видів БПЛА (дронів) широкого застосування на територіях залізниць ПКП.



Рис. 3.10. БПЛА (дрон) широкого застосування на залізницях  
ПКП «Карго»

До комплектації БПЛА (дрона) входять такі елементи:

- модуль автопілота з блоком GPS і компасом;
- блок телеметрії;
- батарея, зарядний пристрій і джерело живлення;
- пульт управління та програмне забезпечення наземної станції;
- модулі для передавання та отримання відеосигналу в режимі реального часу.

На рис. 3.11 зображено комплектацію безпілотного комплексу моделі CD 600 із характерною особливістю збільшення тривалості та дальності польоту.

Збереження вантажів при перевезенні є завданням комплексним і досить складним [11]. Зростання його важливості сьогодні пов'язано з тим, що показник схоронності вантажів – це одна з основних складових загальної оцінки конкурентоспроможності того чи іншого виду транспорту. Вантажні перевезення на залізничному транспорті традиційно є сферою найбільшою кримінальної уразливості. Незбереження вантажів під час транспортування та пошкодження елементів інфраструктури залізниць призводить до порушення певних виробничих циклів, у результаті чого виникає ще більша нестабільність у здатності залізничного транспорту до забезпечення нормальних і стабільних умов конкуренції з іншими видами транспорту. Наслідком розкрадання та пошкодження елементів інфраструктури є відсутність гарантії щодо безпеки руху та дотримання терміну доставлення вантажів, що становлять основні принципи діяльності залізниць.



Рис. 3.11. Комплектація БПЛА (дрона) моделі CD 600



З 2024 р. АТ «Укрзалізниця» створює підрозділ, який за допомогою дронів моніторитиме та охоронятиме залізничну інфраструктуру. У складі цього підрозділу працюватимуть ветерани-залізничники, які отримали поранення та повернулися з фронту. Ця ініціатива допоможе забезпечити охорону залізничних об'єктів, а також дати можливість ветеранам застосувати свій військовий досвід і навички в цивільній роботі. Наразі АТ «Укрзалізниця» підписала меморандум із Центром підготовки операторів БПЛА «Крук». Навчання буде проводитися за допомогою онлайн-платформи для ветеранів, яку створює «Крук» разом із Фондом «Відродження». Інструктори Центру займатимуться перекваліфікацією ветеранів-залізничників. Вони навчатимуть працівників пілотуванню коптерів, а також інженерної підготовки, у тому числі складанню та обслуговуванню дронів.

БПЛА будуть використовуватися для боротьби з розкраданням майна АТ «Укрзалізниця» на станціях і перегонах, фіксування правопорушень, виявлення крадіжок пального з локомотивів, інспектування інфраструктури під час воєнного стану, а також участі в розслідуванні транспортних пригод. Першим кроком буде створення тестового підрозділу. На його основі заплановано створити мережу, яка допоможе забезпечити підвищення ефективності роботи залізниці.

### **3.11. Розроблення технологічних заходів для забезпечення схоронності вантажів**

Відповідно до Правил технічної експлуатації залізниць України основою організації руху поїздів є графік руху, який об'єднує діяльність усіх підрозділів і відображує план експлуатаційної роботи залізниць. За будь-якої технології поїзної роботи для відправлення вантажного поїзда

необхідна наявність чотирьох складових - состав поїзда, локомотив, локомотивна бригада та відповідна «нитка» графіка. При відправленні вантажних поїздів за готовністю, час готовності вказаних складових, наявність вільної «нитки» графіка, взаємна ув'язка «ниток» за технічними станціями, що лежать у напрямку прямування, носять імовірнісний характер [14].

При цьому поїзди за їхньої готовності відправляють за найближчою вільною «ниткою» графіка в потрібному напрямку або в будь-який час за вільності перегонів (вихідних блок-ділянок).

При постановці в состав поїзда вагонів за вантажами, що потребують охорони, виникає необхідність залучення стрільців, які на момент готовності состава є на зміні. При цьому не враховують кількість часу до кінця їхньої зміни.

Тому врахування імовірного часу готовності состава вантажного поїзда до відправлення та ув'язка його з «ниткою» графіка при встановленні часу виходу стрільця воєнізованої охорони на зміну дасть змогу уникнути переробки або навпаки недопрацювання годин на виїзді. Те саме необхідне, коли за відомими обсягами відправлення планують відправлення значної кількості составів вантажних поїздів, у кожному з яких є номенклатурні вантажі.

Одноосібно керує рухом поїздів на дільниці і відповідає за виконання графіка руху поїзний диспетчер. Накази диспетчера підлягають безумовному виконанню працівниками, безпосередньо пов'язаними з рухом поїздів на дільниці. Серед обов'язків поїзного диспетчера є виконання графіка руху і плану формування поїздів; своєчасне передавання вказівок з руху поїздів черговим по станціях і машиністам; спостереження за прийманням і відправленням поїздів на станціях і пропусканням їх по дільниці; забезпечення безпеки руху. Поїзний диспетчер веде графік виконаного руху і відзначає всі відхилення від норм, роботи на ділянці та їхні причини.

Серед функцій, виконуваних поїзними диспетчерами дільниць і вузлів (ДНЦ, ДНЦУ), є оцінювання та прогнозування положення на дільниці (при прийманні чергування і отриманні інформації про збої); оперативне планування пропускання поїздів по дільниці; планування, організація і контроль роботи з місцевими поїздами і вагонами на дільниці; поточне планування порядку пропускання поїздів по дільниці (при виникненні відхилення від графіка і збоїв); обмін відомостями про підхід поїздів із сусідніми ДНЦ, організація і контроль пропускання поїздів по дільниці; ведення графіка виконаного руху; видача та реєстрація диспетчерських наказів, організація і контроль ремонтних робіт на дільниці з наданням «вікон» (за наявності наказу на надання «вікон»); контроль виконання змінно-добового плану поїзної і вантажної роботи дільниці; введення і корегування інформації; відповідь на запити системи (про номери поїздів, причини запізнень тощо).

Отже, диспетчерський контроль за дотриманням графікового часу руху поїзда по дільниці та інформування воєнізованої охорони дали б змогу забезпечити оперативне реагування та встановлення причин незапланованих затримуваль ще в процесі прямування вантажів до місця призначення [8].

Щодо професійної діяльності воєнізованої охорони [21], то ведеться детальний збір інформації про станції, дільниці та перегони, де відбуваються факти несанкціонованого втручання в діяльність залізничного транспорту шляхом розкрадання вантажів. Накопичення інформації відповідного характеру та проведення її детального аналізу про характер вантажів, періодичність і місця здійснення втручань дасть змогу заздалегідь передбачити можливість повторної спроби скоєння розкрадання вантажів. Для попередження та уникнення цього можливе використання процедури встановлення альтернативних маршрутів із метою відхилення вантажопотоків із цих дільниць.

У разі неможливості запровадження альтернативного маршруту і необхідності прямування вантажів по дільницях і/або перегонах залізниць із підвищеною криміногенною обстановкою можливе використання накопичення вантажів із однорідним номенклатурним вантажем або вантажами, що мають прямувати в попутному напрямку. Після завершення накопичення формують маршрут і вантажі відправляють в супроводженні посиленого наряду воєнізованої охорони.

Як уже було зазначено, для проїзду наряду відомчої охорони можна використовувати неробочу кабіну локомотива поїзда, справний перехідний майданчик вагона або спеціально включений до складу поїзда за заявкою начальника варти відомчої охорони порожній критий вагон.

Підрозділи відомчої охорони забезпечені в установленому порядку бойовою нарізною вогнепальною зброєю і боєприпасами. Однак відповідно до Закону України «Про охоронну діяльність» [20] і «Положення про порядок застосування вогнепальної зброї» застосовувати зброю, заходи фізичного впливу та спеціальні засоби дозволено тільки після попередження голосом і жестами про намір їх застосування. Тобто якщо працівник роз'їзного наряду під час охорони вантажів на шляху прямування поїзда помітив осіб, які намагаються несанкціоновано потрапити до вантажу, то він повинен попередити голосом, пострілом у повітря про можливість застосування до них вогнепальної зброї.

Для підсилення охорони та здійснення оперативно-профілактичних заходів при охороні вантажів у парках станцій персонал охорони має право залучити службових собак, які пройшли у встановленому порядку відповідний курс дресирування, визнані придатними для службового використання та мають ветеринарний паспорт.

Фізична охорона з собаками має ряд переваг. Собака першою помітить наближення стороннього і подасть сигнал. Також вона є грізною зброєю – за ефективністю рівносильна вогнепальній. Слід звернути увагу і

на психологічний фактор – більшість людей лякаються собак і панікують. Це дасть перевагу працівнику воєнізованої охорони: час для виклику підкріплення, подолання відстані між ним в зловмисником, приймання оперативного рішення щодо наступних дій.

Охорона з використанням добре навченої собаки – це суттєва перевага для забезпечення безпеки великої території. Гострий слух і нюх собаки допоможуть виявити стороннього, що знаходиться на відстані або в укритті.

Перевага охорони службовими собаками:

- залучення собак дає змогу виконувати якісну охорону об'єкта з частково або повністю зруйнованим периметром, а так само на технічно неукріплених об'єктах;

- це серйозний додатковий спецзасіб, використання якого дозволено законодавством України. Самі по собі службово-вартіві собаки за своєю ефективністю дорівнені до вогнепальної зброї, що є серйозною підмогою для охоронців.

### **3.12. Розроблення організаційно-правових заходів для забезпечення схоронності вантажів**

При прийманні до перевезення вагонів із вантажами, що підлягають охороні, їх оглядають у комерційному відношенні за присутності працівників воєнізованої охорони. При зовнішньому огляді перевіряють стан вагона в комерційному відношенні (наявність і справність ЗПП, пломб, закруток, справність кузова вагона, надійність закриття дверей, люків, у тому числі на даху вагона). При перевезенні на відкритому рухомому складі візуально перевіряють правильність навантаження і кріплення, стан вантажу, відповідність його найменування, зазначеному в

перевізних документах, стан тари або пакування, кількість місць, якщо це можливо [12].

Після проведення комерційного огляду вагонів приймають вагони з вантажами під охорону працівниками воєнізованої охорони. Тобто особисто при завантаженні вантажів працівник воєнізованої охорони не перебуває. Однак для уникнення виконання недоброякісного завантаження вантажів у криті вагони та можливості наступного подання власником вантажу претензій щодо нестачі або псування вантажу в процесі доставлення стрілець воєнізованої охорони має спостерігати за процесом завантаження, розміщення та закріплення вантажів у вагоні.

Те саме стосується процесу визначення маси вантажу. На залізничному транспорті застосовують шість способів визначення маси: на вагах, за стандартом, трафаретом, обміром, розрахунками, умовно. Найбільш якісним є спосіб з використанням ваг, який виключає всі можливі похибки у визначенні загальної маси, наприклад тарно-штучного вантажу, і дає дані за фактичною масою поданого до перевезення вантажу.

За Правилами перевезень вантажів залізничним транспортом України [4], відправник зобов'язаний підготувати вантаж до навантаження відповідно до вимог, які забезпечували б збереження його на всьому шляху перевезення та екологічну безпеку і захист навколишнього природного середовища згідно з законодавством.

Відправник несе відповідальність за поданий до перевезення вантаж у нестандартному і неякісному пакуванні, що може призвести до підвищення втрат вантажу або можливого його псування.

На підтвердження правильності виконання завантаження, розміщення та закріплення вантажу у вагоні вантажовідправник може використати фотографування вантажу після завершення процесу завантаження вагона. Фотографії додають до перевізних документів, юридичної сили вони не мають, однак дають інформацію про положення і стан вантажу після завантаження.

З цією ж метою вантажовідправник може нанести шар вапна або суцільних смуг фарби на поверхні вантажу після закінчення його завантаження у відкритий рухомий склад.

При охороні вантажів на шляху перевезення зміна нарядів відомчої охорони здійснюється у визначених пунктах, організовані на станціях формування поїздів і зміни локомотивних бригад.

З урахуванням важливості, цінності та класу небезпечності поданих для охорони вантажів начальником підрозділу (варти) відомчої охорони застосовують безперервне супроводження вантажів нарядами відомчої охорони зі зміною їх на встановлених змінних пунктах, наскрізними нарядами в межах залізниці або від станції навантаження до станції призначення чи міждержавної передавальної (припортової).

Наскрізним (прямим) є такий наряд, який забезпечує безперервне супроводження вантажів у межах двох і більше залізниць без зміни на встановлених змінних пунктах:

- від станції навантаження до станції призначення;
- станції відправлення до станції зміни наряду, передбаченої окремою вказівкою (на подовжених плечах);
- станції навантаження до станції передавання, при міжнародному перевезенні.

### **Запитання для самоконтролю до розділу 3**

1. Які є основні причини незбереження перевезень штучних вантажів у критих вагонах?

2. З метою забезпечення збереження яких вантажів вкладання їх у криті вагони здійснюють суцільними рядами, виключаючи взаємне переміщення вантажних місць, рівномірно по всій площі підлоги вагона в кілька ярусів за висотою до повного використання вантажопідйомності або місткості вагона?

3. Що необхідно враховувати при підготовленні вантажу до перевезення?
4. Які види втрат при перевезенні сипких вантажів на відкритому рухомому складі?
5. Чим небезпечне втручання сторонніх осіб у діяльність залізничного транспорту?
6. Що може сприяти скороченню обсягів злодійства на залізниці?
7. Що при комерційному огляді виявляють і усувають?
8. Яке значення система АСК ЦВР для процесу комерційного огляду поїздів на залізничній станції та які функції вона виконує?
9. Які частини входять до складу системи АСК ЦВР?
10. Які етапи дослідження з нормування природних втрат маси товарів?
11. Які необхідно подавати вагони під дослідне навантаження при встановленні норм природних втрат?
12. З кого складається комісія для здійснення відбору вагонів при встановленні норм природних втрат?
13. Які види втрат при перевезенні наливних вантажів?
14. Коли виникає витікання сипкого вантажу дрібних фракцій у зазори кузова напіввагона?
15. Які фактори впливають на величину втрат вантажу від видування?
16. Як саме необхідно опускати наливні патрубки при наливі зверху для скорочення втрат світлих нафтопродуктів від випаровування?
17. Які якісні втрати зернових вантажів відбуваються в результаті перевезення?
18. Які кількісні втрати зернових вантажів можуть відбуватися при транспортуванні?
19. Які можливості використання GPS-навігації вагонів і ЗПП із GPS-навігацією?
20. Що розуміють під RFID-технологією?



## БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Про затвердження Статуту залізниць України: Постанова Кабінету Міністрів України від 6 квітня 1998 р. N 457. URL: [https://www.uz.gov.ua/about/documents\\_pat/statute/](https://www.uz.gov.ua/about/documents_pat/statute/).
2. Про транспорт: Закон України. Редакція від 16.07.2019 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/main/232/94-%D0%B2%D1%80>.
3. Про залізничний транспорт: Закон України. Редакція від 04.07.1996 р. № 273/96-ВР. URL: [https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/273/96-вр#Text\\_](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/273/96-вр#Text_).
4. Правила перевезень вантажів залізничним транспортом України: затв. наказом Мінтрансу України від 09.12.2002 р. Вид. офіц. Київ: ТОВ «Видавничий дім «САМ», 2004. Ч. 1. 432 с.
5. Єдина тарифно-статистична номенклатура вантажів: Тарифне керівництво № 1. Київ: Транспорт України, 1998. 413 с.
6. Миколаєва М. А. Товарознавство споживчих товарів. Теоретичні основи: підручник. Миколаїв: Вид-во НОРМА, 2003. 283 с.
7. Лаврухін О. В., Бауліна Г. С., Костенніков О. М., Богомазова Г. Є. Вантажні перевезення на залізничному транспорті: підручник. Харків: УкрДУЗТ, 2015. Ч. 1. 260 с.
8. Лаврухін О. В., Котенко А. М., Ковальов А. О., Запара Я. В. Вантажні перевезення на залізничному транспорті: підручник. Харків: УкрДУЗТ, 2016. Ч. 2. 278 с.
9. Запара Я. В. Аналіз стану технології охорони вантажів на залізницях України. *Збірник наукових праць Української державної академії залізничного транспорту*. 2013. Вип. 142. С. 32-37.
10. Запара В. М., Запара Я. В., Обухова А. Л. Обґрунтування пропозицій щодо забезпечення якісної технології охорони вантажів. *Збірник наукових праць Української державної академії залізничного транспорту*. 2014. Вип. 143. С. 5-9.

11. Запара Я. В. Оцінка заходів, спрямованих на удосконалення технології охорони вантажів та елементів інфраструктури залізниць. *Збірник наукових праць Української державної академії залізничного транспорту*. 2014. Вип. 143. С. 21-27.

12. Запара В. М., Запара Я. В., Діжак Н. П. Стан і перспективи забезпечення збереження вантажів при перевезенні залізницями України. *Збірник наукових праць Української державної академії залізничного транспорту*. 2014. Вип. 146. С. 32-38.

13. Бондаренко В. В., Бірченко О. М. Навігаційний пристрій вантажного вагона. *Збірник наукових праць Української державної академії залізничного транспорту*. 2014. Вип. 147. С. 5-8.

14. Ломотько Д. В., Запара Я. В., Лютий В. А. Сучасні підходи з забезпечення схоронності вантажів при перевезенні залізничним транспортом. *ScienceRise*. 2014. № 5/2(5). С. 15-19.

15. Котенко А. М. Управління вантажною і комерційною роботою на залізничному транспорті: підручник. Вид. 2-ге. Харків: ПП видавництво «Нове слово», 2005. Ч. 2. 384 с.

16. Положення про порядок охорони вантажів і об'єктів на залізницях України (ЦУО-0034): Наказ Укрзалізниці від 29.12.2008 р. № 570-Ц / Укрзалізниця.

17. Правила безпеки громадян на залізничному транспорті України: правила, наказ Мінтранс України від 19.02.1998 р. № 54. *Офіційний вісник України*. 1998. № 13. 193 с.

18. Правила безпеки праці для працівників залізничних станцій і вокзалів: Наказ Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду від 12.03.2007 р. № 44. *Офіційний вісник України*. 2007. № 27. С. 84. Ст. 1094.

19. Інструкція про порядок взаємодії між органами внутрішніх справ, залізницями України і підприємствами залізничного транспорту під час

виявлення крадіжок вантажу та реагування на заяви і повідомлення про такі правопорушення: Наказ Міністерства внутрішніх справ України, Міністерства транспорту та зв'язку України від 30.08.2010 р. № 404/624. URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/z1074-10>.

20. Про охоронну діяльність: Закон України від 22.03.2012 р. № 4616-VI. *Відомості Верховної Ради України*. 2013. № 2. С. 8.

21. Положення про відомчу воєнізовану охорону на залізничному транспорті: Постанова Кабінету Міністрів України від 11 січня 1994 р. № 7. URL: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/7-94-%D0%BF>.

22. Порядок оформлення, розслідування та обліку незбережених перевезень вантажів. Київ: Укрзалізниця. 2005. 70 с.

23. Котенко А. М. Забезпечення схоронності вантажів, що перевозяться, та безпеки руху поїздів: навч. посіб. Харків: ХІПТ, 1992. 120 с.

24. Протидія крадіжкам вантажів на залізничному транспорті оперативними підрозділами національної поліції: навч.-практ. посіб. / С. В. Албул, С. О. Єгоров, Є. В. Поляков та ін. Одеса: Видавець Букаєв Вадим Вікторович, 2019. 82 с.

25. Рекомендації з перевезення небезпечних вантажів: Типові правила. Женева: Організація об'єднаних націй, 2015. Вид. 19-те. 490 с. ISBN 978-92-1-639018-1.

26. Правила перевезення небезпечних вантажів (зі змінами). Київ: Основа, 2012. 548 с.

27. ДСТУ 4500-3:2008. Вантажі небезпечні. Класифікація. Вид. офіц. Чинний 2010-04-01. Київ: Держспоживстандарт України, 2010. 42 с.

28. ДСТУ 4500-5:2005. Вантажі небезпечні. Маркування. Вид. офіц. Чинний 2007-01-01. Київ: Держспоживстандарт України, 2007. 62 с.

29. ДСТУ 2887-94. Пакування та маркування. Терміни та визначення. Вид. офіц. Чинний 1996-01-01. Київ: Держстандарт України, 1995. 20 с.

30. ГОСТ 14192-96. Маркування вантажів (Міждержавний стандарт). Вид. офіц. Чинний 2001-07-01. Київ: Держстандарт України, 2001. 29 с.
31. ДСТУ 3146-95. Коди та кодування інформації. Штрихове кодування. Маркування об'єктів ідентифікації. Штрихкодіві позначки EAN. Вимоги до побудови. Вид. офіц. Чинний 1996-01-01. Київ: Держстандарт України, 1995. 45 с.
32. Цивільний кодекс України. *Відомості Верховної Ради України (ВВР)*. 2003. № 40-44. Ст. 356. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/435-15#Text>.
33. Господарський кодекс України. *Відомості Верховної Ради України (ВВР)*. 2003. № 18. № 19-20, 21-22. Ст. 144. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/436-15#Text>.
34. Luan T., Guo Z. and Pang L. (2017) Early Warning Model for Risks in Railway Transportation of Dangerous Goods Based on Combination Weight. *Tiedao Xuebao journal of the China Railway Society* 39 (12): 1-7.

## ЗНАКИ НЕБЕЗПЕКИ ТА ЇХНІЙ ОПИС



Рис. Д.1.1. Знак небезпеки для небезпечних вантажів підкласів 1.1, 1.2, 1.3

*Опис знака*

Розмір – 100 х 100 мм.

Колір: фон – помаранчевий; символ небезпеки, цифри, буква та лінія – чорні.

Верхня половина: символ небезпеки – бомба, яка вибухає.

Нижня половина: \*\* – місце зазначення номера підкласу. Висота цифр – 15 мм; \* – місце зазначення групи сумісності. Висота букви – 15 мм; у нижньому куті цифра 1, висота – 10 мм.



Рис. Д.1.2. Знак небезпеки для небезпечних вантажів підкласу 1.4

*Опис знака*

Розмір – 100 х 100 мм.

Колір: фон – помаранчевий; цифри, буква та лінія – чорні.

Верхня половина: цифри 1.4. Висота цифр – 30 мм, товщина – 5 мм.

Нижня половина: \* – місце зазначення групи сумісності. Висота букви – 20 мм; у нижньому куті цифра 1, висота – 10 мм.



Рис. Д.1.3. Знак небезпеки для небезпечних вантажів підкласу 1.5

*Опис знака*

Розмір – 100 х 100 мм.

Колір: фон – помаранчевий; цифри, буква та лінія – чорні.

Верхня половина: цифри 1.5. Висота цифр – 30 мм, товщина – 5 мм.

Нижня половина: D – група сумісності, висота – 20 мм; у нижньому куті цифра 1, висота – 10 мм.



Рис. Д.1.4. Знак небезпеки для небезпечних вантажів підкласу 1.6

*Опис знака*

Розмір – 100 х 100 мм.

Колір: фон – помаранчевий; цифри, буква та лінія – чорні.

Верхня половина: цифри 1.6. Висота цифр – 30 мм, товщина – 5 мм.

Нижня половина: N – група сумісності, висота – 20 мм; у нижньому куті цифра 1, висота – 10 мм.



Рис. Д.1.5. Знак небезпеки для небезпечних вантажів підкласу 2.1

*Опис знака*

Розмір – 100 x 100 мм.

Колір: фон – червоний; символ небезпеки, цифра та лінія – чорні.

Верхня половина: символ небезпеки – полум'я над горизонтальною смугою.

Нижня половина: у нижньому куті цифра 2, висота – 10 мм.



Рис. Д.1.6. Знак небезпеки для небезпечних вантажів підкласу 2.1

*Опис знака*

Розмір – 100 x 100 мм.

Колір: фон – червоний; символ небезпеки, цифра та лінія – білі.

Верхня половина: символ небезпеки – полум'я над горизонтальною смугою.

Нижня половина: у нижньому куті цифра 2, висота – 10 мм.



Рис. Д.1.7. Знак небезпеки для небезпечних вантажів підкласу 2.2

*Опис знака*

Розмір — 100 x 100 мм.

Колір: фон – зелений; символ небезпеки, цифра та лінія – чорні.

Верхня половина: символ небезпеки – газовий балон.

Нижня половина: у нижньому куті цифра 2, висота – 10 мм.



Рис. Д.1.8. Знак небезпеки для небезпечних вантажів підкласу 2.2

*Опис знака*

Розмір — 100 x 100 мм.

Колір: фон – зелений; символ небезпеки, цифра та лінія – білі.

Верхня половина: символ небезпеки – газовий балон.

Нижня половина: у нижньому куті цифра 2, висота – 10 мм.





Рис. Д.1.9. Знак небезпеки для небезпечних вантажів підкласу 2.3

*Опис знака*

Розмір – 100 x 100 мм.

Колір: фон – білий; символ небезпеки, цифра та лінія – чорні.

Верхня половина: символ небезпеки – череп і перехрещені кістки.

Нижня половина: у нижньому куті цифра 2, висота – 10 мм.



Рис. Д.1.10. Знак небезпеки для небезпечних вантажів класу 3

*Опис знака*

Розмір – 100 x 100 мм.

Колір: фон – червоний; символ небезпеки, цифра та лінія – чорні.

Верхня половина: символ небезпеки – полум'я над горизонтальною смугою.

Нижня половина: у нижньому куті цифра 3, висота – 10 мм.



Рис. Д.1.11. Знак небезпеки для небезпечних вантажів класу 3

*Опис знака*

Розмір – 100 x 100 мм.

Колір: фон – червоний; символ небезпеки, цифра та лінія – білі.

Верхня половина: символ небезпеки – полум'я над горизонтальною смугою.

Нижня половина: у нижньому куті цифра 3, висота – 10 мм.



Рис. Д.1.12. Знак небезпеки для небезпечних вантажів класу 4.1

*Опис знака*

Розмір – 100 x 100 мм.

Колір: фон – білий із сімома рівновіддаленими вертикальними червоними смугами; символ небезпеки, цифра та лінія – чорні.

Верхня половина: символ небезпеки – полум'я над горизонтальною смугою.

Нижня половина: у нижньому куті цифра 4, висота – 10 мм.



Рис. Д.1.13. Знак небезпеки для небезпечних вантажів класу 4.2

*Опис знака*

Розмір – 100 x 100 мм.

Колір: фон: верхня половина – біла; нижня половина – червона; символ небезпеки, цифра та лінія – чорні.

Верхня половина: символ небезпеки – полум'я над горизонтальною смугою.

Нижня половина: у нижньому куті цифра 4, висота – 10 мм.



Рис. Д.1.14. Знак небезпеки для небезпечних вантажів класу 4.3

*Опис знака*

Розмір – 100 x 100 мм.

Колір: фон – синій або блакитний; символ небезпеки, цифра та лінія – чорні.

Верхня половина: символ небезпеки – полум'я над горизонтальною смугою.

Нижня половина: у нижньому куті цифра 4, висота – 10 мм.



Рис. Д.1.15. Знак небезпеки для небезпечних вантажів класу 4.3

*Опис знака*

Розмір – 100 х 100 мм.

Колір: фон – синій або блакитний; символ небезпеки, цифра та лінія – білі.

Верхня половина: символ небезпеки – полум'я над горизонтальною смугою.

Нижня половина: у нижньому куті цифра 4, висота – 10 мм.



Рис. Д.1.16. Знак небезпеки для небезпечних вантажів класу 5.1

*Опис знака*

Розмір – 100 х 100 мм.

Колір: фон – жовтий; символи небезпеки, цифри та лінія – чорні.

Верхня половина: символ небезпеки – полум'я понад колом.

Нижня половина: у нижньому куті цифри – 5.1, висота – 10 мм.

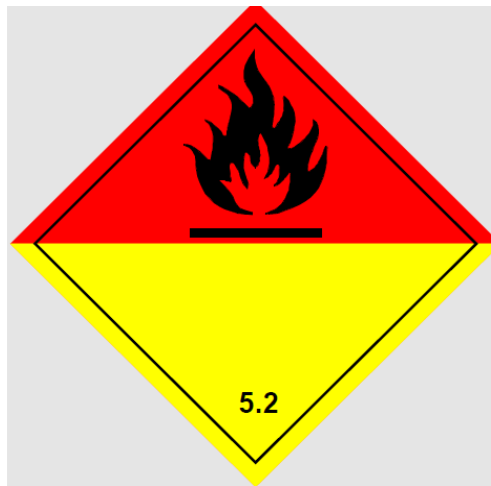


Рис. Д.1.17. Знак небезпеки для небезпечних вантажів класу 5.2

*Опис знака*

Розмір – 100 х 100 мм.

Колір: фон: верхня половина – червоний; нижня половина – жовтий; символ небезпеки, цифри та лінія – чорні.

Верхня половина: символ небезпеки – полум'я над горизонтальною смугою.

Нижня половина: у нижньому куті цифри 5.2, висота – 10 мм.

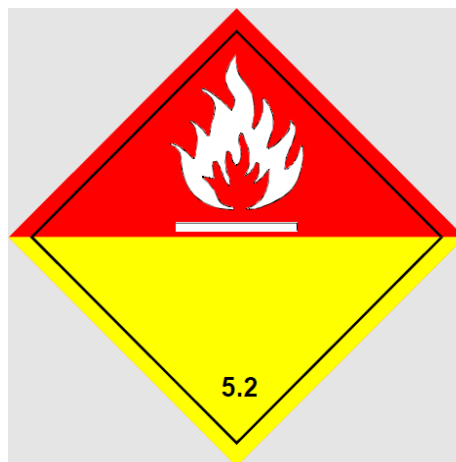


Рис. Д.1.18. Знак небезпеки для небезпечних вантажів класу 5.2

*Опис знака*

Розмір – 100 х 100 мм.

Колір: фон: верхня половина – червоний; нижня половина – жовтий; символ небезпеки – білий, цифри та лінія – чорні.

Верхня половина: символ небезпеки – полум'я над горизонтальною смугою.

Нижня половина: у нижньому куті цифри 5.2, висота – 10 мм.



Рис. Д.1.19. Знак небезпеки для небезпечних вантажів класу 6.1

*Опис знака*

Розмір – 100 х 100 мм.

Колір: фон – білий; символ небезпеки, цифра та лінія – чорні.

Верхня половина: символ небезпеки – череп і перехрещені кістки.

Нижня половина: у нижньому куті цифра 6, висота – 10 мм.



Рис. Д.1.20. Знак небезпеки для небезпечних вантажів класу 6.2

*Опис знака*

Розмір – 100 х 100 мм.

Колір: фон – білий; символ небезпеки, цифра та лінія – чорні.

Верхня половина: символ небезпеки – три зламаних півмісяці, накладені на коло.

Нижня половина: у нижньому куті цифра 6, висота – 10 мм.



Рис. Д.1.21. Знак небезпеки для небезпечних вантажів класу 7, категорія І-БІЛА

*Опис знака*

Розмір – 100 x 100 мм.

Колір: фон – білий; символ небезпеки, лінія, букви та цифра – чорні; вертикальна смуга – червона.

Верхня половина: символ небезпеки – трилисник.

Нижня половина: слово «РАДІОАКТИВНО» (висота букв – 7 мм) та одна вертикальна червона смуга (висота – 10 мм); текст (висота букв – 5 мм): «ВМІСТ...»; «АКТИВНІСТЬ ....»; у нижньому куті цифра 7, висота – 10 мм.



Рис. Д.1.22. Знак небезпеки для небезпечних вантажів класу 7, категорія II-ЖОВТА

*Опис знака*

Розмір – 100 x 100 мм.

Колір: фон: верхня половина – жовтий із білою окантовкою; нижня половина – білий; символ небезпеки, лінія, букви та цифра – чорні; вертикальні смуги – червоні.

Верхня половина: символ небезпеки – трилисник.

Нижня половина: слово «РАДІОАКТИВНО» (висота букв – 7 мм) і дві вертикальні червоні смуги (висота – 10 мм); текст (висота букв – 5 мм): «ВМІСТ ...»; «АКТИВНІСТЬ ...»; прямокутник із чорним контуром і текстом «ТРАНСПОРТНИЙ ІНДЕКС ...» (висота букв – 5 мм); у нижньому куті цифра 7, висота – 10 мм.





Рис. Д.1.23. Знак небезпеки для небезпечних вантажів класу 7, категорія III-ЖОВТА

*Опис знака*

Розмір – 100 x 100 мм.

Колір: фон: верхня половина – жовтий із білою окантовкою; нижня половина – білий; символ небезпеки, букви, лінія та цифра – чорні; вертикальні смуги – червоні.

Верхня половина: символ небезпеки – трилисник.

Нижня половина: слово «РАДІОАКТИВНО» (висота букв – 7 мм), і три червоні вертикальні смуги; текст (висота букв – 5 мм): «ВМІСТ ...»; «АКТИВНІСТЬ ...»; прямокутник із чорним контуром і текстом «ТРАНСПОРТНИЙ ІНДЕКС ...» (висота букв – 5 мм); у нижньому куті цифра 7, висота – 10 мм.



Рис. Д.1.24. Знак небезпеки для подільних матеріалів класу 7

*Опис знака*

Розмір – 100 x 100 мм.

Колір: фон – білий; лінія, букви та цифра – чорні.

Верхня половина: текст «ПОДІЛЬНИЙ МАТЕРІАЛ» (висота букв – 7 мм).

Нижня половина: прямокутник із чорним контуром і текстом «ІНДЕКС БЕЗПЕКИ З КРИТИЧНОСТІ ....» (висота букв – 5 мм); у нижньому куті цифра 7, висота – 10 мм.



Рис. Д.1.25. Знак небезпеки для небезпечних вантажів класу 8

*Опис знака*

Розмір – 100 x 100 мм.

Колір: фон: верхня половина – білий; нижня половина – чорний із білою окантовкою; символ небезпеки та лінія – чорні, цифра – біла.

Верхня половина: символ небезпеки – рідини, що виливаються з двох пробірок і вражають метал і руку.

Нижня половина: у нижньому куті цифра 8, висота – 10 мм.

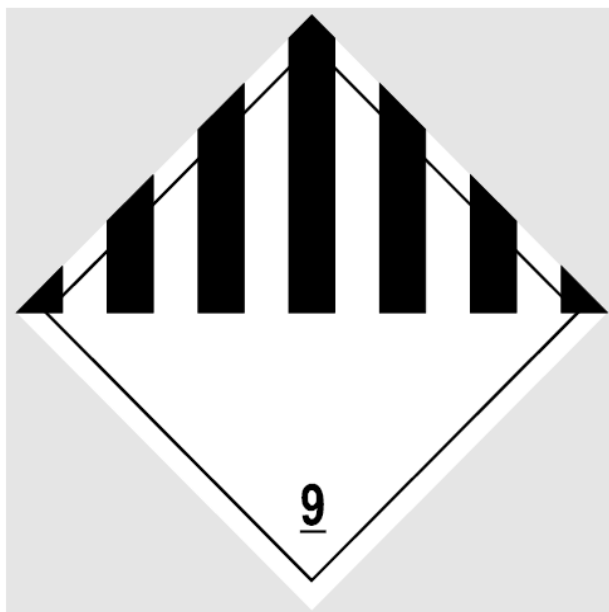


Рис. Д.1.26. Знак небезпеки для небезпечних вантажів класу 9

*Опис знака*

Розмір – 100 x 100 мм.

Колір: фон – білий; символ небезпеки, лінія та цифра – чорні.

Верхня половина: символ небезпеки – сім рівних вертикальних смуг, розташованих на однаковій відстані.

Нижня половина: у нижньому куті підкреслена цифра 9, висота – 10 мм.

## ПРЕДМЕТНИЙ ПОКАЖЧИК

- Абразивність 88
- Аварійна картка 126
- Агломерат 89, 99
- Антрацит 95, 97
- Барабан 24, 55, 58
- Безвідмовність 70
- Блок-пакет 65
- Болстер 65
- Бочка 55, 115
- Буре вугілля 90, 95
- Ваги автоматичні 78**
- безперервної дії 78
  - важільні 78, 80
  - вбудовані 79
  - врізні 79
  - гирьові 78, 80
  - дискретної дії 78
  - електромеханічні 78
  - електронно-індикаторні 79
  - напіваавтоматичні 78
  - настільні 77-79
  - неавтоматичні 78
  - одиничного зважування 78
  - оптичні 78
  - пересувні 77-80
- Ваги підлогові 79
- стаціонарні 77-80
  - циферблатні 78, 80
  - циферблатно-гирьові 78
  - шкальні 78, 80
  - шкально-гирьові 78
- Ваговимірювальні прилади 76
- для спеціальних вимірювань 76
  - загального призначення 76
  - лабораторні 76
  - метрологічні 76
  - технологічні 76
- Вантаж 7, 13, 20, 31, 49, 62, 197, 201
- Вантажі генеральні 23, 84
- довгомірні 23, 65, 85
  - експортні 32, 39
  - імпортні 32
  - легковагові 85
  - навалочні 22, 25, 32, 83
  - наливні 22, 83, 107, 130, 159, 216
  - насипні 23, 32, 83
  - небезпечні 25, 92, 122, 143
  - негабаритні 23, 85, 195
  - паливні 95, 108
  - рутинні 85
  - тарні 32, 35, 57
  - тарно-штучні 114

- Вантажі швидкопсувні 24, 25, 151
- штучні 16, 21, 32, 35, 82, 84, 114
  - штучно-масові 114
- Вантажознавство 7-9
- Вибухонебезпечність 91, 111
- Вид тари 55
- Виріб 18, 19, 36, 48
- Властивості вантажів 8, 21, 86, 90
- антропологічні 71
  - ергономічні 53, 70
  - психологічні 71
- Властивості товару 43, 68
- біологічні 86
  - споживчі 43, 85
  - фізичні 85, 100, 107
  - фізико-хімічні 21, 24, 83, 99
  - хімічні 88, 90, 107, 131
- Вогненебезпечність 91
- Вогнестійкість 85, 90
- Вологість 53, 89, 95, 103, 131, 138
- В'язкість 89
- Гігроскопічність 24, 60, 89
- Готова продукція 7, 84
- Деталь 19
- Довговічність 70
- Документи супровідні 28
- транспортні 28
- Експедитор 27
- Засіб пакування 61
- Засоби виробництва 17
- праці 17
- Збереженість 70
- Здатність до змерзання 89, 95
- окиснювати 90
  - ущільнюватися 87
- Злежуваність 88, 95
- Знак екологічності 36
- контрольний 116
  - маніпуляційний 39, 155
  - безпеки 125, 126, 221-235
  - якості 34
- Інформаційна табличка 126
- Кам'яне вугілля 95
- Категорія небезпечних вантажів 126
- Клас (підклас) небезпечних вантажів 123, 221-235
- Класифікаційне призначення 69
- Класифікація небезпечних вантажів 122
- Код штриховий (штрихкод) 41
- двовимірний багаторівневий 46
  - - матричний 46
  - - символний 42

- Код штриховий (штрихкод)  
 - лінійний 41, 42
- Кодування штрихове 40, 220
- Коефіцієнт пакування 54  
 - складування 54  
 - укладки 94
- Комплект 15, 19, 26, 38, 48, 62, 81
- Коробка 56, 84
- Корозія 91
- Крихкість 87
- Кут природного ухилу 86
- Л**
- Лоток 55
- М**
- Марка виробника 34
- Маркування 33-36, 40, 45, 67, 220  
 - виробниче 34  
 - промислове 34  
 - споживче 35  
 - транспортне 35
- Матеріали амортизаційні 59, 60  
 - ізолювальні 59  
 - пакувальні 55, 57, 59, 143  
 - поглинальні 59
- Метод вимірювальний (лабораторний, інструментальний) 71  
 - дослідної експлуатації 71, 73  
 - евристичний 73  
 - експертний 74
- Метод об'єктивний 71  
 - органолептичний 73  
 - реєстраційний 72  
 - розрахунковий 72  
 - соціологічний 74
- Місця загального користування 30  
 - незагального користування 30
- Мішок 55  
 - бітумований 57
- Морозостійкість 89
- Н**
- Надійність 69, 116, 143
- Напис попереджувальний 39  
 - транспортний 39  
 - - додатковий 37, 38  
 - - інформаційний 37, 38  
 - - основний 37
- Напівфабрикати 7, 84
- Нафта сира 107
- Об'єкт стандартизації 150**
- Одиниця складальна 19
- Опір зрушенню 87
- Отруйність 92, 110
- Пакет транспортний 61, 62, 115, 124**
- Пакувальна касета 61  
 - обв'язка 62  
 - стяжка 62

Пакувальний строп 61  
Пакування 9, 54, 61, 116  
Пилоємність 87  
Питомий об'єм вантажу 93  
Піддон (палета) 62, 65  
- плоский 63  
- спеціалізований 62, 65  
- стійковий 63  
- універсальний 62  
- ящиківий 62  
Підкладний лист 61  
Показник транспортабельності 54  
Пористість 86, 87, 99  
Потреби соціальні 68, 69  
Предмети праці 17  
Призначення товару 68, 85  
Приймання товарів 26-30, 47, 82  
Прийомодавач 31, 82, 196  
Природні втрати товару  
(вантаж) 133, 134  
Продукт 7, 13  
- харчовий 16  
Продукція природна 14  
- промислова 14  
- сільськогосподарська 14  
- соціального призначення 17  
- харчова 16  
Радіоактивність 92  
Ремонтопридатність 70  
Розпорошувальність 87  
Самозагоряння 90  
Самозігрівання 90  
Сертифікація 128, 148  
Сипкість 86, 89, 99  
Сировина 7, 14, 16, 18, 24, 84, 92  
Система показників якості 53  
Склад гранулометричний 86, 96, 99  
Склепіннятворення 88  
Спільність 90  
Спосіб зберігання 8, 102, 103  
- вологий 103  
- сухий 103  
- хімічний 103  
Стандартизація 65, 67, 82, 128, 149  
Стандарти на тару другої групи 67  
- першої групи 67  
Сфера матеріального  
виробництва 13  
Тара (пакування) 46, 48-50, 52, 58  
- виробнича 48  
- групова 48  
- керамічна 58  
- комбінована 50, 58  
- металева 52, 58  
- обладнання 48

Тара (пакування) полімерна 58	Транспортна класифікація
- скляна 58	вантажів 20, 22, 81, 84
- споживча 47	- характеристика вантажів 8, 21,
- транспортна 48, 49, 51	83
- - багатооборотна 49, 51	Уніфікація тари 65
- - великогабаритна 49	<b>Ф</b> лет 65
- - відкрита 50	Фляга 55
- - герметична 50	<b>Ш</b> кідливість 92
- - групова 49	Шпаруватість 87
- - жорстка 49	Штрихкод EAN 42
- - закрита 50	- UPC 42, 44
- - заставна 50	- QR-код 46
- - індивідуальна 49	<b>Щ</b> ільний кубічний метр 104
- - комбінована 50	Щільність 86, 92, 101, 109, 131
- - крихка 50	<b>Я</b> кість вантажу (товару) 68
- - малогабаритна 49	Ярлик 34, 36, 40
- - м`яка 49	Ящик 53, 55, 57, 58, 66, 67, 84
- - напівжорстка 49	<b>GPS</b> -навігація 177, 178, 205, 216
- - негерметична 50	<b>RFID</b> -зчитувач 202-204
- - поворотна 51	- мітка 202-205
- - складна 51	- технологія 202, 203
- уніфікована 52	
Температура спалаху 91, 109	
Теплостійкість 90	
Тип тари 56	
Товари виробничого призначення 17	
- народного споживання 15, 18, 28	
Товарознавство 9, 10, 12, 13, 17	



Навчальний посібник

**Запара Віктор** Мефодійович,

**Запара Ярослав** Вікторович,

**Ковальов Антон** Олександрович

та ін.

**ВАНТАЖОЗНАВСТВО ТА СХОРОННІСТЬ ВАНТАЖІВ**

Відповідальний за випуск **Запара Я. В.**

Редактор **Ібрагімова Н. В.**

---

Підписано до друку 03.04.2024 р.

Умовн. друк. арк. 15,0. Тираж . Замовлення № .

Видавець та виготовлювач Український державний університет  
залізничного транспорту,

61050, Харків-50, майдан Фейербаха, 7.

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 6100 від 21.03.2018 р.