

ФАКУЛЬТЕТ УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСАМИ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

Кафедра транспортних систем та логістики

Д. С. Лючков, Н. В. Гриценко, Ю. В. Шульдінер

ТРАНСПОРТНО-ВАНТАЖНІ СИСТЕМИ

Конспект лекцій

Харків – 2019

Лючков Д. С., Гриценко Н. В., Шульдинер Ю. В.
Транспортно-вантажні системи: Конспект лекцій. – Харків:
УкрДУЗТ, 2019. – 72 с.

У конспекті лекцій викладено структурований матеріал з теоретичних питань дисципліни «Транспортно-вантажні системи»: технологія роботи лінії з навантаження-перевантаження вантажу, класифікація транспортно-вантажних систем, найбільш вигідний вид транспортно-вантажних систем для навантаження-розвантаження залежно від роду вантажу і його об'єму та ін.

Іл. 3.

Конспект лекцій розглянуто і рекомендовано до друку на засіданні кафедри транспортних систем та логістики 28 січня 2019 р., протокол № 6.

Рецензент

доц. М. Ю. Куценко

Лючков Д. С., Гриценко Н. В. Шульдинер Ю. В.

ТРАНСПОРТНО-ВАНТАЖНІ СИСТЕМИ

Конспект лекцій

Відповідальний за випуск Примаченко Г. О.

Редактор Ібрагімова Н. В.

Підписано до друку 26.02.19 р.

Формат паперу 60x84 1/16. Папір писальний.

Умовн.-друк. арк. 3,0. Тираж 25. 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.

ЗМІСТ

Модуль 1		
Лекція 1.	Основні поняття транспортно-вантажної системи...	4
Лекція 2.	Вантажі. Вантажопотоки.....	9
Лекція 3.	Взаємодія ТВС з магістральним транспортом і основним виробництвом.....	1 2
Лекція 4.	Доставка вантажів і подача вагонів на промислові підприємства.....	1 6
..		
Лекція 5.	Склади. Вантажні фронти.....	1 8
Лекція 6.	Технічні засоби ТВС. Їх класифікація. Вимоги до технічних засобів і їхні параметри.....	2 6
Лекція 7.	Вантажопідйомні крани. Механізми. Розрахунки...	3 0
Модуль 2		
Лекція 8.	Машини підлогового транспорту.....	3 6
Лекція 9.	Навантажувачі і розвантажувачі безперервної дії. Вагоноперекидачі. Інерційно-розвантажувальні машини.....	4 0
....		
Лекція 10.	Спеціальні маневрові засоби.....	4 4
Лекція 11.	ТВС з насипними вантажами.....	4 5
Лекція 12.	ТВС штучних і тарно-штучних вантажів.....	5 3
Лекція 13.	ТВС з контейнерами.....	5 6
Лекція 14.	ТВС наливних вантажів.....	5 9

Лекція	ТВС лісових	6
15.	вантажів.....	1
Лекція	Вимоги безпеки при навантаженні та	
16.	вивантаженні в	6
	ТВС.....	3

МОДУЛЬ 1

ЛЕКЦІЯ 1. Основні поняття транспортно-вантажної системи

Транспортно-вантажна система (ТВС) – сукупність пов'язаних між собою машин і пристроїв, що складають систему, призначену для організації пересування, приймання, зберігання, виконання внутрішньоскладських операцій, видачі вантажів і супроводжувальних їх інформаційних потоків.

1.1 Завдання транспортно-вантажної системи

Головне завдання ТВС – забезпечити безперебійну роботу виробництва, яке вона обслуговує.

Основні складові ТВС:

- машини;
- обладнання (будівлі та пристрої);
- технології робіт;
- організація робіт.

Основне завдання - організація навантаження та вивантаження. Необхідно на основі аналізу елементів і зв'язків між ними вибрати оптимальний варіант вирішення проблеми.

Основний принцип при вирішенні цього завдання - **ВІДПОВІДНІСТЬ**. Методи і засоби за складністю і потужністю повинні відповідати масштабам вирішуваного завдання.

Необхідно:

- не створювати ще більшої проблеми;
- використовувати наявні можливості техніки і технологій.

Для реалізації цього завдання потрібно знати і вміти таке:

- ознайомитися з можливостями машин і устаткування для навантаження-вивантаження;
- зрозуміти принципи проектування ТВС і організації робіт;
- вивчити основні технологічні схеми, зрозуміти принципи їх вибору та побудови;
- навчитися розраховувати основні параметри ТВС, підбирати машини і обладнання.

1.2 Напрями розвитку у сфері ТВС:

1) пристосування рухомого складу для вантажно-розвантажувальних операцій:

- улаштування люків у даху і підлозі;
- самоущільнювальні двері;
- збільшення парку саморозвантажувальних вагонів (думпкари, хопери, цементовози і т. д.);

2) підвищення швидкості руху:

- вдосконалення ходових частин;
- улаштування та утримання колії;

3) підвищення місткості рухомого складу:

- підвищення вантажопідйомності;
- платформи для контейнерів – спеціалізовані;
- напіввагони з глухим дном (якщо розвантажуються тільки на вагоноперекидачах);
- укорочені напіввагони для перевезення руди;
- застосування вібрації при навантаженні і вивантаженні вантажів (вантаж ущільнюється на 15...18 %, розрівнюється, дочиста вивантажується);

4) створення спеціального автотранспорту:

- для перевезення контейнерів і пакетів;
- контрейлери;
- для самозавантаження та саморозвантаження (стріловий - 1,25 т, порталний – 2,5 т, борт піднімається, причіп з двома кранами для завантаження контейнерів – 20 т);
- автосамоскиди з розвантаженням на три сторони;
- спеціальні автомобілі для безтарного перевезення сипких вантажів;

5) вдосконалення перевантажувальних машин:

- збільшення вантажопідйомності і швидкостей рухів кранів;
- створення спеціальних кранів для різних операцій;
- автоматизація елементів роботи (швидкість), дистанційне управління кранами;
- оснащення автоматичними захоплювачами (скорочення ручної праці);

6) підвищення частки контейнерних і пакетних перевезень:

- збільшення виробництва контейнерів;
- збільшення кількості контейнерних пунктів (не возити далеко машинами);
- збільшення частки великотоннажних контейнерів;
- розвиток технології пакування все більшої номенклатури вантажів;

7) вдосконалення конвеєрного транспорту:

- створення конвеєрів (стрічкових і канатно-стрічкових) для переміщення вантажів на 50...100 км;
- збільшення місткості;

8) автоматизація процесів:

- створення робототехнічних систем (в основному на складах тарно-штучних вантажів, контейнерних майданчиках);
- системи відбору замовлень, автоматична адресація вантажів;

9) ліквідація слабких місць, ручної праці у вантажно-розвантажувальних роботах:

- впровадження засобів відновлення сипкості;
- облік вантажів;
- стикування з магістральним транспортом.

1.3 Основні функції ТВС:

- пересування вантажу;
- приймання вантажу;
- зберігання вантажу;
- виконання внутрішньоскладських операцій з вантажем;
- видача вантажу.

1.4 Класифікація ТВС

За родом вантажу:

- насипні;
- штучні;
- контейнери;
- великовагові;
- лісові;

- тарно-штучні;
- наливні.

За величиною вантажообігу:

- мала (до 500 000 т/р.);
- середня (500 000 ... 1 500 000 т/р.);
- велика (більше 1 000 000 т/р.).

За тривалістю зберігання:

- короткострокового зберігання (до 5 діб);
- середнього терміну зберігання (5...30 діб);
- довгострокового зберігання (більше 30 діб).

За умовами зберігання на складах:

- відкритого зберігання;
- напіввідкритого зберігання;
- закритого;
- спеціального;

За видами транспорту:

- водна (морська, річкова);
- залізнична;
- автомобільна;
- спеціальна (трубопровідна, пневмопровідна, конвеєрна та ін.).

За способом розвантаження:

- немеханізована;
- механізована, з машинами;
- періодичної або безперервної дії;
- пересувними або стаціонарними, або змішана.

Технологічні процеси – це операції, які необхідно проводити з вантажем для його переміщення і перетворення, а також інші операції, які забезпечують їх виконання.

1.5 Операції основні і допоміжні

Основні операції – це операції, що виконують основну функцію системи і визначають її продуктивність:

- транспортування;
- вивантаження;
- перевантаження;

- складування;
- навантаження.

Допоміжні операції забезпечують або покращують виконання основних операцій:

- відновлення сипкості;
- очищення рухомого складу;
- сортування;
- облік;
- маневри.

1.6 Визначення тривалості вантажно-розвантажувальних робіт (ВРР)

Тривалість ВРР залежить:

- від обсягів переробки;
- продуктивності застосовуваних машин;
- кількості людей;
- режиму роботи;
- організації виробництва;
- суміщення операцій у часі

Поєднуються, як правило, – основні і допоміжні операції (вивантаження і облік, вивантаження і відновлення сипкості, складування і переробка).

1.7 Механізація і автоматизація технологічних процесів

Процеси можуть бути механізованими, комплексно механізованими і автоматизованими.

Механізовані – основні процеси виконуються машинами, а допоміжні виконуються вручну, тому що їхня механізація важко здійснювана або неефективна. (У статуті залізниць прямо сказано, що механізація допускається лише при збільшенні продуктивності або для забезпечення безпеки.)

При комплексній механізації всі технологічні операції виконуються машинами. За людиною – управління, регулювання та контроль.

Автоматизація – машини та пристрої діють без участі людини в управлінні та регулюванні. За людиною – тільки контроль. Якщо автоматизовано окремі дії – автоматизація часткова.

ЛЕКЦІЯ 2. Вантажі. Вантажопотоки

Вантаж – будь-які предмети та матеріали, що піддаються навантаженню, розвантаженню, транспортуванню та складуванню.

Вантажопотік – кількість однорідних вантажів (у тоннах, кубометрах, штуках), що переміщуються по заданому маршруту за певний проміжок часу (годину, добу, зміну, місяць, рік).

Відповідно вантажопотоки бувають годинними, добовими, місячними, річними.

Вантажопотік – основний показник, що характеризує процес переміщення як з якісного, так і з організаційного боку.

2.1 Класифікація вантажопотоків:

1) за видом і характеристикою вантажів:

- сировина;
- готова продукція;
- відходи виробництва;
- інші;

2) за видами транспорту;

3) за напрямком переміщення:

а) зовнішні:

- **надходження (від зовнішніх постачальників):** з вивантаження з магістрального транспорту до укладання на місце постійного зберігання (склад) або на першу технологічну операцію;

- **відправлення (зовнішнім споживачам):** з місця постійного зберігання або з останньої технологічної операції – на магістральний транспорт;

б) міжцехові;

- в) внутрішньоцехові;
- г) внутрішньоскладські;
- 4) за потужністю (інтенсивністю): за кількістю в просторі і в часі.

2.2 Пропускна спроможність ТВС

Пропускна спроможність ТВС – можливість системи завантажити на транспорт і вивантажити з нього якомога більше вантажу при існуючому пристрої та його технічному оснащенні.

Вимірюється в тоннах, кубометрах, штуках за добу/місяць/рік.

Пропускна спроможність залежить:

- від кількості, довжини навантажувально-розвантажувальних фронтів (НРФ);
- ступеня технічного оснащення (кількості машин, пристроїв і їхньої продуктивності);
- кількості складів, їх розташування, технічного стану;
- розвитку залізничних колій, автодоріг і проїздів;
- стану маневрових засобів, електрогосподарства та ремонтних баз;
- роду вантажів;
- технології навантаження і вивантаження вантажів.

Пропускна спроможність вантажно-розвантажувальних фронтів

$$P = n_v \cdot q \cdot m, \quad (2.1)$$

де n_v – кількість вагонів у подачі;

q – завантаження вагона;

m – можлива кількість подач.

2.3 Характеристики вантажів і їхній вплив на пристрій ТВС

З точки зору особливості зберігання, перевезення та перевантаження вантажі можна розбити на штучні, насипні і наливні.

Специфічні особливості вантажів значною мірою визначають можливість і доцільність застосування того чи іншого обладнання, схеми організації робіт.

Важливо врахувати ці особливості завчасно. Властивості для кожного вантажу повинні бути виявлені на етапі проектування ТВС.

Властивості вантажів впливають пристрій ТВС так:

1) вид вантажу:

- рухомий склад, у якому його перевозять (критий, напіввагон, з люками, спецвагон);
- місце для його зберігання (відкрите, закрите, напівзакрите, опалюване та ін.);

2) розміри, вага, форма штучних вантажів:

- можливість їх пакетизації і контейнеризації;
- вантажопідйомність і тип підйомних і транспортуючих машин;

3) об'ємна і насипна вага:

- середня – враховувати при визначенні продуктивності (особливо безперервного транспорту) і виборі основних параметрів;
- найменші і найбільші розміри шматків – для розрахунку вузлів обслуговуючих пристроїв;

4) гладкість – враховується, якщо вантаж при переміщенні повинен ковзати або котитися (гравітаційні спуски, утворення штабелів);

5) багатосортовість – вимагає:

- універсальних машин, здатних перевантажувати різні вантажі;
- сортування по різних штабелях (спеціальне планування штабелів або гнучка система транспорту);
- по можливості одночасне приймання та видачу вантажів і тоді дроблення обладнання на кілька місць роботи, велику продуктивність;
- при прямому перевантаженні можуть вимагатися додаткові (акумуляуючі) сховища;

6) крихкість:

- обмежує способи перевантаження, типи машин, висоту укладання;

- доцільно зменшити кількість перевантажень;

7) злежуваність і змерзлість:

- можуть повністю порушити роботу ТВС (перетворюються в моноліт, потрібні спеціальні машини, підривання);

- вимагають спеціальних заходів: відігрівання, розпушування;

- ускладнено вивантаження вантажів, що злежуються, у бункерах;

8) самозаймання та вогненебезпечність:

- обмежує висоту, порядок укладання та розміри штабелів;

- протипожежні розриви та засоби пожежогасіння;

9) абразивність, корозійні властивості і запилювання:

- позначаються на конструкції машин (знос, корозія);

- пилоподібні вантажі, які важко відділяються від повітря, обмежують сферу застосування пневмотранспорту;

- виділення пилу, газу, радіації вимагає герметизації вантажу, дистанційного управління та захисту працівників.

10) технологічні особливості.

Якщо потрібні допоміжні операції (сушіння, сортування, дроблення, просіювання, очищення, зважування і т. п.), необхідно передбачити спеціальне обладнання і технологічні операції.

ЛЕКЦІЯ 3. Взаємодія ТВС з магістральним транспортом і основним виробництвом

Існують такі поняття: промисловий транспорт (внутрішній транспорт виробника), магістральний транспорт (для перевезень вантажів від виробника до споживача).

Основним видом магістрального транспорту є залізничний транспорт.

Найбільше поширені три варіанти транспортування:

1) з використанням під'їзних колій підприємств на станціях відправлення і призначення (під'їзна колія – залізнична колія – під'їзна колія) – дві вантажно-розвантажувальні операції;

2) з використанням під'їзних шляхів та автомобільного транспорту підприємств на станціях відправлення або призначення (під'їзна колія – залізнична колія – автотранспорт);

автотранспорт – залізнична колія – під'їзна колія) – чотири операції;

3) з використанням автомобільного транспорту на станціях відправлення і призначення (автотранспорт – залізнична колія – автотранспорт) – шість операцій.

При сортуванні на шляху прямування і при перевалці з використанням інших видів транспорту кількість операцій може бути багато більшою.

Навантаження й вивантаження проводиться як на станційних складах і майданчиках, що перебувають у віданні залізниць, так і на прирейкових складах, майданчиках і в інших пунктах, що перебувають у віданні підприємств.

3.1 Місця загального і незагального користування. Порядок і відповідальність

Місця загального користування – склади, вантажно-розвантажувальні майданчики та пристрої, що знаходяться на території станції і призначені для навантаження і вивантаження вантажів різних відправників і одержувачів.

Місця незагального користування – під'їзні колії підприємств, що примикають до станцій, а також прирейкові склади і майданчики, що перебувають у віданні відправників і одержувачів вантажу і призначені для переробки вантажу.

Місця загального користування – вантажний двір, багажна будова, контейнерний майданчик.

Місця незагального користування – котельня, завод, електростанція, шахта.

3.2 Виконувані вантажно-розвантажувальні операції залежно від місця:

- на місцях загального користування (а також при централізованому завезенні та вивезенні вантажів) – засобами залізниць;

- на місцях загального користування, з вантажами небезпечними, швидкопсувними, негабаритними, сирими тваринними продуктами, вантажами, що перевозяться навалом,

насіпом або наливом у спеціальному рухомому складі, супроводжуваному провідниками, – за договором може розвантажувати залізниця, крім небезпечних і швидкопсувних з охолодженням;

- на місцях незагального користування з усіма вантажами – засобами вантажовідправників або вантажоодержувачів;
- на місцях незагального користування – засобами залізниць (за договорами), але в цьому випадку відповідальність несуть вантажовідправники (вантажоодержувачі), і вважається, що навантаження (вивантаження) проводилося засобами вантажоодержувача (відправника).

3.3 ТВС на магістральному транспорті

Вантажно-розвантажувальні роботи на станціях

Кожна станція має технологічний процес (документ), де є розділи з переробки вантажів.

У розділі «Організація вантажної та комерційної роботи» визначено:

- загальне управління вантажними операціями на станції та її підрозділах, підпорядкованість працівників;
- спеціалізація і ємність місць загального користування;
- характеристики ВР машин і пристроїв, вагового господарства;
- організацію переробки повагонних, дрібних відправок, завантаження автотранспорту;
- організацію робіт на місцях загального користування;
- характеристики кожного під'їзного шляху і кожного вантажного фронту на ньому.

Станції зі значним обсягом операцій з перевезень окремих видів вантажів повинні мати пристрої та інвентар (майданчики, платформи, машини) для навантаження і вивантаження цих вантажів, шляхи для під'їзду автотранспорту. Ці засоби повинні забезпечувати переробку обсягу перевезень.

Станції, які беруть вантажообіг прилеглих станцій, називаються опорними станціями.

3.4 Вантажні райони

Вантажний район – територія станції, спеціально відведена для вантажно-розвантажувальних операцій з вантажами, що відправляються з даної станції і прибувають на цю станцію.

Вантажні райони поділяються на чотири категорії.

Вантажні райони обладнуються за спеціальними проектами залежно від категорії станції (кількості оброблених вагонів).

Розташовують, як правило, з протилежного боку від пасажирської будівлі.

Територія огорожується, організується КПП.

Вантажі ввозяться тільки за накладними, вивозяться – за перепустками або відмітками в накладних.

Накладна – основний перевізний документ. Є і договором на постачання, і розрахунковим документом, і доказом факту договору перевезення і його змісту. Необхідна для пред'явлення претензій. Складається на кожну відправку (може на маршрут або групу вагонів чи комплект контейнерів). На ім'я певного вантажоодержувача. Підписується вантажовідправником. Видається вантажоодержувачу разом з вантажем (вантажовідправнику видається вантажна квитанція). Містить час прийняття вантажу до перевезення.

Інші перевізні документи: вагонний лист і дорожня відомість.

На території вантажного району влаштовується:

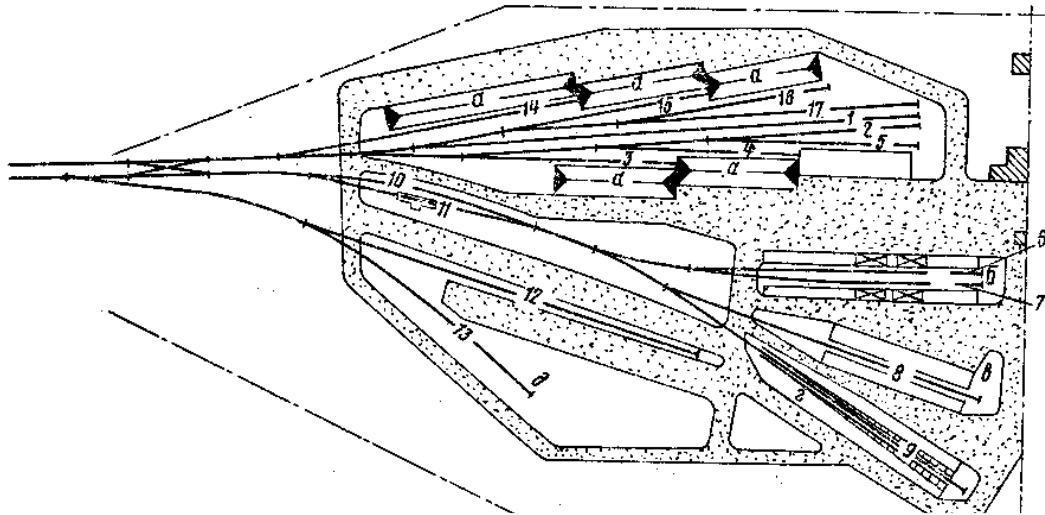
- вантажно-розвантажувальні, виставочні, з'єднальні колії;
- склади, платформи, майданчики для зберігання вантажів;
- вантажно-розвантажувальні механізми;
- контейнерні майданчики;
- вагове господарство (ваги – вагонні, товарні, автомобільні);
- габаритні ворота (для перевірки габариту після навантаження);
- службові приміщення;
- товарна контора.

Вантажні райони бувають загального типу і спеціалізовані (рисунок 3.1).

Загального типу – обладнуються для операцій з усіма типами вантажів.

Спеціалізовані – для переробки окремих видів вантажів (крім спеціалізованих вантажних дворів, влаштовують спеціалізовані пункти, а також – спеціалізовані станції).

Вантажні двори зазвичай працюють цілодобово.



а – криті склади і відкриті платформи; б – контейнерні площадки; в – площадка для навалочних вантажів; г – естакада; д – склад вогнебезпечних вантажів; 1, 2, 17 – виставочні; 3 – 9, 12 – 16 – вантажно – розвантажувальні; 10 – з'єднальні; 11 – ваговий

Рисунок 3.1 – Схема вантажного району залізничної станції тупикового типу зі східчастими складами тарно-штучних вантажів

ЛЕКЦІЯ 4. Доставка вантажів і подача вагонів на промислові підприємства

Вантажоодержувачі, якщо не мають під'їзних колій, вивантажують і завантажують вантажі на місцях загального користування.

Якщо під'їзні колії є – на майданчиках, що примикають до цих під'їзних колій, тобто на місцях незагального користування.

90 % вантажів відправлення і 80 % прибуття переробляється за участю під'їзних колій, тобто на місцях незагального користування.

Колії можуть належати залізниці – тоді укладається договір на подачу і прибирання вагонів.

Колії можуть належати підприємству – тоді укладається договір на експлуатацію під'їзних колій.

При цьому подача може здійснюватися локомотивами підприємства – тоді вагони просто виставляються залізницею на виставочні колії (на під'їзних коліях) і після операцій навантаження-вивантаження забираються назад, або локомотивами залізниці – тоді надаються до місця вивантаження (навантаження) і потім назад.

У всіх випадках складаються єдині технологічні процеси роботи станцій і прилеглих до них під'їзних колій.

Вантажні станції, що обслуговують річкові і морські порти, укладають з ними вузлові угоди, які визначають порядок і норми часу виконання перевантажувальних операцій з одного виду транспорту на інший, обробки суден і вагонів, схеми механізації, умови подачі (прибирання вагонів) на вантажні пункти і суден до причалів.

4.1 Підприємства промислового залізничного транспорту (ППЗТ)

При великій кількості під'їзних колій, що примикають до станції, виникають спеціальні організації:

- промислові підприємства залізничного транспорту (ППЗТ) – самостійні підприємства;
- транспортні цехи великих підприємств.

ППЗТ укладають з підприємствами договори на подачу і прибирання вагонів, а з залізницею – договори на експлуатацію під'їзних колій.

Крім того, здійснюють перевезення між підприємствами.

Мають свої локомотиви, вагони (для перевезень без виходу на магістральні залізниці), колійне господарство.

4.2 Централізоване завезення і вивезення вантажів

Є такі підприємства, які, не маючи під'їзних колій, але маючи стабільні, досить потужні зовнішні вантажопотоки, не вивозять самі вантажі з місць загального користування і не доставляють їх туди. Вони користуються послугами фірм, які спеціально займаються цим. Це транспортно-експедиторські підприємства та аналогічні їм організації, які служать ланкою між підприємством, одержувачем (відправником) і залізницею.

При відправленні отримують вантаж у відправника, відвозять на місця загального користування, передають залізниці, оформляють перевізні документи, повідомляють вантажоодержувачу, контролюють рух вантажу. При отриманні вантажу очікують прибуття вантажу, отримують його на станції, оформляють документи, привозять і здають одержувачу.

Для багатьох підприємств це вигідно. Не потрібно утримувати власне автогосподарство. Значно спрощується (для них) оформлення документів.

ЛЕКЦІЯ 5. Склади. Вантажні фронти

Склад (складський комплекс (СК)) – складова частина транспортно-вантажної системи.

Склад призначений для приймання, зберігання, виконання внутрішньоскладських операцій, видачі, обліку вантажу.

Необхідність існування СК – нерівномірність вантажопотоків і відмінності у швидкості технологічних операцій (найкращий варіант складу – це його об'єктивна відсутність).

5.1 Класифікація складів:

1) за призначенням і розташуванням:

- заготівельні (у місцях видобутку, заготовки або виробництва) служать для передачі вантажу на транспорт (наприклад шахти);
- перевалочні (з одного транспорту на інший);

- розташовані в пунктах споживання вантажів (кінцева точка подорожі вантажів);

- у портах і на прикордонних пунктах для операцій з імпорнтними та експортними вантажами;

2) термінами зберігання:

- короткострокового зберігання (до 5 діб);

- середньострокового зберігання (5...30 діб);

- довгострокового зберігання (більше 30 діб);

3) користувачами:

- загального користування (для всіх відправників і одержувачів);

- незагального користування (для певних відправників і одержувачів);

4) родом вантажу:

- універсальні;

- спеціалізовані;

5) залежно від типу вантажу:

- тарно-штучних вантажів;

- контейнерів;

- великовагових вантажів;

- металів і металовиробів;

- машин і обладнання;

- будівельних і в'язучих матеріалів;

- вугілля і руди;

- хімічних вантажів і мінеральних добрив;

- зернових та інших культур;

- лісових вантажів;

- наливних вантажів;

6) умовами зберігання вантажу:

- закриті;

- відкритого зберігання;

- напівзакритого зберігання;

7) способом зберігання вантажу:

- штабельний (основний спосіб) – і штучні, і насипні;

- стелажний – якщо вантажі не забезпечують стійкості штабелювання;

8) конструктивним рішенням

- об'ємно-планувальні (будівлі) – частіше з типових залізобетонних елементів високого ступеня готовності або полегшених збірно-розбірних;
- бункерний склад (сталевий або залізобетонний);
- силосні, резервуари – закриті, з циліндричними металевими або залізобетонними конструкціями;

9) життєвим циклом:

- постійні;
- тимчасові.

5.2 Основні параметри складів

Складський вантажообіг – це кількість вантажу, що проходить через склад в одиницю часу.

Пропускна спроможність – максимальна кількість вантажу, яку може переробити склад в одиницю часу.

Визначається пропускною спроможністю вантажного фронту (фронтів) або внутрішньоскладської переробки. При нерівномірності поставок може визначатися місткістю складу.

Середній запас (термін) зберігання вантажів вимірюється в одиницях часу. Запас (термін) зберігання вантажу на складі забезпечує його нормальну роботу, яка може бути порушена внаслідок нерівномірних постачань і постійних витрат матеріалу.

Визначення величини запасів

Середній запас зберігання (СЗЗ) залежить від інтервалу постачання матеріалів (поточний запас), відхилень у термінах поставок (страховий запас) і часі, що витрачається на складську переробку.

При технологічному зберіганні для виробництв з безперервним циклом використання вантажу визначається так:

$$T_{XP} = t_{noc} (K_n + K_z) + t_{nep}, \quad (5.1)$$

де t_{noc} – періодичність поставки вантажів, доба;

K_n – коефіцієнт нерівномірності;

$K_z=0,2\dots0,3$ – додатковий запас для забезпечення безперервності виробництва;

$t_{пер}$ – час переробки вантажу на складі.

При періодичних (у т. ч. сезонних) постачаннях

$$T_{XP} = t_{ци} (1 + K_3) , \quad (5.2)$$

де $t_{ци}$ – цикл поставок.

Для більшої частини складів терміни зберігання нормовані і залежать від призначення складів. Для транспортних перевалочних складів – за діючими умовами проектування станцій залізниць, річкових і морських портів. Для складів підприємств, будівництв, баз матеріально-технічного постачання – за технічними умовами на їх проектування.

Так, наприклад, терміни зберігання вантажів на станціях (відповідно до інструкції з проектування станцій) – від 1 (небезпечні, техніка і контейнери по відправленню) до 3 (добрих навалом по прибуттю) діб.

Залежить також від вимог до умов зберігання.

Місткість складу

Місткість складу для тарно-штучних вантажів розраховується так:

$$V_{ск} = \sum_{i=1}^n k_{ск} \cdot Q_{срi} \cdot T_{хрi} , \quad (5.3)$$

де $k_{ск}$ – коефіцієнт складування;

$Q_{срi}$ – розрахунковий добовий вантажопотік (враховує коефіцієнт нерівномірності);

$T_{хрi}$ – термін зберігання вантажу на складі.

Місткість складу для сипкого вантажу розраховується так:

$$V_{ск} = \sum_{i=1}^n \varphi_i \cdot V_i \cdot L_{скi} \cdot \gamma_i , \quad (5.4)$$

де φ_i – коефіцієнт місткості складу (заповнюється місцями не всього поперечного перерізу);

V_i – місткість одного метра штабеля;

γ_i – насипна вага вантажу.

5.3 Площа складу

Метод питомих навантажень – при орієнтовному розрахунку потрібної площі, виходячи з обсягу та допустимого питомого навантаження на основу.

$$F_{ск} = \sum_{i=1}^n k_{np} \frac{V_{ск}}{p_i}, \quad (5.5)$$

де k_{np} – враховує площу проїздів, для підлогових засобів більше, для підвісних – менше, наприклад при зберіганні тарних і штучних вантажів, що перевозяться вагонними відправками, – не менше 1,7, те саме дрібними відправками – 2, для контейнерних майданчиків – 1,9, складів вугілля і будівельних матеріалів – 1,5;
 p_i – питома навантаження на 1 м² корисної площі,

$$p_i = h \gamma, \quad (5.6)$$

де h – висота укладання вантажу в штабелі, м;
 γ – об'ємна маса вантажу.

При зберіганні тарних і штучних вантажів, що перевозяться вагонними відправками, p_i – 0,85 т/м³, дрібними відправками p_i – 0,4 т/м³, для контейнерних майданчиків – 0,5 т/м³, для майданчиків навалочних вантажів – 1,1 т/м³.

Для оцінювання раціональності використання площі є такі показники:

1) коефіцієнт використання площі

$K_{un} = \frac{F_1}{F_{ск}}$ – відношення площі, займаної вантажем, до всієї площі складу;

2) коефіцієнт використання місткості

$K_{vm} = \frac{V_1}{V_{ск}}$ – відношення середньої наявності вантажів до всієї місткості складу;

3) коефіцієнт обороту (оборотність)

$$K_{об} = \frac{Q_{пост} + Q_{отпр}}{2 \cdot V_{ск}} - \text{вiдношення пiвсуми надходження вантажiв}$$

i вiдвантаження за промiжок часу до мiсткостi складу.

5.4 Вантажні фронти

Вантажно-розвантажувальним (вантажним) фронтом (ВРФ) називається частина залiзничних колiй вантажного пункту (або мiсця стоянки автомобiлiв), призначена безпосередньо для виконання навантаження i вивантаження вантажiв з вагонiв чи автомобiлiв, яка зазвичай оснащена комплексом стацiонарних або пересувних вантажних пристроiв (не плутати з фронтом подачi вагонiв, якi використовуються для постановки групи вагонiв до початку виконання вантажних операцiй).

5.5 Класифікація вантажних фронтів:

1) за видом:

- зi стацiонарними вантажно-розвантажувальними механiзмами (ВРМ) i пристроями (вагоноперекидачi, iнерцiйнi машини, ВР комплекси i т. д.);

- з пересувними ВРМ (крани, навантажувачi тощо);

2) видом приймальних пристроїв:

- естакаднi i траншейнi;

- бункернi;

3) кiлькiстю вагонiв, якi одночасно проходять обробку:

- точковi – 1 вагон;

- багатоточковi (кiлька вагонiв);

- суцiльнi (вiдразу вся подача, вагони до кiнця вивантаження не перемiщуються).

5.6 Основні параметри технічного оснащення ВРФ:

- кiлькiсть засобiв механiзацiї та iх сумарна продуктивнiсть;

- мiскiсть складiв, якi обслуговують даний фронт;

- довжина ВРФ i фронту подачi;

- переробна спроможність вантажного фронту (найбільша кількість тонн вантажу або вагонів, що може бути вивантажено (очікує) за допомогою наявних засобів і раціональної технології їх використання);

- оснащеність засобами зв'язку, освітлення, зважування.

5.7 Потреби ВРМ

Необхідна кількість ВРМ (або їх комплектів) при детермінованому вантажопотоку і для виконання однієї певної операції:

$$Z = \sum_{i=1}^n \frac{k_1 \cdot k_2 \cdot Q}{k_{cm} \cdot \Pi_{cm} \cdot (365 - T_{ni})}, \quad (5.7)$$

де k_1 – коефіцієнт відхилення в надходженні вантажу;

k_2 – коефіцієнт, який враховує додаткові роботи з даним вантажем;

k_{cm} – коефіцієнт змінності (кількість змін протягом доби);

Π_{cm} – змінна норма виробітку або продуктивність;

T_{ni} – регламентований простій машини протягом року.

Однак часто доводиться виконувати роботи з урахуванням перерв на подачу і прибирання вагонів.

У цьому випадку

$$Z = \sum_{i=1}^n \frac{Q_{cpi}}{T_{phi} - T_{nyi} \cdot X_i - T_{cphi} \cdot X_i} \cdot \left[\frac{1 - k_{склі}}{\Pi_{1i}} + \frac{k_{склі}}{\Pi_{2i}} + \frac{k_{склі}}{\Pi_{3i}} + \frac{k_{доні}}{\Pi_{4i}} \right], \quad (5.8)$$

де Q_{cpi} – розрахункова добова кількість вантажу, що надходить на вантажний фронт;

T_{phi} – час роботи фронту;

T_{nyi} – час на подачу-прибирання однієї подачі вагонів;

X_i – кількість подач на добу;

T_{cphi} – час на зміну вагонів в одній подачі на фронті;

$k_{склі}$ – коефіцієнт складування;

$k_{доні}$ – коефіцієнт, що враховує додаткові операції;

Π_{1-4i} – продуктивність машин на відповідній операції.

Коли знаходження рухомого складу під вантажними операціями обмежено (за умовами договору або технологією), кількість машин повинно забезпечувати час навантаження-вивантаження (T_{zp}).

$$Z = \sum_{i=1}^n \frac{Q_{ni}}{P_{\text{э}i} \cdot T_{zp}}, \quad (5.9)$$

де Q_{ni} – маса вантажу найбільшою подачі, т;
 $P_{\text{э}i}$ – час продуктивності машини, хв.

Середня тривалість простою вагонів під вантажними операціями

$$T_{cp} = \frac{Q_{ni}}{X_i \cdot Z \cdot P_{\text{э}i}}.$$

Довжина фронту з боку під'їзду автомобілів

$$L_a = \sum_{i=1}^n \frac{Q_{cpp} \cdot t_{ai} \cdot l_{ai}}{q_{ai} \cdot T_i},$$

де t_{ai} – час навантаження (вивантаження) одного автомобіля;
 l_{ai} – довжина фронту для вантажних операцій з автомобілем з урахуванням способу постановки;
 q_{ai} – навантаження нетто одного автомобіля;
 T_i – час роботи автотранспорту впродовж доби.

ЛЕКЦІЯ 6. Технічні засоби ТВС. Їх класифікація, вимоги та параметри роботи

6.1 Класифікація технічних засобів для ВР робіт у ТВС:

1) за видом робіт:

- основні (ВР машини, за допомогою яких виконуються вантажні технологічні операції);
- допоміжні (ВР машини, за допомогою яких виконуються всі інші вантажні технологічні операції, наприклад складування, пакетування та ін.);

2) призначенням:

- загального призначення (універсальні);
- спеціалізовані (для одного виду вантажу);

3) характером роботи робочого органа ВРМ:

- безперервної дії;
- циклічної дії.

Машини безперервної дії – робочий орган не зупиняється для захоплення і звільнення вантажу і переміщує його рівномірно (конвеєри, бурофрезерні розвантажувачі, багатоківшеві навантажувачі та розвантажувачі, пневмотранспортні установки).

У машин циклічної дії робочий орган діє періодично, переміщуючись з вантажем від місця захоплення до місця розвантаження. Звільняючи вантаж, повертається за наступним (вантажопідйомні крани, одноківшеві навантажувачі, екскаватори одноківшеві, підйомники).

4) експлуатаційними ознаками:

а) за видом перевантажуваного вантажу:

- для штучних вантажів (крани, навантажувачі);
- сипких вантажів знову ж таки крани, навантажувачі, одно- і багатоківшеві екскаватори;
- порошкоподібних (пневмотранспорт);
- рідких – трубопровідний транспорт (насоси, самоплив);

б) напрямком переміщення вантажу:

- вертикальне підймання та пересування (підйомники);
- вертикальне підймання та горизонтальне пересування (крани, навантажувачі, автомобілі-самонавантажувачі);

- похиле та горизонтальне переміщення (конвеєри);

в) умовами обслуговування:

- стаціонарні (крани мостові, козлові, баштові, порталні);

- пересувні;

г) призначенням:

- загального призначення (універсальні);

- спеціалізовані (для одного виду вантажу).

6.2 Основні засоби механізації безперервної дії

Засоби механізації безперервної дії:

а) конвеєри (стрічкові, пластинчасті, гвинтові, ківшеві, інерційні);

б) бурофрезерні розвантажувачі;

в) багатоківшеві навантажувачі та розвантажувачі;

г) пневмотранспортні установки.

6.3 Основні засоби механізації циклічної дії:

а) крани (стаціонарні, мостові, козлові, баштові, порталні, консольні);

б) крани-штабелери;

в) крани на автомобільному та залізничному ході;

г) навантажувачі одноківшеві;

д) розвантажувачі-вібророзпушувачі;

е) екскаватори одноківшеві.

6.4 Допоміжні технічні засоби:

а) бункери та силоси;

б) пристрої для відкривання і закривання люків;

в) лебідки та інші маневрові пристрої;

г) зачисні пристрої;

д) контейнери, засоби пакування, тара;

е) стелажі (збірно-розбірні, стаціонарні);

ж) вантажозахоплювальні пристрої:

- **універсальні** (траверси, стропи, підвіски);

- **спеціалізовані**: грейферні, підтримувальні, фрикційні, притягувальні.

6.5 Вимоги до вантажно-розвантажувальних машин:

- забезпечення схоронності вантажів;
- забезпечення необхідної спроможності ВРМ;
- економічна доцільність (собівартість переробки вантажів);
- достатня надійність ВРМ при навантаженні/розвантаженні;
- безпека роботи з ВРМ;
- достатня площа обслуговування.

6.5 Основні параметри ВРМ

Номінальна вантажопідйомність – найбільша маса вантажу, що піднімається або переміщується машиною (може бути постійною або змінною залежно від вильоту або конструкції ВРМ).

1 Базові параметри ВРМ:

- а) виліт або прогін;
- б) максимальна висота підймання вантажу;
- в) дорожній просвіт;
- г) поздовжня база ВРМ;
- д) ширина колії ВРМ.

2 Кінематичні параметри:

- а) швидкість підймання та опускання вантажу;
- б) швидкість переміщення та обертання машини.

3 Продуктивність

Технічна продуктивність – параметр, який характеризує кількість перероблюваного вантажу в натуральних показниках (т, куб. м) за 1 год безперервної роботи з урахуванням фактичної маси вантажу, переміщуваного машиною:

а) для машин циклічної дії:

$$P_T = 3600 \cdot \frac{Q_H}{T_{\text{ц}}}, \quad (6.1)$$
$$T_{\text{ц}} = \varphi(t_1 + t_2 + \dots + t_n)$$

де $T_{\text{ц}}$ – час циклу, год;

t – час конкретної операції (переміщення), год;

φ – коефіцієнт суміщення операцій – 0,7-0,85;
 Q_H – об'єм вантажопотоку, т;

б) для машин безперервної дії:
- для переробки штучних вантажів

$$P_T = 3600 \cdot \frac{q}{a} \cdot V, \quad (6.2)$$

де q – маса одиниці вантажу, т;
 a – середня відстань між вантажами, м;
 V – швидкість руху вантажів;

- при русі вантажу суцільним потоком

$$P_T = 3600 \cdot F \cdot \gamma \cdot V, \quad (6.3)$$

де F – площа поперечного перерізу штабеля, м²;
 γ – насипна щільність вантажу.

Експлуатаційна продуктивність – параметр, який враховує використання машини за завантаженням при даному виді вантажу і часом (визначається за годину, зміну, місяць, квартал, рік)

$$P_{cm} = P_T \cdot K_B \cdot K_{GP} \cdot T_{cm}, \quad (6.4)$$

де K_B – коефіцієнт використання по часу;
 K_{GP} – коефіцієнт використання вантажопідйомності;
 T_{cm} – тривалість зміни, год.

6.6 Додаткові параметри ВРМ

Енергоємність – питомі витрати енергії, затрачуваної на переробку одиниці вантажу (витрати енергії/об'єм вантажу).

Трудомісткість – кількість трудовитрат у людино-годинах на одиницю переробленого вантажу.

Надійність – властивість машини виконувати задані функції, зберігаючи в часі значення встановлених експлуатаційних показників в заданих межах.

Безвідмовність – властивість об'єкта безперервно зберігати працездатність протягом деякого часу або деякого напрацювання (встановлюється в годинах, тоннах, кубічних метрах і т. д.).

Довговічність – властивість об'єкта зберігати працездатність до настання граничного стану при встановленій системі технічного обслуговування (ресурс, термін служби).

Ремонтопридатність – властивість пристосування об'єкта до попередження, виявлення та усунення відмов і несправностей шляхом проведення технічного обслуговування і ремонтів.

Збереженість – властивість об'єкта безперервно зберігати справний і працездатний стан протягом і після зберігання або транспортування в заданих умовах (термін зберігання).

Ергономічні показники:

- гігієнічні (освітленість, температура, вологість, атмосферний тиск, напруженість магнітного поля, запиленість, токсичність, шум, вібрація);

- антропометричні (відповідність розмірів місця управління машиною розмірам і формі тіла людини);

- фізіологічні і психологічні (відповідність можливостям людини, закріплення навичок роботи);

- естетичні.

ЛЕКЦІЯ 7. Вантажопідйомні крани. Механізми.

Розрахунки

7.1 Вантажопідйомні машини. Вантажопідйомні крани

Вантажопідйомна машина – технічний пристрій циклічної дії для підйому і переміщення вантажу (домкрати, лебідки, шпилі, ліфти, підйомники, електроталі, вантажопідйомні крани).

Найбільш поширені вантажопідйомні машини – вантажопідйомні крани.

Вантажопідйомний кран – вантажопідйомна машина, оснащена стаціонарно встановленими механізмами, призначеними для підймання та переміщення в просторі вантажу, утримуваного до знімних вантажозахоплювальних пристроїв.

7.2 Види кранів:

1) крани консольні на колоні (вантажопідйомність – 0,1...5 т, максимальний виліт стріли – 3...6 м, найбільша висота підймання вантажу – 3...5 м).

Застосовуються в цехах для встановлення деталей на верстати, у ремонтних цехах, а також на складах при несистемному надходженні вантажів і перевантаженні вантажів з автомобілів на візки і назад.

На нерухомо встановленій колоні встановлена стріла з можливістю обертання. Зоною обслуговування крана буде дуга кола (якщо кран неповноповоротний) або коло (повноповоротний). Кран може оснащуватися механізмом переміщення візка (частіше з ручним приводом). У цьому випадку зона обслуговування крана – сектор з радіусом стріли. Механізм повороту стріли також може бути з ручним приводом;

2) баштові крани (вантажопідйомність – 5...80 т, максимальна висота підймання вантажу – 10...150 м, швидкість підймання вантажу – до 160 м/хв).

Призначені для будівельно-монтажних робіт, вантажно-розвантажувальних робіт, для виконання технологічних операцій на виробництві залізобетонних виробів, на лісоперевалочних операціях.

Пристрій: на ходовій платформі розташована поворотна платформа зі встановленою на ній вежею. Механізми підймання вантажу, зміни вильоту, повороту і противаги розташовані також на поворотній платформі. Механізми пересування крана розташовані на ходовій візках. Противаги розвантажують вежу від згинального моменту, створюваного стрілою, і збільшують стійкість крана.

При великій висоті кран забезпечується ліфтом. Привод механізмів – електричний, струмопідвід – кабелем, із застосуванням кабелеукладача. Ходова платформа встановлена на ходових візках, які можуть бути поворотними, – і тоді кран може змінювати напрямок переміщення.

Висота баштових кранів, що використовуються для будівництва, може збільшуватися (вежа нарощується через портал).

Баштові крани:

- за типом стріли – з підйомною стрілою (зміна вильоту – хитанням стріли) і з балочною стрілою (зміна вильоту – пересуванням візка);

- типом металоконструкції (ферменна або трубчаста);

- способом обертання (з поворотною баштою або поворотним оголовком);

- розташуванням на майданчику (стаціонарні або пересувні).

Переваги баштових кранів – це невеликі витрати на установку, невелика займана площа при великому вильоті стріли і високих робочих швидкостях.

Кран має малу опорну площу і велику парусність. Велика увага приділяється стійкості баштового крана. Проводиться розрахунок на стійкість, у якому враховується вітрове навантаження, ухил, вага вантажу.

Кран забезпечується такими приладами безпеки:

- обмежувач вантажопідйомності;

- обмежувач висоти підймання вантажу;

- анемометр (для вимірювання швидкості вітру);

- обмежувач переміщення візка;

- кінцеві упори;

- рейкові захвати;

3) порталні крани (вантажопідйомність – 10, 16, 50 т, максимальний виліт стріли – 45 м).

Особливості:

- великі розміри, більші швидкості, великі потужності механізмів;

- раціональне улаштування механізму зміни вильоту стріли (при зміні вильоту не змінюється висота положення вантажозахоплювального органу);

- наявність порталу – для завантаження, вивантаження рухомого складу (зменшується час циклу).

Використовується в морських і річкових портах з високим вантажообігом і в інших складах з великим вантажообігом. Застосовуються на складах насипних вантажів.

Робочі швидкості:

- підіймання – до 100 м/хв;
- зміна вильоту стріли – до 50 м/хв;
- частота обертання – 3...5 об/хв.

Вантажозахоплювальні пристрої: гак, грейфер, електромагніт.

Вантажопідйомність не залежить від вильоту стріли – за рахунок рухомого противажеля центр ваги крана не змінюється.

Незмінна висота положення вантажозахоплювального органу при зміні вильоту стріли забезпечується такими засобами:

- стріла являє собою шарнірний чотириланковий прилад, сторони якого підібрані так, щоб зміна положення вантажозахоплювального органу компенсувалося;
- використовується зрівняльний блок або зрівняльний поліспагт.

Постійне положення вантажу по висоті має такі переваги:

- збільшується швидкість роботи (не треба зайвих операцій);
- зменшується витрачання потужності (на підіймання і опускання вантажу)
- можна ставити на вантажний фронт більше кранів (при повороті крана можна швидко зменшувати виліт стріли) – це важливо для зосередження кранів біля одного судна;
- маневреність при обході різних будов (наприклад такелаж на суднах)

Портал може бути чотири- або три- стійковий.

Напівпортальні крани мають з одного боку опору на стіну;

4) стрілові самохідні крани:

а) крани на автомобільному ході (використовується шасі від автомобіля, що випускається серійно, вантажопідйомність – до 25 т).

Крани на автомобільному ході можуть бути з механічним приводом від двигуна внутрішнього згорання (ДВЗ), де підключення механізмів проводиться за допомогою механічних муфт, або гідропривод, де від приведенного від ДВЗ насоса, а механізми приводяться в дію гідроциліндрами або гідромоторами.

Гідравлічний привод має такі переваги: плавність роботи, простота регулювання швидкості, захист від перевантажень, простота передачі енергії в будь-яку точку машини, перетворення

її хоч у силу (гідроциліндр), хоч у крутний момент (гідромотор), при тому без застосування громіздких передач (шестерні, вали, муфти). Всі сучасні автомобільні крани (і крани на пневмоході) мають гідравлічний привод.

Підвіска стріли – гнучка (на канатах) або жорстка (на гідроциліндрі), або телескопічна (з розсувною стрілою).

Крани на автомобільному ході мають виносні опори (аутригери) для збільшення стійкості.

З приладів безпеки – неодмінно обмежувач вантажопідйомності, покажчик допустимої вантажопідйомності (залежно від вильоту стріли), може бути обмежувач вантажного моменту.

Раціональне використання автомобільних кранів – це невеликий обсяг робіт на віддалених об'єктах.

Автомобільні крани завідомо мають нераціональну конструкцію, оскільки використовують шасі, спроектоване для інших цілей (для перевезення вантажів);

5) крани на гусеничному ході.

Можуть працювати на слабких ґрунтах.

Транспортна швидкість – до 6 км/год.

Вантажопідйомність – до 100 т.

Довжина стріли – до 90 м.

Як і в інших стрілових кранів, вантажопідйомність залежить від вильоту стріли;

6) крани на залізничному ході (вантажопідйомність – до 250 т, швидкість – до 10 км/год).

Застосовуються для вантажно-розвантажувальних робіт на залізничних станціях, під'їзних коліях, вантажних районах і для відновлювальних робіт при аваріях на залізничних коліях.

Привод в основному – дизель-електричний (дизель-генератор, електродвигуни). Можуть мати стрілову вставку (як і інші види стрілових кранів) для збільшення за необхідності довжини стріли. Мають аутригери, а також рейкові захвати. Мають вимикачі ресор для збільшення жорсткості при роботі. Можуть пересуватися в складі поїзда, а також самостійно.

Існують також крани-екскаватори, які можуть використовувати як підйомне, так і екскаваторне обладнання;

7) прогонові крани (вантажопідйомність – 5...300 т):

а) крани мостового типу – це крани, вантажозахоплювальний орган яких підвішений до візка, що пересувається по мосту, або до стріли крана, що переміщується по мосту.

До них належать мостові, козлові, кабельні крани і крани-штабелери.

Недолік мостових кранів – висока вартість спорудження естакади або колон з їзовими балками.

Управління може здійснюватися з кабіни або дистанційно – з кнопочового пульта;

б) козлові крани – це крани, у яких міст встановлений на особливого виду опорах (козли).

Козловий кран перекриває майданчик відкритого складу, залізничні шляхи, автошляхи.

Козловий кран не вимагає улаштування естакади, тому він на 40...60 % дешевше мостового.

Бувають безконсольні (легше, дешевше) і консольні (мають велику площу обслуговування) козлові крани.

Вантажопідйомність козлових кранів – до 200 т, прогін – до 140 м, висота підіймання – до 50 м. Є крани вантажопідйомністю до 800 т (у суднобудуванні).

Швидкості:

- підіймання – до 30 м/хв;
- пересування візка – 40...100 м/хв;
- крана – 40...80 м/хв;

в) мостові перевантажувачі – це козлові крани великої вантажопідйомності з великими прогонами і вильотами. Їх якісна відмінність – установчі (неробочі) переміщення крана. Замість візка може встановлюватися поворотний стріловий кран;

г) напівкозловий кран – це кран, у якого одна опора переміщується по рейці на підлозі, а інша – по рейці на стіні;

д) крани – штабелери (вантажопідйомність – 0,16...12,5 т, висота підіймання – до 18 м, швидкість підіймання – 60...150 м/хв).

У випадках, коли вантажі зберігаються в штабелях або на стелажах, а проходи вузькі, зручно застосовувати крани-штабелери.

Кран-штабелер поєднує в собі властивості крана і вилочного навантажувача.

Управління краном здійснюється з кабіни крана або з підлоги з використанням кнопочового пульта.

е) кабельні крани (вантажопідйомність кабельних кранів – до 30 т, швидкість підймання вантажу – до 240 м/хв, переміщення візка – до 500 м/хв, пересування крана – 20...40 м/хв).

Кабельний кран має дві опори (вежі), спеціальний канат, по якому переміщується вантажопідйомний візок за допомогою тягового каната. Вантажопідйомний канат при переміщенні візка обкатується через блоки. Лебідки підймання вантажу і переміщення візка розташовані стаціонарно на землі.

Є крани з рухомими баштами, а також з однією рухомою і однією нерухомою вежами.

Кабельні крани застосовують для роботи на складах, де потрібні великі прогони, велика продуктивність, нема можливості влаштувати підкранові колії.

Переваги кабельних кранів – велика продуктивність, велика довжина переміщення, простота конструкції, невисока вартість, можливість переміщення вантажу над водоймами.

Недоліки – обмежена площа обслуговування (якщо вежі нерухомі), швидкий знос каната.

МОДУЛЬ 2

ЛЕКЦІЯ 8. Машини підлогового транспорту

8.1 Класифікація машин підлогового безрейкового транспорту

До складу машин підлогового безрейкового транспорту входять:

- ручні візки;
- електровізки;
- електротягачі;
- електронавантажувачі;

- автонавантажувачі;
- штабелери.

Застосування того чи іншого обладнання залежить від типу і вантажообігу складу.

8.2 Вантажопідйомні візки:

а) ручні візки.

Візки належать до засобів малої механізації. Вантажні візки, які переміщуються під впливом м'язової енергії оператора, називаються ручними. Вони бувають двоопорними, триопорними і чотириопорними, з низькопідйомною (125 мм) і високопідйомною (до 3 м) вантажоприймальною платформою. Зберігаючи основну ознаку — ручне переміщення, воно може бути гідро-, пневмо- або електроприводним пристроєм підймання вантажу;

б) гідравлічні візки (вантажопідйомність — від 800 кг до 2,5 т, маса 50...100 кг).

Гідравлічні візки — найбільш універсальний вид вантажно-розвантажувальної техніки. Використовують їх у торговельних залах і допоміжних приміщеннях магазинів, на всіх великих складах.

Принцип їх використання досить простий: хитанням рукоятки з зусиллям не більше 3-5 кг розміщений на піддоні вантаж піднімається над підлогою, після чого перевозиться в потрібне місце з невеликим зусиллям тяги оператора.

У приміщеннях з хорошим покриттям підлоги рекомендується використовувати візки з нейлоновими або поліуретановими колесами, які менше пошкоджують поверхню підлоги;

в) кранові візки (вантажопідйомність – 50...1200 кг, висота підймання – 2500 мм, маса – 90...260 кг).

Призначені для маніпуляції з громіздкими вантажами, максимальна вага яких може бути від 500 до 1200 кг.

Використовуються для демонтажу автомобільних моторів, при ремонті і зміні, транспортуванні та навантаженні обладнання.

Оснащені ручним гідравлічним приводом з системою захисту від перевантаження;

г) ручні візки з електропідійманням вантажу (вантажопідйомність 1000 кг, маса 240–420 кг, висота підіймання 1600–3000 мм).

Призначені для переміщення і складування пакетованих вантажів у невеликих складах.

Під'єднання візків до електричної мережі здійснюється кабелем, джерелом електроенергії може служити і акумуляторна батарея.

За допомогою візків можна здійснювати розвантаження і навантаження автотранспорту, внутрішньоскладське переміщення, укладання вантажів у штабелі;

д) візки з електроприводом (вантажопідйомність – від 1000 до 10000 кг).

Вантажні візки, що переміщують вантажі з використанням штучної енергії, називають електровізками (електрокарами) або автовізками (автокарами) залежно від виду привода.

Візки з електроприводом можуть виконувати деякі функції навантажувачів (висота підіймання платформи близько 100... 300 мм).

Управляє ними оператор, який стоїть або рухається слідом, або сидить або стоїть на шасі самого візка. Управління операціями здійснюється зі спеціального пульта, на якому розташовані важелі і кнопки управління рухом вперед або назад і підіймання або опускання вил;

е) електротягачі (швидкість руху з (без) вантажем — 4 (5) км/год).

Призначені для перевезення візків з вантажами в складських приміщеннях і на майданчиках з твердим рівним покриттям.

Більша тягова потужність, швидкість і маневреність є особливими перевагами тягачів з дизельним електроприводом;

ж) навантажувачі.

Навантажувач незамінний там, де потрібне переміщення та укладання вантажів на відкритих майданчиках і в закритих приміщеннях баз і складів, які мають тверде і рівне покриття підлоги.

Його трансмісія забезпечує рух вперед і назад у широкому діапазоні швидкостей при управлінні тільки двома педалями.

Легкість рульового управління забезпечується

гідропідсилювачем. Конструкція вантажопідйомника дозволяє мати хорошу оглядовість і можливість переміщення вантажу в низьких приміщеннях.

Всі навантажувачі можна поділити на електронавантажувачі і автонавантажувачі.

Електронавантажувач – це самохідна універсальна підйомно-транспортна машина на гумовому колісному ході, оснащена різними вантажозахоплювальними пристроями для навантаження, розвантаження і штабелювання вантажів.

Автонавантажувач – це вантажно-розвантажувальна машина з двигуном внутрішнього згоряння, призначена для роботи на відкритих майданчиках і складах.

Автонавантажувач може бути обладнаний різними змінними вантажозахоплювальними пристроями.

Застосування автонавантажувачів для вузьких проходів дозволяє збільшити місткість складу за рахунок зменшення ширини проходів;

и) штабелери.

Призначення штабелерів — складування вантажів на різних висотах.

Особливо зручні вони для невеликих складів з малим вантажообігом, для роботи на складах з вузькими проходами між стелажими.

Там, де вантажообіг великий, доцільно використовувати навантажувачі.

Електроштабелери можуть переміщувати і штабелювати тарно-штучні вантажі, укладені на піддони розміром 800x1200 мм, як у закритих приміщеннях, так і на відкритих майданчиках з твердим і рівним дорожнім покриттям. Найбільша ефективність досягається при переміщенні вантажів на короткі відстані — до 70 м.

ЛЕКЦІЯ 9. Навантажувачі і розвантажувачі безперервної дії. Вагоноперекидачі. Інерційно-розвантажувальні машини

9.1 Навантажувачі безперервної дії

Застосовують для завантаження насипного вантажу на автомобіль, вагон, конвеєр або для штабелювання.

Зазвичай – самохідні, на колісному чи гусеничному ході, повний привод – від двигуна внутрішнього згоряння або електричний.

1 Навантажувач на пневмоколісному ході зі шнековим живильником.

Шнеки живильника підгрибають вантаж з двох боків до ланцюгового ківшевого елеватора, який перевантажує вантаж на поворотний стрічковий конвеєр, що перевантажує вантаж у транспортний засіб або штабель. Продуктивність – 110...200 м³/год, робоча швидкість – 4...16 м/хв, транспортна швидкість – 20 км/год, потужність – 30...40 кВт, маса – 7 т. Погано працює зі злежаними вантажами.

2 Роторно-ківшеві навантажувачі

Застосовують для забору бокситів, руди, мінерально-будівельних вантажів і навантаження їх на рухомий склад. Роторне колесо забирає вантаж з великої висоти штабелів, передає його на приймальний стрічковий конвеєр і далі – на відвантажувальний стрічковий конвеєр. Діаметр роторного колеса – до 5 м, на колесі 6...12 ківшів.

Існують також роторно-ківшеві екскаватори, використовувані на кар'єрах.

Продуктивність машин – 200...1000 м³/год. Машини дорогі, але досить ефективні.

3 Навантажувачі з конвеєрно-скребковими живильниками.

Широко застосовуються для навантаження зернових вантажів. Переваги: можуть забирати велику кількість вантажу без пересування машини, прості в експлуатації, недорогі.

Живильник у вигляді скребкового конвеєра на підйомній стрілі поступово опускається зверху штабеля, скребками підгрибає вантаж і передає його на відвантажувальний стрічковий конвеєр.

Продуктивність – до 100 т/год.

4 Навантажувач з підгрибальними лапами.

Живильник з двома підгрибальними лапами і кулісними механізмами, розташований на похилій плиті-лопаті, далі –

скребковий конвеєр передає вантаж на відвальний стрічковий конвеєр. Навантажувач може бути забезпечений зрошувальним пристроєм для пилозаглушення.

9.2 Розвантажувачі безперервної дії

Застосовують для вивантаження сипких і дрібнокускових вантажів з вагонів.

Для вивантаження з критих вагонів насипних вантажів, що перевозяться без тари, у тому числі і злежуваних.

1 Ківшево-елеваторний розвантажувач.

Призначений для вивантаження з напіввагонів і платформ насипного вантажу. Портал переміщується над вивантажувальним складом зі швидкістю 3 м/хв по рейках з шириною колії 5 м. На порталі встановлена підйомна платформа. На платформі розташований реверсивний стрічковий конвеєр і два елеватори. Платформа опускається, елеватори поміщаються всередину вагона, потім портал переміщується уздовж вагона. Вантаж подається елеватором на реверсивний конвеєр, з нього – на похилий відвальний конвеєр (стрічковий) і вивантажується в прирейковий штабель.

2 Вагоноперекидачі.

Вагоноперекидачі застосовуються для вивантаження з вагонів сипких і кускових вантажів шляхом нахилу та повороту вагона у відповідне положення. Іноді при цьому застосовують додаткові пристрої, що полегшують висипання.

Види вагоноперекидачів:

- роторні (кругові);
- бічні;
- торцеві;
- комбіновані.

3 Роторні вагоноперекидачі.

Вагон подається по рейках всередину ротора, на міст-платформу, де і фіксується. При повороті ротора міст з вагоном плавно зміщується до привалкової стінки колісок, а потім люльки з криволінійним напрямком переміщуються в бік упорів, на які остаточно спирається вагон.

Кут повороту вагона – 170° , продуктивність вагоноперекидача – 30 напіввагонів на годину, маса – 220 т.

Є здвоєні перекидачі, з двох роторів, у яких розвантажуються одночасно два напіввагони (або один 125-тонний напіввагон).

4 Бічні підйомно-поворотні вагоноперекидачі.

Існує стаціонарне та пересувне виконання. Вагоноперекидачі пересуваються вздовж фронту вагонів і висипають вантаж у бункер або траншею, при цьому вагони подаються по спеціальних накатах. Стаціонарні висипають вантаж у бункер.

5 Платформоперекидачі.

Пересуваються вздовж фронту платформ, мають апарелі для заїзду платформ, платформи закріплюються упорами, перекидаються на бік. Кут нахилу – 50° , продуктивність – 10...12 платформ за годину.

6 Торцеві вагоноперекидачі.

Застосовують для розвантаження напіввагонів через торцеві двері, для пересипання вантажу з напіввагонів в інші напіввагони (різної колії). Мають гідропривод. Продуктивність – 20 напіввагонів за годину.

7 Комбіновані вагоноперекидачі.

Використовують для вивантаження вантажу з критих вагонів через двері шляхом повороту вагона навколо поперечної і поздовжньої осі. Час вивантаження одного вагона – 6...8 хв.

8 Інерційні вагонорозвантажувальні машини (ІРМ).

Використовують для розвантаження сипких вантажів із критих вагонів без їх перекидання. У процесі роботи рух вантажу від торцевих стінок до дверей відбувається за рахунок сил інерції, що виникають у частинках вантажу при визначеній амплітуді і частоті коливань. Використовуються також спеціальні пілососні установки, де застосована спеціальна повітродувка, насадки щілинного або вихрового типу. Чотири рукави діаметром 50 мм і довжиною 8 м переміщуються вручну. При роботі пристрою видаляються частинки розміром до 45 мм.

9.3 Технології очищення вагонів

1 Гідравлічне очищення критих вагонів.

У гідравлічних пристроях для очищення використовуються направлені струмені води під великим напором. Для очищення напіввагонів нерідко використовуються керовані вручну гідромонітори.

Керовані вручну гідромонітори є поширеним засобом очищення і для критих вагонів. На промивальних пунктах використовується машина ВМС-2. Машина поміщується всередину вагона, де може переміщуватися на колесах від однієї торцевої стінки вагона до іншої. Колеса мають привод від гідромотора через редуктор. Робочою рідиною є вода, якою і очищується вагон. Вода від рукава подається через труби до сопел і під тиском омиває вагон. У крайньому положенні (біля стінки вагона) перемикаються крани, реверсують рух машини. Максимальна температура води – 80 °С, витрата води – 9...15 м³/год, маса машини – 225 кг.

2 Газодинамічне очищення.

Для газодинамічного очищення використовують реактивні авіадвигуни, що відпрацювали нормативний ресурс.

Швидкість газів – 300...500 м/с, температура – 470...650 °С. Тяга (залежно від типу двигуна) – 1000...15000 кг, витрати палива – 1400...5700 кг/год.

Двигун або встановлюють стаціонарно і потім підводять газ через сопла до напіввагона зверху і до люків, або встановлюють на пересувну машину.

Стаціонарна установка працює так: у напіввагоні відкривають кілька (до 6) люків, вагони переміщують безупинно повз сопла. Швидкість переміщення вагонів влітку – 3...4 км/год, взимку – 1..1 км/год. Взимку одночасно встигає відбуватися і відігрівання примерзлих залишків вантажу. Викинуті залишки вантажу після їх накопичення збирають бульдозером. Продуктивність стаціонарної установки – 200...250 напіввагонів за годину.

Недоліки: великий викид пилу і сміття, сильний шум, великі витрати палива.

ЛЕКЦІЯ 10. Спеціальні маневрові засоби

Для перестановки вагонів на вантажно-розвантажувальних коліях разом з локомотивами можна використовувати дрезини, мотовози, а також інші маневрові пристрої.

До них належать:

- електрошпилі;
- маневрові лебідки;
- маневрові лебідки з підвагонними візками;
- вагоноштовхачі.

1 Електрошпилі.

Електрошпиль (кабестан) застосовують, якщо вагони переставляються епізодично, нерегулярно.

Електрошпиль – це лебідка з фрикційним барабаном, що має горизонтальну або вертикальну вісь обертання з ручним чи механічним приводом. Канат, до кінця якого кріпиться і переставляється рухомий склад, не закріплюється на барабані, а зчіплюється з ним силою тертя. На барабан намотані лише кілька витків. Це дозволяє працювати з канатом будь-якої довжини при малих розмірах барабана. Криволінійна поверхня барабана дозволяє намотуватися на барабан канат з різною швидкістю залежно від положення каната на твірні барабана. При переміщенні навантажених вагонів використовують менший діаметр, що зменшує швидкість і збільшує силу тяги.

2 Маневрові лебідки.

Маневрові лебідки є найпоширенішим засобом для перестановки вагонів на вантажних фронтах.

Існує безліч виконань маневрових лебідок – на різні тягові зусилля, швидкості, з одним або двома барабанами.

Вагон можна транспортувати за автозчеплення, за спеціальний кронштейн збоку вагона, за осі візків або колеса.

3 Маневрові пристрої з підвагонними візками.

Пристрій МУ-12М має тягову лебідку, підвагонний візок з чотирма важелями (забезпеченими опорними роликами) і пружинними пристроями, обвідний блок, канат і підтримувальний його ролик.

Тягове зусилля – 120 кН, швидкість – 0,13 м/с, потужність – 18 кВт, загальна маса – 6 т.

4 Маневрові пристрої з автозчепленням.

Маневровий пристрій МУП-3к використовується на наскрізних ділянках шляхів, має лебідку і візок з головою автозчеплення і буфером. Візок пересувається по рейковому шляху з колією 900 мм, укладеною всередині основної колії. Для пропускання вагонів візок забирається в приямок, що закривається кришкою. Розчіпний пристрій спрацьовує при зануренні візка в приямок.

Тягове зусилля – 120 кН, потужність – 18,9 кВт, маса – 14 т.

5 Електричні вагоноштовхачі.

За зовнішнім виглядом нагадують електровоз, управляються дистанційно. Працюють на постійному або змінному струмі, струмопідведення мають тролейне. Тягове зусилля – 160...250 кН, швидкість – 0,5...0,6 м/с, потужність – 15...4х46 кВт.

6 Портальні маневрові пристрої.

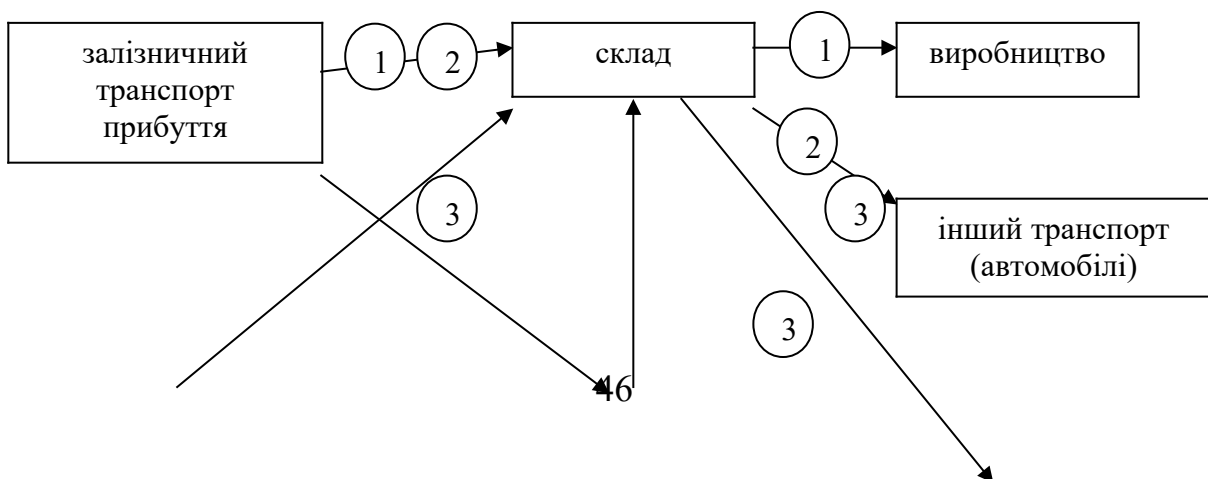
Пристрій МУ-25А містить пересувний портал, переміщується по рейках уздовж вагонів. На порталі є стійка балка, що переміщується вертикально. Портал переміщується між двома парами заанкерованих у землю опор. Стійка балка опускається в міжвагонний проміжок до рівня автозчеплень.

Тягове зусилля – 300 кН, швидкість – 1,2...1,5 м/с.

ЛЕКЦІЯ 11. ТВС з насипними вантажами

11.1 Функціональне призначення транспортно-вантажних систем з насипним вантажем

За видом прибуття, наявністю зберігання, переробки, відправлення системи бувають таких видів, як на рисунку 11.1, схеми 1...5.



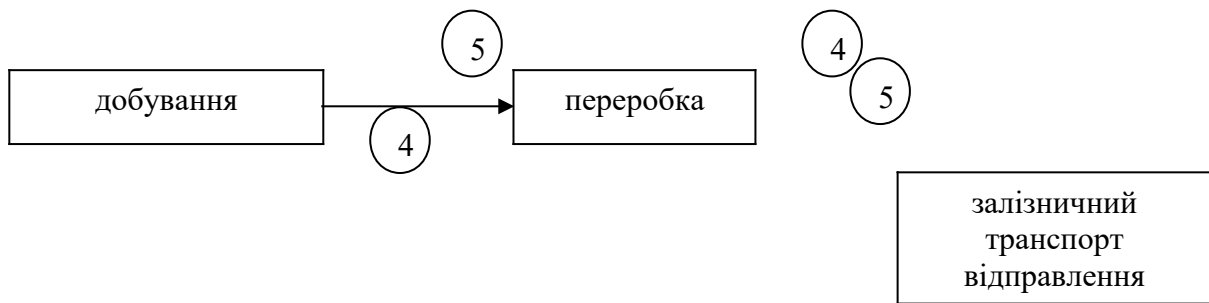


Рисунок 11.1

Типові представники наведених варіантів:

- 1) заводи, ТЕЦ, котельні;
- 2) проміжні склади (вугілля, будматеріали);
- 3) шахти, розрізи, кар'єри;
- 4) шахти зі збагачувальними фабриками;
- 5) збагачувальні фабрики, первинні переробники сировини.

11.2 Варіанти схем механізації ВРР з насипними вантажами

За видами вантажу розрізняють системи (і схеми механізації) для вантажів відкритого і закритого зберігання.

Крім того, системи розрізняються (рисунок 11.2):

- за способом розвантаження;
- способом проміжного зберігання;
- способом доставки на склад;
- способом зберігання на складі;
- способом відвантаження;
- об'єкту призначення відвантаження.

На вибір схеми механізації в основному впливають:

- потужність вантажопотоку;
- інтенсивність виконання робіт;
- умови зберігання вантажу.

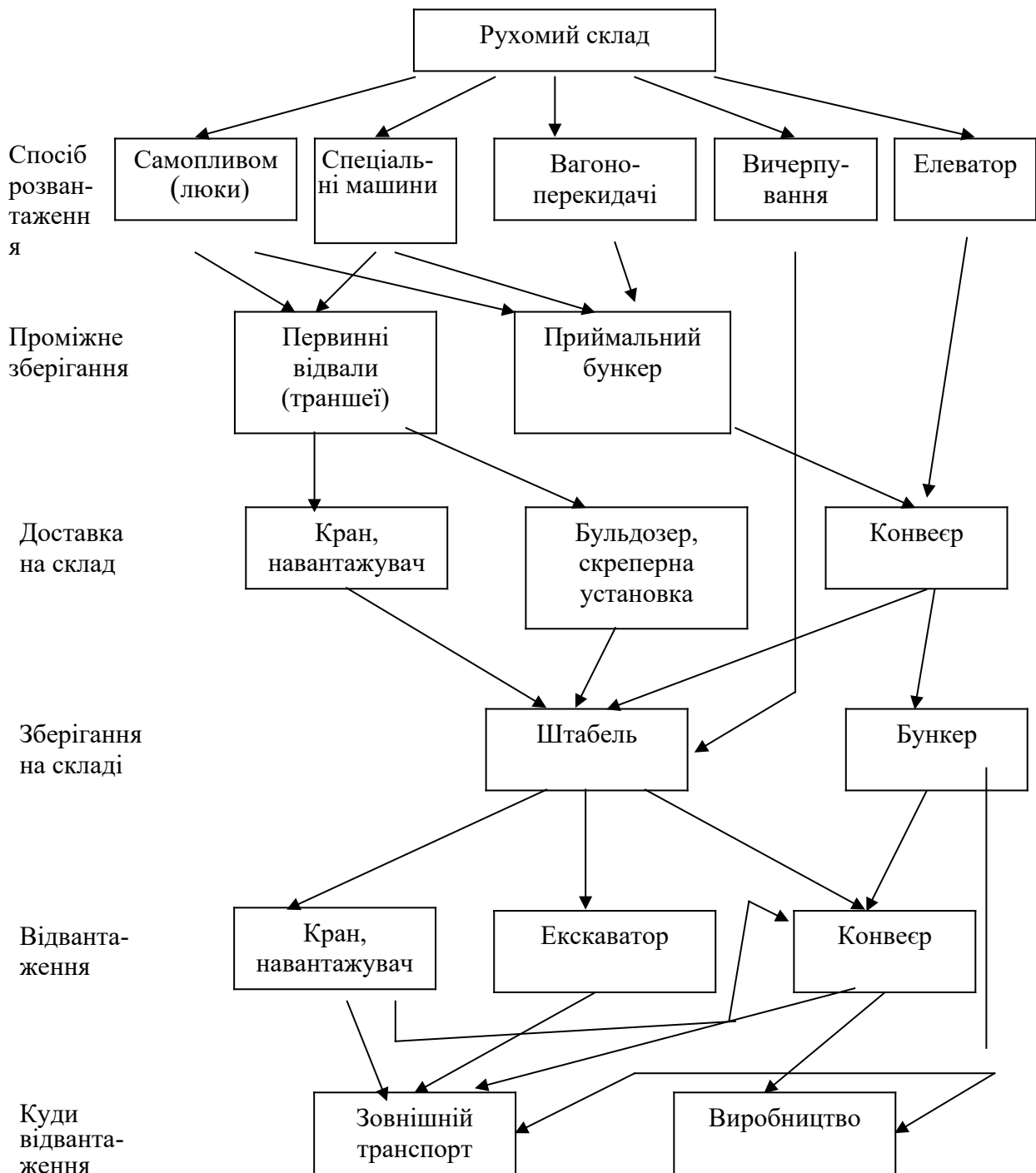


Рисунок 11.2

1 Схеми з розвантаженням самопливом (через люки)

Головна відмінність цих схем у тому, що вантаж спочатку розвантажується в первинні відвали (з естакади) або в траншеї (у траншеї – дешевше).

Операції типового технологічного процесу:

а) вагон подають на естакаду;

б) працівники на містках або баграми з землі відкривають люки;

в) розвантаження вантажу через люки самопливом;

г) очищення вагона накладним вібратором (можливе розпушування).

Можливе остаточне зачищення щітками або повітрям;

д) люки закриваються засувками для люків;

е) вагони прибираються;

ж) штабелювання з первинних відвалів у штабелі грейферним краном;

и) завантаження автомобілів зі штабеля грейферним краном;

к) подача на виробництво зі штабеля грейферним краном і конвеєром.

2 Схема з грейферним краном на гусеничному ходу.

R=12...14 м (люки відкривають баграми, закривають на спеціальному майданчику поза естакадою засувками для люків). Кран також може бути на залізничному ходу або баштовим. На кран за необхідності може навішуватись розпушувач або вібратор.

3 Схема з навантажувачем.

Ефективна дальність ходу навантажувача – 8...15 м. Так само, як і попередня, використовується при нерегулярному надходженні вантажів.

4 Схема з козовим краном.

Прогін крана близько 16 м. Схема дуже поширена і досить ефективна на станціях з середнім вантажообігом і великою номенклатурою поступальних вантажів.

Є змінні вантажозахоплювальні пристрої, на блоковій підвісці – спеціальна обойма з поворотною головою – для зміни вантажозахоплювальних пристроїв і для повороту вантажу. Насипні вантажі зберігаються в основному в первинних відвалах.

5 Схема з козовим краном.

Прогін крана близько 32 м.

Використовуються при невеликій місткості складу. Для виконання допоміжних операцій застосовуються самохідний портал з містками для підходу працівників, засуви люків, накладні вібратори для очищення. Після очищення вагонів вібратор замінюється на грейфер, і переміщується вантаж на склад, завантаження автомобілів.

6 Схема з порталним краном.

При великій місткості складів вони можуть бути обладнані порталними кранами (переваги порталних кранів – найбільший виліт з усіх стрілових кранів, найбільша продуктивність).

Під порталом крана розміщується траншейно-естакадний приймальний пристрій.

Спеціальний портал з допоміжним обладнанням може переміщуватися по рейках порталного крана.

7 Схема з мостовим перевантажувачем.

Склади великої місткості зі стійким вантажопотоком можуть бути обладнані мостовими перевантажувачами. Склад-штабель – у прогоні крана.

Висока естакада.

Підштабельний конвеєр для подачі на виробництво. Подача на конвеєр – самопливом. Вантаж не повинен злежуватися і не змерзатись. Або його треба ворушити бульдозером.

Завантаження в автотранспорт – перевантажувачем.

8 Схема з потужним бульдозером.

Мостовий перевантажувач досить дорогий. Іноді за тією самою схемою замінюється на бульдозер. Для завантаження в автотранспорт використовується екскаватор, самохідний грейферний кран або навантажувач.

9 Схема з розвантаженням елеваторним розвантажувачем.

Розвантаження вагонів елеваторним розвантажувачем С-492.

Не вимагає спеціальних пристроїв для первинного зберігання вантажу

Зачищується вагон.

Зона складування може бути збільшена за рахунок скидання плужковим скидачем.

Завантаження автотранспорту – різними навантажувальними пристроями.

На виробництво – підштабельним конвеєром.

10 Схеми з розвантаженням в приймальний бункер.

Розвантаження – у залізобетонний бункер, з якого (зазвичай за допомогою пластинчастого живильника) – на стрічковий конвеєр для відсипання в штабель.

Відсипання штабеля і подача вантажів на виробництво – за допомогою стрічкового конвеєра.

Для механізації допоміжних операцій над бункером монтуються засувки люків, накладний вібратор.

Пересування вагонів – лебідкою або іншими маневровими засобами.

11 Схема з перевантажувальним конвеєром і кільцевим штабелем.

При невеликій (до 5000 куб. м) місткості складу вантаж відсипається в кільцевій штабель. Це робиться за допомогою поворотного стрічкового конвеєра довжиною 30...50 м, кут повороту – до 170 °.

Подача на виробництво – за допомогою стрічкового конвеєра, розташованого в підштабельному тунелі.

Для завантаження автомобілів – грейфер, кран чи екскаватор.

Місткість штабеля може бути збільшена за рахунок перевалки вантажу грейферним краном або скреперною установкою. Цим же засобом і зворотний хід вантажу (на виробництво).

12 Схема з хребтових штабелем і надштабельним конвеєром.

Застосовується при значній місткості складу при укладанні в хребтовий штабель висотою 8...10 м за допомогою стрічкового конвеєра з двобарабанним візком, розташованого на естакаді.

На автотранспорт – грейферним краном, на виробництво – підштабельним конвеєром.

Для збільшення місткості складу можливе також застосування бульдозерів або канатних скреперних установок.

13 Схема розвантаження напіввагонів шляхом перекидання

(вид розвантаження в приймальний бункер).

При великому і сталому вантажопотоці (1 млн т і більше), застосовується схема з розвантаженням напіввагонів шляхом перекидання.

Круговий вагоноперекидач вивантажує вантаж у приймальний бункер, з якого вантаж за допомогою нахиленого і розподільного стрічкового конвеєрів відсипається в первинний відвал під консоллю мостового перевантажувача.

З первинних відвалів грейфером вантаж переміщується в штабель великої ємності, розташований у прогоні перевантажувача.

Зі штабеля – назад – до конвеєра – на виробництво.

Завантаження в автотранспорт – перевантажувачем.

(Замість перевантажувача знову ж таки може використовуватися бульдозер.)

11.3 Розвантаження вичерпуванням

Розвантаження вагонів вичерпуванням (грейфером) свого часу була заборонено через значне пошкодження рухомого складу. Однак цей метод використовується і донині, і досить поширений.

Він дуже дешевий (за капітальними витратами).

При цьому не потрібні ніякі взагалі пристрої, вивантаження може поєднуватися з навантаженням в автотранспорт.

Розвантаження може поєднуватися з розпушуванням вантажу (при досить слабкому ступені змерзання).

11.4 Переваги та недоліки схем відкритого зберігання

а) траншейно-естакадні схеми.

Переваги:

- висока продуктивність розвантаження (одночасно розвантажуються кілька вагонів), тобто великий вантажно-розвантажувальний фронт;

- у первинних відвалах (при великій висоті) можна зберігати багато вантажу без зайвої перевалки.

Недоліки:

- для підймання на естакаду потрібна довга ділянка залізничного шляху. Це дорого і вимагає багато місця;

- при надходженні кількох сортів вантажу необхідно виділяти окремі ділянки для їх штабелювання – що вимагає подовження вантажно-розвантажувального фронту.

б) бункерні схеми.

Переваги:

- універсальні за видом вантажу і рухомого складу;

- компактне розміщення пристроїв для механізації;
- розвантаження – на рівні майданчика складу;
- застосування конвеєрного транспорту, характеризується високою продуктивністю і повною автоматизацією процесу.

Недоліки:

- труднощі споруди підземного бункера і похилого тунелю (гідроізоляція);
- необхідні спеціальні маневрові засоби для перестановки вагонів біля вантажного фронту;

в) вичерпування.

Переваги:

- суміщення операцій розвантаження і складування в штабель;
- не потрібно ніяких пристроїв.

Недоліки:

- пошкодження вагонів;
- низька продуктивність;
- потрібно зачищення рухомого складу.

Розвантаження елеваторним розвантажувачем недоліків позбавлено, однак обладнання – складне;

г) вагоноперекидачі.

- висока продуктивність, всі переваги і недоліки бункерних приймальних пристроїв;
- дорого, ефективно лише при великих і стійких вантажопотоках;

д) бульдозери і скрепери – не можна застосовувати для вантажів, де не можна змінювати крупність і крихкість (кокс, щебінь);

е) самопливне розвантаження – може бути ненадійним через змерзлі вантажі.

Порівняння варіантів ведеться за капітальними витратами і собівартістю переробки 1 т вантажу.

ЛЕКЦІЯ 12. ТВС штучних і тарно-штучних вантажів

12.1 Основні визначення

Штучні вантажі – вантажі, що перевозяться без тари, окремими місцями.

Тарно-штучні вантажі – вантажі, що перевозяться тільки в затареному вигляді.

Тара – зовнішня оболонка, що захищає вантаж від втрат і псування.

Тара буває стандартна або уніфікована.

За матеріалом і призначенням тара буває жорсткою, напівжорсткою, м'якою.

Найбільш ефективний спосіб доставки тарно-штучних вантажів – пакетний.

Пакет – вантажне місце, сформоване з більш дрібних вантажних місць, що зберігає свою форму в процесі транспортування.

Блок-пакет – укрупнена вантажна одиниця, що складається з декількох пакетів, скріплених між собою.

Пакети забезпечують можливість механізації перевантаження, складування і збереження вантажу при перевезенні.

При пакетному способі доставки продуктивність праці на ВРР зростає в 3...5 разів і більше.

Використання місткості складу підвищується в 1,5 разу (за рахунок багатоярусного штабелювання).

Простій рухомого складу під вантажними операціями знижується в 2...4 рази.

Ще більш високий ефект дає наскрізна система пакетних перевезень від виробника до споживача.

Піддони – засіб пакетування тарно-штучних вантажів.

Види піддонів:

- плоскі (вимагають додаткового кріплення);
- ящикові, стійкові (стабільні пакети);
- збірно-розбірні або нерозбірні;
- піддони-стелажі;
- одноразові або оборотні.

12.2 Засоби скріплення вантажу в пакеті

Для забезпечення стійкості пакета і збереження вантажів потрібне надійне скріплення вантажу в пакеті.

Використовуються такі засоби скріплення (одноразові та багаторазові):

- для плоских піддонів: сталева стрічка, тканинна стрічка, пластмасова стрічка, м'який сталевий дріт, сітка, усадкова плівка та ін.;

- вантажі укладають просто з перев'язкою як цеглу в стіні, без якогось скріплення;

- для неважких вантажів – склеювання аркушами паперу або коробок між собою;

- кріплення термоусадковими стрічками.

Переваги кріплення термоусадковими стрічками:

- міцність, монолітність пакета;

- захист вантажу від бруду, пилу, дощу;

- пакети можна зберігати на відкритому повітрі, перевозити на відкритому рухомому складі;

- зручність обліку та контролю – видно вміст, документи під плівкою;

- можливість забирати частину вантажу без розформування пакета;

- широка номенклатура спакетованих вантажів (майже будь-які вантажі, у будь-якій упаковці).

Для формування пакетів застосують два види плівки ПВХ та поліетилену.

ПВХ – вдвічі міцніше, ніж поліетилен, і прозоріше, вимагає меншого нагрівання.

Поліетилен – дешевше, екологічніше. Якщо нема особливих міркувань, використовують поліетиленову плівку.

Температура експлуатації термозбіжної плівки для закріплення пакетів – від -40 до +60 °С.

Принцип закріплення: термоусадкові плівки скорочуються під впливом температури. Максимальна усадка настає при температурі 115...120 °С (практично використовується температура – 140...220 °С).

Техпроцес закріплення включає три основні операції: обандеролювання (або повне обгортання), теплова обробка і охолодження.

За ступенем механізації розрізняють ручне формування пакетів (теплові пістолети), напівавтоматичний процес – із застосуванням машин, керованих оператором, і повністю автоматизований (для нагрівання використовуються термокамери або теплові тунелі).

Передача візка (бруківки) або всього штабелера (спираються на стелажі) з прогону на прогін.

Найбільш доцільне застосування стелажних кранів-штабелерів, у яких колона спирається на візок, переміщуваний по рейках на підлозі.

Стелажі можуть бути несучими і для перекриття – тоді в будівлі нема колон. Стелажі металеві (частіше) або залізобетонні.

При великих обсягах використовується наскрізна схема, при невеликих – зони приймання і відправлення вантажів можуть бути суміщені.

12.3 Система РОБОТ

Існують автоматизовані склади, так звані «Система РОБОТ». Тут використовується роздільне виконання підйомних і транспортних операцій. Найбільш ефективно – при потоковій системі.

Зона зберігання складається з декількох поверхів. На кожному поверсі – у середині – шлях для візка, по нижніх полицях пересувається маленький самохідний візок з підйомною платформою (трансробот), на верхні полиці швелерів встановлюються пакети з вантажем, які укладені на стандартні піддони. По дорозі переміщується інший самохідний візок (трансферробот), він рухається по рейках і зупиняється навпроти тієї лінії, куди має бути поданий візок з підйомною платформою.

Для вертикального переміщення трансферробота з трансроботом використовується ліфт або (при малій місткості – 2,5...4,0 тис. пакетів, і висоті складу 5...6 м) виловний навантажувач або пересувний штабелер.

Вантажі на піддонах подаються в склад вилочним навантажувачем і встановлюються в ряд, звідси пакети забираються трансроботом у трансферробот, той заходить у ліфт, далі – на запрограмований поверх, потім трансферробот доставляє у заданий ряд, трансробот – на місце зберігання. Видача – у зворотній послідовності.

Місткість складу – до 50 тис. пакетів. Управління засобами механізації – за допомогою комп'ютера, передача команд і даних по радіоканалу або кабелю. На будь-який вантаж, одержуваний складом, створюється запис у базі даних, де є його характеристики, адреса. При невідповідності характеристик вантажу супровідній документації він поміщується на спеціальне місце.

Існують також склади з підвісними рейковими шляхами, по яких переміщуються візки з вантажем.

ЛЕКЦІЯ 13. ТВС з контейнерами

13.1 Основні визначення

Контейнер – стандартна ємність для безтарного перевезення і тимчасового зберігання вантажів різними видами транспорту (ніби знімний кузов).

Контейнеризація – один з елементів технічного прогресу в організації перевезень вантажів. Можна сказати, що розвиток контейнерних перевезень – основний показник прогресу в цій сфері.

Собівартість вантажних операцій зменшується в 2 рази, різко знижуються витрати на тару, у 4...5 разів зростає продуктивність праці, забезпечується комплексна механізація робіт.

Ефективність контейнеризації залежить від вантажопотоку, розмірів партій, виду вантажу, дальності перевезень, наявності під'їзних колій і перевізних засобів, форм постачання та ін.

13.2 Класифікація контейнерів:

1) за призначенням:

- універсальні – для штучних вантажів різної номенклатури;
- спеціалізовані – для певного виду вантажів, однорідних за властивостями;
- спеціальні – лише для одного конкретного вантажу;

2) вантажопідйомністю:

- великотоннажні (10 т і більше);
- середньотоннажні (2,5(3)...5 т);
- малотоннажні (<2,5 т).

13.3 Технічні характеристики контейнерів:

1) розміри контейнерів (за ISO 668).

Найбільша довжина – 40 футів (12192 мм), решта – кратні 5 футам (1524 мм).

Розміри – з урахуванням зазорів між контейнерами – 46,2 мм.

Контейнери можна стикувати один з одним;

2) матеріал контейнерів – сталь, алюміній, фанера, покрита пластиком.

13.4 Вантажозахоплювальні пристрої

Для вантажно-розвантажувальних робіт контейнери мають фітинги (великотоннажні) або рими (середньотоннажні).

Знизу є отвори для вил навантажувача.

Відповідно крани забезпечуються спеціальними вантажозахоплювальними пристроями – спредерами або автосторопами.

13.5 Вимоги до контейнерів:

- надійність і стійкість при штабелюванні у 3 (середньотоннажні) і 6 ярусів (великотоннажні);
- пристосованість до механізованих ВРР;
- збереження вантажів при транспортуванні і зберіганні.

13.6 Засоби перевезення контейнерів:

- залізничний транспорт: для середньотоннажних контейнерів – напіввагони і платформи (універсальні). Для великотоннажних – спеціальні платформи (подовжені), переобладнані універсальні платформи;
- автомобільний транспорт: спеціальні напівпричепи, бортові машини (для середньотоннажних);
- морський транспорт: судна – контейнеровози. Контейнерне судно має місткість 0,6...40 тис. т вантажу в контейнерах, розміщених у 1...4 яруси.

13.7 Місткість контейнерного майданчика

Місткість майданчика (контейнеро-місць)

$$E_k = k_1(\varphi_0 \cdot n_{II} \cdot t_{II} + \varphi_B \cdot n_B \cdot t_B + 0,03(n_{II} + n_B) \cdot t_P), \quad (13.1)$$

де k_1 – згущення подачі (до 10 вагонів – 2, більше – 1,5);

φ_0 , φ_B – коефіцієнт, що враховує зменшення за рахунок прямого перевантаження;

n_n , n_e – кількість контейнерів на навантаженні та розвантаженні;

t_n , t_b , t_p – розрахункові терміни зберігання на навантаження і вивантаження, час знаходження в ремонті.

Робота контейнерних майданчиків проводиться за технологічним процесом, який визначає порядок і тривалість обробки контейнерів.

Кранівники, як правило, поєднують операції з поздовжнього і поперечного переміщення крана, підймання і опускання вантажу (до безпечної висоти).

Доцільно паралельно обробляти вагони та автомобілі.

При вивантаженні з платформ спочатку знімають контейнери, що стоять біля ближнього борту (щоб не перетягувати).

ЛЕКЦІЯ 14. ТВС наливних вантажів

14.1 Основні визначення

Рідкі вантажі, що перевозяться залізничним транспортом, називаються наливними.

Залізничний транспорт перевозить значну кількість наливних вантажів: нафта і нафтопродукти, кислоти, спирти, зріджені гази, хімічні продукти, рослинні олії.

Більшість наливних вантажів перевозиться в цистернах.

Вартість транспортування наливних вантажів залізничним транспортом у 2...3 рази вище, ніж по трубопроводах.

14.2 Класифікація наливних вантажів

Серед наливних вантажів можна виділити групи вантажів, що потребують особливі вимоги до перевезення і зберігання:

- нафтопродукти;
- наливні хімічні вантажі;
- наливні харчові вантажі;
- нафтопродукти: світлі, темні і бітуми.

За безпекою наливні вантажі поділяють на безпечні та небезпечні.

Небезпечні:

- легкозаймисті рідини ($T_{\text{спалаху}} < 61 \text{ }^\circ\text{C}$ – спирти, смоли, бензин);
- горючі ($T_{\text{спалаху}} > 61 \text{ }^\circ\text{C}$ – мазут, дизельне паливо, бітум, парафін);
- їдкі й отруйні (кислоти, хлор, хлористий цинк та ін.);
- зріджені гази (аміак, хлор та ін.) – найбільш небезпечні вантажі.

На спосіб перевезення і вантажних операцій впливає в'язкість рідини.

Наливні вантажі в цистернах бувають:

- слабов'язкими (кам'яновугільна смола, моторне масло). Зливаються в теплу пору року без підігріву;
- високов'язкими (мазут, гудрон, патока, соняшникова олія). Вимагають підігріву при наливі і зливі (при підвищенні температури в'язкість знижується).

За здатністю роз'їдання металу рідкі вантажі поділяються на три групи:

- слабнроз'їдні (кам'яновугільна смола, карболова та сірчана кислоти);

- сильнороз'їдні (азотна, хлорсульфінова та ін.);

- нероз'їдні (не роз'їдають).

Цистерни, що подаються під налив, мають бути очищені.

Бітуми перевозять у спеціальних бункерних напіввагонах з паровою сорочкою, цистернах – термосах і контейнерах.

Кислоти перевозять у спеціальних цистернах.

Наливні харчові вантажі – у спеціальних цистернах (іноді і в універсальних цистернах, тоді потрібна їх ретельна обробка).

14.3 Нафтобази

Нафтобаза – комплекс споруд для приймання, зберігання та відпускання нафтопродуктів.

Може бути самостійним підприємством (забезпечує різних споживачів) або для постачання своїм (окремим) підприємствам, що знаходяться на території підприємства.

Зони нафтобази:

- зливу і наливу (колії, естакади, насоси);

- зберігання (резервуари, пінореактивні станції (для гасіння));

- оперативні (відпускання дрібними партіями);

- допоміжні технічні споруди (підстанція, котельня, майстерні, склад і т. д.);

- очисні споруди для стічних вод і збору нафтопродуктів.

Ємності для зберігання на нафтобазах бувають:

- підземні (найбільший рівень рідини нижче прилеглої площадки не менше, ніж на 0,2 м);

- надземні – днище або підлога на рівні або вище прилеглої площадки;

- напівпідземні – заглиблено не менше половини, рівень рідини – не вище 2 м над землею.

14.4 Комплексна механізація зливу та перекачування рідких вантажів

Налив і злив (цистерни) проводиться або під тиском, або завдяки різниці рівнів розташування сховищ і цистерн.

Злив буває самопливний або примусовий (за допомогою сифонів або насосів) через нижні зливні прилади, якщо їх немає – через люки (ковпаки)

Естакади

Для зливу і наливу великої кількості нафтопродуктів служать естакади. Для зливу і наливу масел (для захисту нафтопродуктів) – криті естакади.

Краще нижній злив наливних вантажів (чистіше, швидше, дешевше).

Існує спосіб і нижнього наливу нафтопродуктів через наливні прилади.

Для інтенсифікації наливу і зливу застосовують підігрів, злив під тиском, віброприлади.

ЛЕКЦІЯ 15. ТВС лісових вантажів

15.1 Класифікація лісових вантажів

Лісові вантажів поділяються на такі види:

- круглий ліс;
- пиломатеріали;
- шпали;
- заготовки;
- вироби з дерева.

Круглий ліс: колоди, пні, стовпи, одержувані в результаті відрізання стовбурів дерев, правильної обробки торців, очищення від сучків.

За породою розрізняють хвойний і листяний.

Номенклатура (за ДСТУ):

- круглий довгомірний ліс $L = 6...18$ м, $D = 220...360$ мм;
- середніх розмірів $L = 4...6,5$ м, $D = 140...220$ мм;
- короткомірний $L = 1,5...2,5$, $D = 200...260$ мм.

Маркуються у верхньому торці: діаметр, сортамент (призначення), сортність.

Пиломатеріали:

а) дошки – у яких $V/S > 3$:

- при $S=13, 16, 19, 22$ $V= 80...220$ мм;

- при $S=32$ $V= 80...250$ мм;

- при $S=40$ $V= 100...250$ мм;

б) бруси – у них $V/S < 2$

- при $S=40, 50, 60$ $V= 80...100$ мм;

- $S \times V = 130...250$.

Пиломатеріал – обрізний і необрізний.

За вологостю лісові вантажі поділяються так:

- повітряно-сухі (вологість близько 10...18 %);

- напівсухі (18...25 %);

- сирі (>25 %).

15.2 Види складів для лісових вантажів і їхні технічні параметри

Види складів:

- заготівельні;

- лісопереробних заводів;

- лісових баз;

- транспортних організацій;

- об'єктів будівництва.

Місткість штабеля лісу (у кубометрах щільної деревини)

$$V_{\Pi} = k_{ш} \cdot V_{ш}, \quad (15.1)$$

де $k_{ш}$ – коефіцієнт заповнення (круглий ліс без прокладок – 0,65...0,7, на прокладках – 0,47...0,6, пакетами – 0,6...0,65, дошки – 0,4..0,5, бруси – 0,5..0,6);

$V_{ш}$ – геометричний об'єм штабеля.

15.3 Транспортування лісових вантажів

Засоби перевезення залізницею – у відкритому рухомому складі, а короткий ліс і вироби – у критих вагонах.

Навантаження на рухомий склад

Укладають штабелями, з прокладками. Огорожа – стійками, стягують дротом. «Шапку» (у вигляді трапеції) – заздалегідь формують, зв'язуючи дротом.

При навантаженні двох штабелів круглого лісу роблять ухил у середину платформи.

Найбільш ефективно перевозити круглий ліс і пиломатеріали в стандартних напівжорстких стропах. Ці стропи – багатооборотні.

По перерізу вагона укладають чотири квадрати та одну трапецію – для «шапки» стропи.

Зручно формувати штабелі в накопичувальних кишенях, які збігаються за формою зі стропами.

Ліс у напівжорстких стропах вантажать у напіввагони без додаткової обрешітки і ув'язки.

Застосування напівжорстких стропів збільшує навантаження рухомого складу на 15 %, підвищує продуктивність праці у 2...3 рази. Час завантаження напіввагона скорочується з 2...3 год до 40...50 хв.

Пакети деревини цінних сортів упаковують у водонепроникний папір (знизу відкрито для повітря).

ЛЕКЦІЯ 16. Вимоги безпеки при навантаженні і вивантаженні в ТВС

16.1 Круглий ліс і пиломатеріали

Навантаження та вивантаження колод, пнів, стовпів, пиломатеріалів і шпал має здійснюватися механізованим способом із застосуванням кранів, навантажувачів та інших машин і механізмів, оснащених спеціальними вантажозахоплювальними пристроями.

Вивантаження лісоматеріалів з напіввагона і навантаження в автомобілі кранами, оснащеними гнучкими стропами, має проводитися бригадою з машиніста крана (кранівника) і чотирьох стропальників.

У виняткових випадках допускається навантаження і вивантаження цих вантажів вручну (крім просочених шпал) під наглядом відповідальної особи з дотриманням вимог безпеки і граничних норм перенесення вантажів.

Перед початком розвантаження круглого лісу особа, відповідальна за безпечність робіт з переміщення вантажів кранами, зобов'язана оглянути стан кожного штабеля, звернувши особливу увагу на положення «шапки», і дати вказівку про порядок вивантаження.

При вивантаження лісоматеріалів:

1 Підіймання стропальників у піввагон для стропування повинен проводитися з переносних драбин з гаками вгорі для закріплення за борт напіввагона або скоб-трапів.

2 Застропування круглого лісу має проводитися не ближче 0,5 м від кінця колод.

3 На підлозі вагона запобіжні стійки мають бути встановлені в зазори між бортом і штабелем на глибину не менше 0,75 м, впритул до основних стійок і закріплені дерев'яним клином.

4 На платформах запобіжні стійки повинні бути закріплені стяжками, що захищають вантаж від розвалу.

5 Допускається проводити розвантаження «шапки» в один прийом, якщо маса «шапки» не перевищує вантажопідйомність крана. При цьому застропування «шапки» має проводитися за скоби напівжорсткого стропа або під неї мають підводитися у двох торцях чалкові стропи. Дротяна ув'язка в цьому випадку знімається після вивантаження на землю спеціальними ножицями.

6 При розвантаженні «шапки» у кілька прийомів (маса «шапки» перевищує вантажопідйомність крана) дротяна ув'язка знімається безпосередньо на напіввагоні, але попередньо з кожного боку штабеля мають бути встановлені по три запобіжні стійки висотою на 0,3 м вище верхнього рівня «шапки».

7 Перед вивантаженням або навантаженням обмерзлих лісоматеріалів пачки вантажу по всьому контуру в місцях застропування мають бути очищені від льоду.

8 Під час відкривання бортів платформи, зрізання ув'язувального дроту, зняття стійок не допускається перебування працівників у зоні можливого падіння вантажу.

9 При орієнтуванні вантажу працівники повинні знаходитися на відстані не менше 3 м від вантажу.

10 Не допускається транспортування пакета краном, якщо окремі шпали, бруси, стовпи в ньому захоплені тільки однією стропою, а також при нерівномірному натягу стропів.

11 Укладання круглих і пиляних лісоматеріалів має проводитися в комірки, огорожені з кожного боку двома стовпами, або в спеціальні стелажі. Ширина комірок, стелажів має бути 3 м, висота штабеля – не більше 3 м. Укладання має забезпечувати стійке положення штабеля. Лісоматеріали укладаються на підкладки з поділом кожної пачки по висоті прокладками через 1 м.

12 При укладанні шпал висота штабелів не повинна перевищувати:

- для стрілових кранів на залізничному ходу – 6 м;
- для козлових кранів – 8 м;
- для баштових і порталних кранів – 12 м.

При формуванні пакетів нагорі штабелів мають застосовуватися пристрої, що оберігають стропальників від падіння з висоти.

13 Між сусідніми штабелями лісоматеріалів необхідно створювати поздовжні та поперечні проходи завширшки не менше 1 м, для штабелів шпал – не менше 5 м, а між групами штабелів (4-6 штабелів) – пожежні проїзди шириною не менше 10 м. Площа групи штабелів не повинна перевищувати 1200 м².

16.2 Великовагові та довгомірні вантажі

До великовагових належать вантажі, що мають масу в одному місці більше 500 кг.

До довгомірних належать вантажі, що мають довжину понад 1680 мм.

Негабаритними вважаються вантажі, що перевищують встановлений габарит навантаження.

Великовагові, довгомірні і негабаритні вантажі при навантаженні і вивантаженні переміщують тільки за допомогою вантажопідйомних машин.

1 Застропування залізобетонних виробів допускається тільки за вузли, передбачені конструкцією.

2 Залізобетонні вироби при вивантаженні мають укладатися на підкладки і прокладки:

- фундаментні блоки та блоки стін підвалів – у штабель заввишки не більше 2,6 м;
- стінові блоки – у штабель у два яруси;
- плити перекриттів – у штабель заввишки не більше 2,5 м;
- ригелі і колони – у штабель заввишки до 2 м.

3 Кантування великовагових вантажів допускається проводити на спеціально відведеному майданчику, що має огорожу. При цьому не допускається перебування працівників у зоні переміщення вантажу або його можливого перекидання. Кантувати необхідно за допомогою призначених для цих цілей інструменту і пристосувань.

4 При навантаженні і розвантаженні труб необхідно застосовувати спеціальні траверси або додаткові пристосування для захоплення труб з торця, щоб уникнути зісковзування стропів.

5 Навантаження і вивантаження листового металу необхідно проводити з використанням електромагнітних або вакуумних захватів або застосовувати спеціальні підкладки для виключення можливості зламу чи розрізання стропів гострими крайками металу.

6 Навантаження та вивантаження листового металу та інших металевих вантажів із застосуванням електромагнітних і вакуумних захватів має проводитися без скидання. Не допускається вимикання електромагнітних і вакуумних захватів на висоті 0,5 м від підлоги вагона або поверхні складування.

7 Навантаження та вивантаження автотракторної техніки має проводитися з застосуванням спеціальних траверс. Масове навантаження і вивантаження автотракторної техніки своїм ходом необхідно проводити з торцевих платформ, які мають похилі спуски. У тих випадках, коли високих платформ нема, необхідно застосовувати апарелі або споруджувати похилі площини.

8 Через кожні 100 м довжини фронту вивантаження великовагових вантажів слід передбачити протипожежні розриви шириною не менше 5 м.

16.3 Контейнери

Розміщення контейнерів на контейнерному майданчику слід виконувати у відповідності з технологічним процесом роботи контейнерного майданчика, погодженим з органами пожежної охорони залізниці.

При навантаженні і вивантаженні контейнерів необхідно дотримуватись таких вимог:

1 Контейнери піднімаються з захопленням тільки за чотири фітинги, рими (кільця).

2 Установлення контейнера вести так, щоб він спирався на всі нижні кутові фітинги.

3 Спільне навантаження (вивантаження) двох і більше контейнерів не допускається.

4 Не допускається знаходження стропальників на контейнерах при їх навантаженні і вивантаженні, а також стрибання стропальників з контейнерів.

5 Вихід стропальників на дахи контейнерів має проводитися зі спеціальних майданчиків на козлових кранах або зі спеціальних приставних драбин.

6 Через кожні 100 м довжини фронту розташування контейнерів слід передбачити протипожежні розриви шириною не менше 5 м. Через кожен спарений ряд контейнерів необхідно встановлювати розрив по всій довжині майданчика не менше 2 м.

16.4 Тарно-штучні вантажі

Вантажі в ящиках, кіпах, тюках мають укладатися штабелями. Висота штабелів на складі при укладанні вручну допускається не більше 3 м, за допомогою навантажувачів пакетами на піддонах – у 2-4 яруси залежно від міцності тари, компактності пакетів і відповідно до максимально допустимих навантажень на нижній піддон (пакет).

Вантажі в мішках і кулях мають укладатися у штабелі в перев'язку, після кожних шести рядів необхідно робити прокладки з дошок.

Штабель має бути стійким і не мати перекосів. Не допускається укладати в штабель вантаж у слабкій упаковці, що

має неправильну форму, не забезпечує стійкість штабеля. Вантажі, що не піддаються штабелюванню, слід укласти на стелажі.

Вантажі в бочках, барабанах і папір у рулонах мають бути укладені щільно один до одного, при цьому крайні три бочки, барабани, рулони мають закріплюватися від розкачування клинами або опорними колодками. Кожний ряд бочок, барабанів, рулонів має обв'язуватися дротом. Між рядами встановлюються прокладки з дошок.

Між штабелями необхідно створювати проходи шириною не менше 1 м.

При переробці тарно-штучних вантажів із застосуванням навантажувачів:

1 Майданчик між штабелем і вагоном має забезпечувати вільний розворот навантажувача на 180° .

2 Для в'їзду навантажувача у вагон між рампою складу і відкритим дверним прорізом вагона мають встановлюватися спеціальні настили (містки).

3 Швидкість руху навантажувача на рампі складу не має перевищувати 3 км/год.

4 Переміщення навантажувача з вантажем допускається на майданчику з ухилом не більше 7° .

5 Ширина проїзду для навантажувача має бути не менше 3 м.

6 При переміщенні вантажу на вилах навантажувача вантаж не має виходити за межі вил більше ніж на $1/3$.

7 Висота вантажу від підлоги при русі навантажувача не має перевищувати 0,3 м.

8 При переміщенні вантажу рама навантажувача, щоб уникнути зісковзування вантажу з вил, має бути паралельна опорній поверхні або відхилена назад.

9 Відкривати і закривати двері вагонів за допомогою навантажувачів забороняється.

При переробці тарно-штучних вантажів із застосуванням навантажувачів з живленням від гнучкого кабелю:

1 Навантажувач не має виїжджати за межі зони, обмеженої довжиною кабелю.

2 За необхідності виконання робіт на інших ділянках слід влаштувати штепсельні з'єднувачі на відстані 30-35 м один від

одного по довжині складу. Подовження кабелю живлення не допускається.

3 Провисання гнучкого троса, на який підвішується живильний кабель, не допускається.

4 При роботі навантажувача необхідно застосовувати пристосування, які унеможливають перекручування живильного кабелю.

Вивантаження цегли на піддонах без огорожі з напіввагонів і платформ допускається тільки на землю.

При переміщенні тарно-штучних вантажів мають використовуватися конвеєри тільки з огороженою стрічкою.

Переміщення вантажів у бочках, барабанах та паперу в рулонах вручну допускається тільки шляхом перекочування. Спуск і підймання бочок, рулонів та інших аналогічних вантажів вручну має проводитися по спуску із застосуванням канатів.

16.5 Небезпечні вантажі

На місцях загального користування допускається навантаження і вивантаження тільки дрібних і контейнерних відправок небезпечних вантажів. При всіх інших способах відправок навантаження і вивантаження небезпечних вантажів має проводитися на місцях незагального користування.

Вантажно-розвантажувальні роботи з небезпечними вантажами при невідповідності тари і упаковки вимогам стандартів і технічних умов на дану продукцію, при несправності тари, а також за відсутності маркування та знаків безпеки не допускається.

Перед вивантаженням небезпечних вантажів вагони мають бути провітрені примусовою або природною вентиляцією через відкриті двері та люки. При природній вентиляції провітрювання вагонів проводиться не менше 30 хв. Особи, які беруть участь у роботі з цими вантажами, у період провітрювання повинні знаходитися з навітряного боку вагона.

Навантаження, розміщення і кріплення небезпечних вантажів у критих вагонах та універсальних контейнерах, а також контейнерів з небезпечними вантажами на відкритому рухомому

складі мають проводитися відповідно до вимог Технічних умов навантаження і кріплення вантажів і Правил перевезень вантажів.

По закінченні навантаження небезпечного вантажу у вагон має бути перевірена правильність завантаження, після чого вагон негайно опломбовується.

При внутрішньому огляді вагонів, завантажених небезпечними вантажами, або безпосередньо після вивантаження вантажів дозволяється користуватися тільки ліхтарями у вибухобезпечному виконанні. Вмикати ці ліхтарі слід перед входом у вагон, а вимикати – після виходу з вагона.

Навантаження (розвантаження) небезпечних вантажів має здійснюватися спеціально дозволених для робіт підйомним такелажем і пристосуваннями з іскронеутворювальних матеріалів.

При навантаженні і вивантаженні небезпечні вантажі не мають зазнавати поштовхів, ударів і тряски. Перенесення цих вантажів вручну має виконуватися згідно з документами на кожен вид вантажу.

Роботи з небезпечними вантажами допускається проводити в нічний час за умови освітленості місць робіт світильниками у вибухобезпечному виконанні.

При роботі зі стисненими, зрідженими й розчиненими газами під тиском, а також з отруйними речовинами працівники забезпечуються засобами захисту органів дихання, погодженими з місцевою санітарно-епідеміологічною станцією.

Балони з легкозаймистими газами і легкозаймистими отруйними газами при навантаженні мають бути укладені так, щоб виключалася можливість стикання балонів один з одним і з металевими частинами вагона. Для кріплення мають застосовуватися тільки просочені вогнезахисним складом дошки. Забороняється навантаження балонів з окиснювальними і окиснювально-небезпечними газами у вагони зі слідами мінеральних масел.

Навантаження і вивантаження небезпечних вантажів, що перевозяться в тарі, необхідно проводити в спеціальних складах, підлога яких знаходиться на рівні з підлогою вагона. За відсутності складу з підлогою на рівні підлоги вагона роботи з небезпечними вантажами проводяться за розробленою в кожному конкретному випадку інструкцією підприємства з охорони праці.

Небезпечні вантажі в склотарі мають перевозитися на спеціальних візках або переноситися на ношах, які мають спеціальні гнізда. Переміщення зазначених вантажів на спеціальних ношках допускається на відстань не більше 50 м і тільки по горизонтальній поверхні. Бочки, ємності і ящики з небезпечними вантажами дозволяється переміщувати тільки на візках.

Місця навантаження і вивантаження кислот мають бути обладнані освітленням електричними лампами напругою не більше 12 В у вибухобезпечному виконанні.

Роботи з навантаження та розвантаження пеку та виробів, покритих масою, що містить пек, мають бути повністю механізовані. Навантаження та розвантаження пеку та пековмісних вантажів має проводитися в нічний час або в похмурі дні і обов'язково під навісом. Щоб уникнути утворення пилу під час навантаження і вивантаження, пек і пековмісні вантажі необхідно змочувати водою. Завантаження і зберігання пеку та виробів, покритих масою, що містить пек, у загальних складах забороняється. Навантаження та розвантаження пеку без тари на місцях загального користування не допускається.

Навантаження радіаційних упаковок I, II, III транспортних категорій, сумарний транспортний індекс яких не перевищує 50, при перевезенні їх в універсальних контейнерах МПС і дрібними відправками і вивантаження на місцях загального користування залізничних станцій здійснюється засобами залізниць. Навантаження та вивантаження радіаційних упаковок при інших способах перевезення їх залізницею здійснюється засобами вантажовідправника і вантажоодержувача.

Працівники на навантаженні і вивантаженні упаковок з радіоактивними речовинами повинні перед допуском до роботи пройти медичний огляд.

Усі заходи щодо ліквідації аварійних ситуацій з небезпечними вантажами (загорання, витікання, перекидання небезпечної речовини, пошкодження тари або рухомого складу) мають здійснюватися з урахуванням їхніх властивостей і заходів безпеки, зазначених в аварійній картці на небезпечний вантаж, а також у відповідності з вимогами Правил безпеки і порядку ліквідації аварійних ситуацій з небезпечними вантажами. При

виявленні ознак зараженості вантаж необхідно направити на дезпромстанцію або дезпромпункт.

Вантажно-розвантажувальні роботи з мокросолоними і сухосолоними шкурами, кістками, волосом, вовною та іншою сировиною, що перевозиться без тари або в м'якій тарі, мають здійснюватися механізованим способом. При перевантаженні сировини тваринного походження вручну не допускається його контакт з іншими частинами тіла людини.

Після вантажно-розвантажувальних робіт із сировиною тваринного походження місця робіт, вантажозахоплювальні пристрої, інвентар і засоби індивідуального захисту мають бути продезінфіковані.

