



ОРГАНІЗАЦІЯ І ТЕХНОЛОГІЯ ВАНТАЖНО-РОЗВАНТАЖУВАЛЬНИХ РОБІТ



Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет

ОРГАНІЗАЦІЯ І ТЕХНОЛОГІЯ ВАНТАЖНО-РОЗВАНТАЖУВАЛЬНИХ РОБІТ

*Електронний навчальний посібник
комбінованого (локального та мережного) використання*

Вінниця
ВНТУ
2022

УДК 621.869
О-64

Автори:

В. П. Кужель, А. А. Кашканов, В. А. Кашканов, О. П. Антонюк

Рекомендовано до видання Вченою радою Вінницького національного технічного університету Міністерства освіти і науки України (протокол № 7 від 31.03.2022 р.)

Рецензенти:

В. П. Волков, доктор технічних наук, професор

І. С. Наглюк, доктор технічних наук, професор

В. А. Макаров, доктор технічних наук, професор

Організація і технологія вантажно-розвантажувальних робіт :
О-64 електронний навчальний посібник комбінованого (локального та мережного) використання [Електронний ресурс] / В. П. Кужель, А. А. Кашканов, В. А. Кашканов, О. П. Антонюк. – Вінниця : ВНТУ, 2022. – 152 с.

В навчальному посібнику висвітлено питання методики вибору варіантів організації і технології виконання вантажно-розвантажувальних робіт на автомобільному транспорті з мінімальними витратами трудових та матеріальних ресурсів та часу. Систематизовані теоретичні та практичні питання організації і механізації вантажно-розвантажувальних робіт на автомобільному транспорті для розуміння виробничих завдань і функціональних обов'язків з питань організації та технології виконання вантажно-розвантажувальних робіт при перевезенні вантажів.

Розрахований для студентів спеціальностей 275 – «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)» та 274 – «Автомобільний транспорт» усіх форм навчання».

УДК 621.869

© ВНТУ, 2022

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
1 ОСНОВИ ОРГАНІЗАЦІЇ І ТЕХНОЛОГІЇ, ЕЛЕМЕНТИ ВАНТАЖНО-РОЗВАНТАЖУВАЛЬНИХ РОБІТ.....	6
1.1 Основні визначення. Основи організації і технології, елементи вантажно-розвантажувальних робіт.....	6
1.2 Значення вантажно-розвантажувальних робіт в транспортному процесі.....	10
2 НОРМАТИВНО-ПРАВОВА БАЗА ДЛЯ ВИКОНАННЯ ВАНТАЖНО-РОЗВАНТАЖУВАЛЬНИХ РОБІТ.....	14
2.1 Взаємини між автотранспортними підприємствами і клієнтурою...	14
2.2 Норми часу на автотранспортні й складські навантажувально- розвантажувальні роботи.....	16
2.3 Норми виробітку і часу на вантажні та складські роботи.....	20
3 ЗАСОБИ МЕХАНІЗАЦІЇ І АВТОМАТИЗАЦІЇ ВАНТАЖНО- РОЗВАНТАЖУВАЛЬНИХ РОБІТ.....	23
3.1 Загальна класифікація піднімально-транспортних машин.....	23
3.2 Класифікація засобів механізації за основними ознаками.....	41
3.3 Пристрої для захоплення вантажів.....	43
3.4 Продуктивність засобів механізації.....	55
3.5 Методи вибору засобів механізації виконання вантажно- розвантажувальних робіт.....	60
4 ПРИНЦИПИ ОРГАНІЗАЦІЇ І ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЧОГО ПРОЦЕСУ ВАНТАЖНО-РОЗВАНТАЖУВАЛЬНИХ ПУНКТИВ.....	66
4.1 Основні форми організації навантажувально-розвантажувальних робіт.....	66
4.2 Характеристика та класифікація, пропускна спроможність пунктів навантаження та розвантаження.....	70
4.3 Розрахунок необхідного числа постів навантаження- розвантаження.....	76
4.4 Організація роботи та визначення необхідності у засобах механізації в пунктах навантаження і розвантаження.....	80
5 ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ВАНТАЖНО- РОЗВАНТАЖУВАЛЬНИХ РОБІТ З РІЗНИМИ ВИДАМИ ВАНТАЖІВ.....	84
5.1 Технологія навантаження-розвантаження штучних вантажів кранами і навантажувачами.....	84
5.2 Технологія навантаження насипних (навальних) вантажів одноківшовими екскаваторами і навантажувачами.....	91

6 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОНАННЯ ВАНТАЖНО-РОЗВАНТАЖУВАЛЬНИХ РОБІТ.....	95
6.1 Собівартість виконання навантажувально-розвантажувальних робіт.....	95
6.2 Економія при впровадженні нової підіймально-транспортної техніки.....	99
6.3 Тарифи на навантажувально-розвантажувальні роботи.....	101
7 ОРГАНІЗАЦІЯ І ТЕХНОЛОГІЯ РОБОТИ СКЛАДІВ.....	104
7.1 Призначення, характеристика та класифікація складів.....	104
7.2 Складський технологічний процес і його складові частини.....	108
7.3 Організація приймання, розміщення, укладання, зберігання та розвантаження і транспортування вантажів до місця приймання.....	110
7.4 Визначення площі складів.....	117
8 ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ МЕХАНІЗАЦІЇ ВАНТАЖНО-РОЗВАНТАЖУВАЛЬНИХ РОБІТ РІЗНИХ ВИДІВ ВАНТАЖІВ.....	121
8.1 Основні принципи механізації навантажувально-розвантажувальних робіт.....	121
8.2 Вантажні роботи з тарно-пакувальними й штучними, м'ясними та рибними, хлібобулочними вантажами.....	125
8.3 Вантажні роботи з металевими та великоваговими вантажами.....	131
8.4 Вантажні роботи з зерновими, з овочевими, з насипними вантажами.....	137
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	146
ГЛОСАРІЙ.....	147

ВСТУП

На сьогоднішній день безліч підприємств та організацій тісно пов'язані з автомобільними перевезеннями у промисловості, будівництві, сільському господарстві, торгівлі, де функціонують великі транспортні та логістичні термінали для вантажів і пасажирів, транспортні системи міст і інше. Тому у створенні матеріально-технічної бази України вагоме положення займають транспортні та вантажно-розвантажувальні засоби та широке впровадження у всіх галузях народного господарства комплексної механізації та автоматизації виробничих процесів, повна ліквідація ручних навантажувально-розвантажувальних робіт і виключення важкої ручної праці при виконанні основних та допоміжних технологічних операцій.

В даному навчальному посібнику висвітлені саме питання методики вибору варіантів організації і технології виконання вантажно-розвантажувальних робіт на автомобільному транспорті з мінімальними витратами трудових та матеріальних ресурсів та часу. Наведені теоретичні та практичні питання організації і механізації вантажно-розвантажувальних робіт на автомобільному транспорті для розуміння виробничих завдань і функціональних обов'язків з питань організації та технології виконання вантажно-розвантажувальних робіт при перевезенні вантажів. Оволодівши цією інформацією, здобувач зможе легко вписатися в колектив сучасного транспортного чи складського підприємства, максимально використовувати його можливості для того, щоб стати висококваліфікованим фахівцем.

Вимоги сьогодення полягають в більш сучасних і різноманітних транспортних, підйомно-транспортних, вантажно-розвантажувальних та складських машин, механізмів та обладнання, що забезпечують безперервність і ритмічність виробничих процесів.

Саме тому транспортні, підйомно-транспортні, вантажно-розвантажувальні і складські машини, механізми та обладнання в даний час грають вже не допоміжну роль у виробничому процесі, а перетворюються на один з основних вирішальних факторів, що визначають ефективність сучасного виробництва.

Сучасні високопродуктивні транспортні, підйомно-транспортні, вантажно-розвантажувальні та складські машини, механізми та обладнання, що працюють зараз на великих швидкостях і мають високу вантажопідйомність, різноманітні за своїм призначенням, принципами дії та конструктивним виконанням, що дозволяє підвищити їх надійність, довговічність та продуктивність.

Від обґрунтованого вибору оптимального вантажно-розвантажувального засобу, підйомно-транспортного механізму залежать такі показники, як час доставки вантажів, якість транспортування, навантаження, розвантаження та складування різних видів вантажів, а отже, і економічні показники роботи працівників, обладнання, автомобілів і підприємств в цілому.

1 ОСНОВИ ОРГАНІЗАЦІЇ І ТЕХНОЛОГІЇ, ЕЛЕМЕНТИ ВАНТАЖНО-РОЗВАНТАЖУВАЛЬНИХ РОБІТ

1.1 Основні визначення. Основи організації і технології, елементи вантажно-розвантажувальних робіт

Серед перспектив розвитку навантажувально-розвантажувальних робіт (НРР) на автомобільному транспорті є напрямки саме створення високопродуктивних комплексів машин і обладнання з покращеними показниками ефективності з метою забезпечення ритмічної роботи транспортних засобів (ТЗ) при навантаженні чи розвантаженні, автоматизації термінальних, складських і інших виробничих процесів.

Як варіант, це можна забезпечити підвищенням показників роботи устаткування і обладнання виконавши збільшення наступних показників:

- вантажопідйомності;
- швидкості руху устаткування в цілому чи виконавчих механізмів;
- надійності, довговічності устаткування і механізмів.

Розглянемо детальніше два процеси при виконанні НРР на складах і при обслуговування транспорту, а саме – організацію і технологію.

1. Організація навантажувально-розвантажувальних робіт (ОНРР) являє собою комплекс дій учасників всього процесу НРР та комплекс узгоджених операцій з метою чіткої координації та взаємодії між окремими учасниками процесу НРР (рис. 1.1).

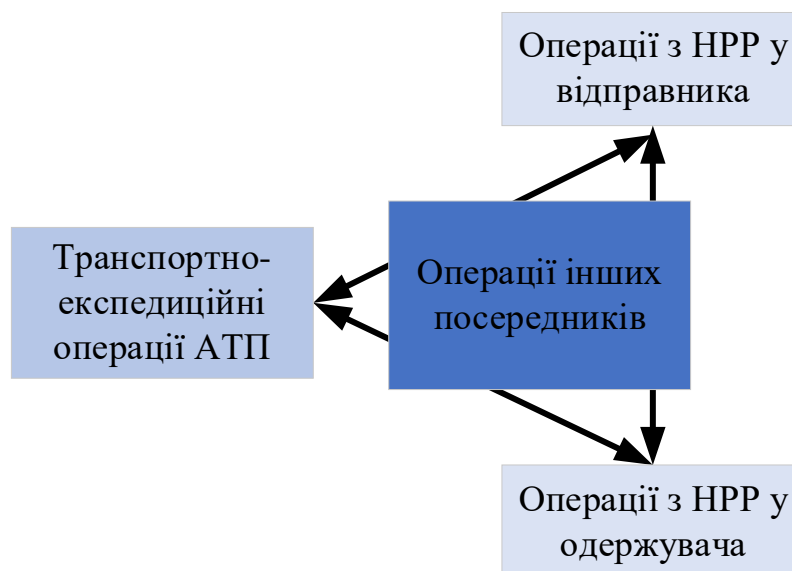


Рисунок 1.1 – Окремі учасники транспортного процесу і взаємодія між ними

2. Технологія навантажувально-розвантажувальних робіт (ТНРР) - це забезпечення процесу виконання безпосередньо навантаження/розвантаження вантажів без зміни показників їх якості та кількості за

рахунок застосування ефективних науково обґрунтованих та економічних методів, способів і алгоритмів виконання операцій ННР.

Сам алгоритм (послідовність) операцій наведемо у вигляді послідовності окремих дій з вантажем (рис. 1.2).

Оскільки роботи з навантаження і розвантаження виконуються, як правило, як у відправників, так і у споживачів і вони є частиною транспортного процесу рекомендовано їх розглядати саме у взаємодії з всіма іншими його учасниками транспортного процесу (див. рис. 1.1).

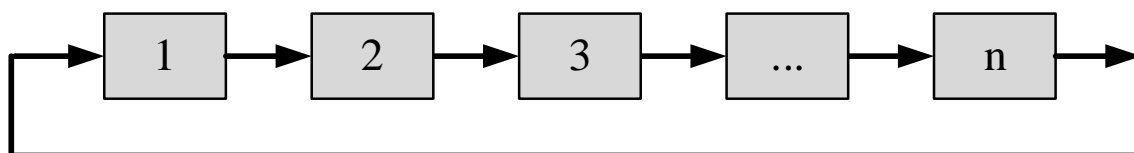


Рисунок 1.2 – Схема алгоритму технологічного процесу ННР
(1, 2, 3... n – окремі операції (кроки, дії))у

Наприклад основні послідовності комплексу складських технологічних операцій наступні:

- 1 – підготовка складу до отримання продукції;
- 2 – розвантаження транспорту, переміщення вантажу;
- 3 – приймання, оформлення продукції за кількісними і якісними показниками;
- 4 – складування товарів, зберігання;
- 5 – пошук та відбір необхідного товару із місць зберігання (стелажі і т. д.);
- 6 – комплектування нового замовлень, формування і пакування;
- 7 – відвантаження товарів, оформлення документації;
- 8 – переміщення вантажу для завантаження в транспортний засіб.

Структуру складських робіт з певним об'ємом вантажу наведемо на рис. 1.3 (інші операції з вантажем-це операції, які, як правило, не пов'язані з процесом навантаження/розвантаження вантажу в ТЗ, а виконуються в прізних місцях (склад, територія вантажного двору, вантажний район і т. д.).

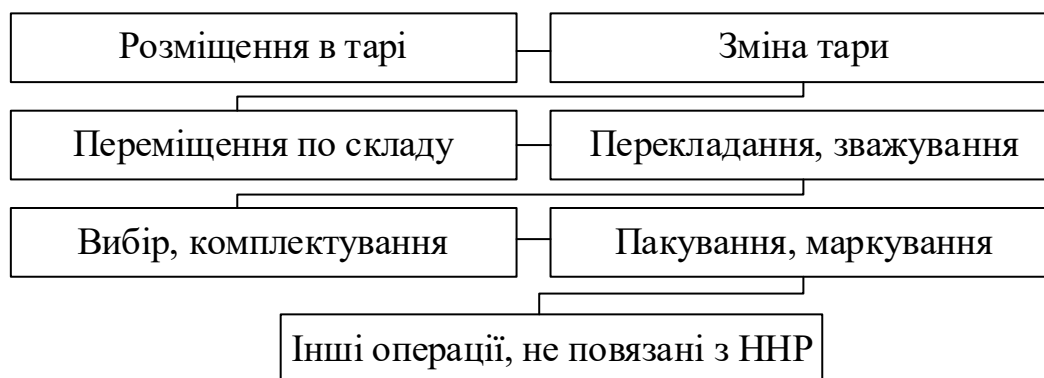


Рисунок 1.3 – Структура складських робіт

Ще часто використовуються наступні структури автотранспортних та вагонних НРР:

- приклад варіантів структури автотранспортних НРР: „склад-автомобільний транспорт”, „автомобільний транспорт-склад”.

- приклад варіантів структури вагонних НРР: „залізничний вагон-автомобіль”, „автомобіль-залізничний вагон”, „залізничний вагон-склад”, „склад-залізничний вагон”.

Саме від способу виконання НРР залежить продуктивність пунктів навантаження та розвантаження. Розрізняють такі основні способи виконання НРР:

1) ручний (немеханізований) спосіб, коли всі вантажні операції виконуються вручну зовсім без застосування або із застосуванням лише простих пристроїв та пристосувань (саме засобів малої механізації – роликів, візків, тачок, носилок і ін).

Недоліки способу полягають в тому що виконання навантаження/розвантаження вантажу вручну часто перевищує саму вартість перевезень, значно збільшує тривалість простою ТЗ.

Тому відмова від ручного способу виконання НРР вирішує такі проблеми:

- соціальну - ліквідацію фізичної важкої праці;
- економічну - збільшення ефективності виробництва;

2) механізований спосіб передбачає основні і допоміжні операції під час навантаження вантажу на автомобіль або його розвантаження.

Саме засобами механізації (обладнанням, устаткуваннями, пристроями) виконуються основні операції як найбільш трудомісткі та важкі (захоплення, піднімання, переміщення вантажу, розміщення на платформі, в кузові, піднімання з кузова, платформи, площадки та ін.).

До допоміжних операцій відносять: накладання/зняття строп з вантажу, керування переміщенням вантажу, закріплення, пакування, скріплення пакетів, передача сигналів операторам та ін.

3) комплексно-механізований спосіб передбачає відсутність ручної праці, тобто всі основні та допоміжні навантажувально-розвантажувальні операції виконуються виключно засобами механізації. Праця людини залишається лише там, де без неї не обійтися - керування машинами та механізмами, устаткуваннями в процесі навантаження/розвантаження вантажу;

4) автоматизований спосіб передбачає відсутність праці людини взагалі, навіть при керуванні засобами механізації, для навантажувально-розвантажувальних робіт з вантажем, тобто всі вантажні операції виконує механізм, машина чи комплекс машин за заданим алгоритмом, програмою.

Розглянемо рівень механізації P_m та рівень комплексної механізації $P_{км}$, які є основними кількісними показниками якості виконання складських і автотранспортних НРР.

Рівень механізації чи комплексної механізації – це відношення обсягу робіт, які виконані механізованим чи комплексно-механізованим способами, до повного (загального) обсягу вантажних робіт:

$$P_M = \sum_{i=1}^n \left(\frac{Q_{Mi}}{Q_{3zi}} \right) \cdot 100\%; \quad (1.1)$$

$$P_{KM} = \sum_{i=1}^n \left(\frac{Q_{KMi}}{Q_{3zi}} \right) \cdot 100\%, \quad (1.2)$$

де Q_{Mi} – обсяг робіт по кожному виду вантажу, виконаного відповідно механізованим та Q_{KMi} комплексно-механізованим способом, т;

Q_{3zi} загальний (повний) обсяг вантажних робіт, т.

Саме як сума робіт, які виконані механізованим та немеханізованим способом, визначається загальний (повний) обсяг робіт:

$$Q_{3AG} = Q_M + Q_P, \quad (1.3)$$

де Q_P – обсяг виконаних вручну робіт (ручним, немеханізованим способом) стосовно кожного виду вантажу.

Даний показник застосовується для розробки заходів з метою усунення чи зниження великого об'єму ручної праці та визначення необхідності застосування засобів механізації для виконання навантаження/розвантаження. Але у показнику рівня механізації, як аравило, не відображається саме кількість робітників, що виконують певні вантажні операції вручну.

Тому далі використаємо такі показники, як ступінь механізації C_M (ступінь комплексної механізації C_{KM}) праці, саме для аналізу працемісткості як складських так і навантажувально-розвантажувальних робіт

Ступінь механізації (комплексної механізації) праці являє собою відсоткове відношення трудових витрат саме при механізації (комплексній механізації) до загальних трудових витрат на весь обсяг (об'єм) робіт.

$$C_M = \sum_{i=1}^n \left(\frac{Q_{Mi} \cdot \chi_{Mi}}{Q_{3Gi} \cdot \chi_{3Gi}} \right) \cdot 100\%; \quad (1.4)$$

$$C_{KM} = \sum_{i=1}^n \left(\frac{Q_{KMi} \cdot \chi_{KMi}}{Q_{3Gi} \cdot \chi_{3Gi}} \right) \cdot 100\%; \quad (1.5)$$

де χ_{Mi} , χ_{KMi} - трудомісткість відповідно механізованих та комплексно-механізованих робіт стосовно кожного виду вантажу, люд.-год./т і люд.-год./м³.

Далі розглянемо продуктивність праці (у т/год), показник який визначається як відношення загального обсягу (об'єму) складських та навантажувально-розвантажувальних робіт, які були виконані саме за рік, до суми витрат часу всіма робітниками (операторами, вантажниками, механізаторами, стропальниками), які приймають участь у механізованих чи комплексно-механізованих операціях з вантажем:

$$P_{\Pi} = \sum_{i=1}^n \frac{Q_{загі}}{T_{mi}}; \quad (1.6)$$

$$P_{\Pi} = \sum_{i=1}^n \frac{Q_{загі}}{T_{kmi}}, \quad (1.7)$$

де T_{mi} , T_{kmi} – сума витрат часу при механізованому та комплексно-механізованому способах виконання робіт саме всіма робітниками, які беруть участь у навантажувально/розвантажувальних операціях, год.

Недоліком показника „продуктивність праці”, є те, що кількість робітників, які виконують механізовану і ручну працю, у явному вигляді відсутні.

1.2 Значення вантажно-розвантажувальних робіт в транспортному процесі

Саме навантажувально-розвантажувальні роботи при перевезеннях вантажів і забезпеченні транспортного процесу є невід'ємним і потрібним елементом. Ці роботи на більшості видів транспорту і на автомобільному в тому ж числі є найбільш трудомісткими, важкими і вартістними. Отже витрати на виконання НРР становлять значну частину витрат у загальних витратах доставки вантажів (біля 25–30 %, а при невеликих відстанях перевезення вантажів – навіть 50% і більше).

Часто, як мінімум, двома вантажними операціями (навантаження/розвантаження в ТЗ) супроводжується доставка як готової продукції, так і напівфабрикатів або сировини з місця видобутку, виробництва в місця сфери споживання чи переробки. Число вантажних операцій може збільшуватися за умов коли процес перевезення відбувається з участю різноманітних видів транспорту або вимагає зберігання вантажу (на складі, в очікуванні ТЗ і т.п.). Найбільшого ефекту, з точки зору скорочення числа вантажних операцій можна досягти при перевезеннях вантажів за схемою «від дверей – до дверей». Також при прямому перевантаженні вантажів з одного виду транспорту на інший можна досягти зменшення числа операцій.

Число операцій навантаження/розвантаження суттєво залежить і від розмірів вантажних місць, пакування вантажу.

Виконання контейнеризації, пакування, пресування вантажів, розміщення на стандартних палетах дозволяє укрупнити окремі вантажні місця що дає значну економію витрат завдяки використанню навантажувально-розвантажувальних механізмів (НРМ) різного виконання і призначення. Якщо в автопоїзд вантажопід'ємністю 30 тонн наприклад розміщені вантажі (вантажні місця, кожне масою 20 кг), то для їх розвантаження з автопоїзду необхідно зробити 1,5 тис. операцій, за умови ж формування, пакування цих вантажів (вантажних місць) у пакети масою 1т скоротить число операцій в 50 разів. Також якщо ж цей самий вантаж перевозити в 30-тонних контейнерах (для прикладу), то в пункті навантаження/розвантаження буде потрібно зробити тільки одну операцію. Недостатній розвиток прогресивних способів транспортування вантажів створює величезну потребу в значних трудових і матеріальних ресурсах так само, як і низький рівень комплексної механізації складських і навантажувально-розвантажувальних робіт.

Продукція промислових підприємств в свою чергу, яка потрапляє на склад, стає тим вантажем, який має бути доставлений одержувачу чи стати сировиною або комплектуючим виробом, товаром.

З метою забезпечення високої ефективності роботи навантажувально-розвантажувальних механізмів в комплексі з транспортними процесами вантаж може проходити додаткові підготовчі операції так, як формування, пакування, відбір партій за напрямками чи певну технологічну обробку (охолодження, профілактику проти змерзання, осушування).

Наступний етап – навантаження в транспортні засоби (транспортування вантажу по складу, навантаження в ТЗ і укладання, кріплення і фіксація). Після навантаження певні види вантажів слід підготувати до транспортування, а саме укріпити тарноштучні вантажі від переміщення і ушкодження і псування при перевезенні.

Власне процес транспортування настає коли вантаж і ТЗ готові до руху. Досить часто вантаж транспортується не відразу прямо до споживача, тому під час перевезення виконують перевалювання, підсортовування, відбір партій вантажу і ін., все це зображено на схемі (рис. 1.4).

Після прибуття рухомого складу з вантажем до вантажоодержувача досить часто необхідна підготовка до розвантаження, наприклад якщо насипний вантаж збився, змерзся під час доставки, то спочатку необхідно відновити його сипучість або наприклад великовагові вантажі слід звільнити від кріплення, в свою чергу у наливних вантажів необхідно відновити текучість та ін. Процес розвантаження, як і навантаження, може відбуватися як під дією власної маси вантажу (самовивантаження), так і примусовим способом. Вантаж далі розташовують на складі. Часто виникає потреба в підготовці його для зручного використання в технологічному процесі підприємства-одержувача.

Ця номенклатура робіт ведеться на складах вже перед видачею.

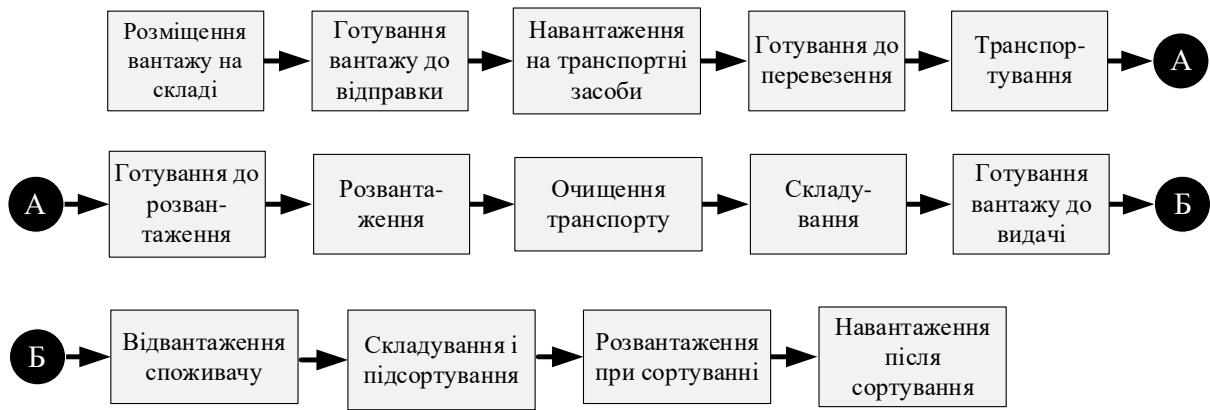


Рисунок 1.4 – Схема виконання окремих операцій з вантажем

Спочатку саме підрозділи підприємства-відправника виконують всі операції до моменту транспортування. Транспортуванням і сортуванням, перепаковуванням в дорозі займаються, як правило, транспортні організації, а вже підготовкою до розвантаження та наступними етапами – підрозділи вантажоодержувача (транспортні або залізничні відділи чи цехи промислових підприємств і т. д.). Відмітимо, що кожне з промислових підприємств стосовно конкретного ТЗ має спеціалізуватися на його навантаженні чи розвантаженні при будь-якій схемі організації робіт. Така спеціалізація часто дає можливість проводити весь процес в оптимальному режимі і дозволяє досягти успіхів при виконанні частини операцій транспортного процесу.

Активну участь при виконанні навантажувально-транспортно-розвантажувального процесу беруть і вантажі, і транспортні засоби, і навантажувально-розвантажувальні механізми, і власне склади. Окремі властивості кожного з цих елементів при взаємодії з іншими елементами впливають як один на одного, так і на загальну ефективність процесу, наприклад: навалні вантажі можуть зберігатися як у відкритих, так і критих складах, наливні вантажі в свою чергу вимагають спеціалізованого рухомого складу, а самоскид наприклад не може бути використаним для розвантаження великовагових вантажів і конструкцій.

На практиці в свою чергу вимоги до властивостей взаємодіючих елементів не зовсім категоричні, як в приведених вище прикладах.

При аналізі заходів для покращення роботи транспорту, представлені вище показники можуть конфліктувати один з одним. Наприклад, при зростанні завантаження ТЗ може знадобитися вже більше часу на здійснення навантаження і потім розвантаження. З метою найбільш ефективного використання ТЗ, слід досягти максимального завантаження за масою вантажу за рахунок саме раціонального використання об'єму і форми кузова ТЗ.

Під час транспортування насипних, навальних вантажів, трапляється, що при необхідності повного використання об'єму кузова не завжди можна повністю використовувати вантажопідйомність.

Тому пропонуються заходи щодо ущільнення вантажу, для того, щоб можна було перевезти більше вантажу в тому ж об'ємі кузова.

В іншому випадку при перевезеннях тарно-штучних вантажів у зв'язку з великими зазорами між упаковками чи одиницями вантажу, втратами об'єму за рахунок використання піддонів, а також у разі запровадження лише одноярусного вантаження, обумовленого властивостями вантажу теж мають місце значні недовантаження. Щільність тарно-штучних вантажів також суттєво впливає на тип рухомого складу, який застосовується. Поєднання чи групування легковагих вантажів з важковаговими дозволяє також покращити використання вантажності транспортних засобів. Тривалість транспортного циклу, а саме її зниження, теж грає істотну роль в підвищенні продуктивності використання ТЗ.

Розглянемо детальніше вплив елементів, складових навантажувально-розвантажувального процесу на окремі складові саме виробничого часу. Час, який витрачається на навантаження, залежить від типу і характеристик ТЗ, від типу складу і засобів механізації навантажувально-розвантажувальних робіт. На ефективність навантаження суттєво впливає також ступінь попередньої підготовки, пакетування вантажів, це дозволяє суттєво зменшити час простою під навантаженням/розвантаженням за умови укрупнення відправних місць завдяки пакетуванню, розташуванню вантажів на піддонах.

Отже правильна і якісна підготовка вантажів до навантажувально-розвантажувального і транспортного процесів дасть змогу покращити характеристики використання транспортних засобів. Це надзвичайно важливо саме при змішаних перевезеннях, коли вантаж транспортується різними видами транспортних засобів і важливо забезпечити економію часу.

Запитання для самоперевірки

1. Перерахуйте фактори впливу на тривалість простою транспортних засобів під навантажувально-розвантажувальними роботами.
2. Дайте визначення поняттям «організація» і «технологія НРР».
3. Яким чином визначити характеристику та ефективність способів виконання навантажувально-розвантажувальних робіт?
4. З яких частин складається і як розподіляється час перебування транспортних засобів у пунктах навантаження/розвантаження вантажів?
5. Охарактеризуйте причини виникнення і шляхи усунення можливого понаднормативного простою транспортних засобів в пунктах навантаження/розвантаження.
6. Охарактеризуйте такі поняття як: «рівень механізації» та «рівень комплексної механізації НРР», запропонуйте шляхи їх підвищення.
7. Охарактеризуйте таке поняття як «ступінь механізації НРР», запропонуйте шляхи його підвищення.
8. Від чого залежить і як визначити продуктивність праці вантажників?

2 НОРМАТИВНО-ПРАВОВА БАЗА ДЛЯ ВИКОНАННЯ ВАНТАЖНО-РОЗВАНТАЖУВАЛЬНИХ РОБІТ

2.1 Взаємини між автотранспортними підприємствами і клієнтурою

Зрозуміло, що саме від способу застосування і залежить система організації навантажувально-розвантажувальних робіт на транспорті. Основні форми організації навантажувально-розвантажувальних робіт на автомобільному транспорті загального користування обумовлені такими основними документами:

- законом України „Про автомобільний транспорт”;
- положенням про централізовані перевезення вантажів;
- правилами перевезення вантажів й інших документів, що регламентують їхнє перевезення на автомобільному транспорті.

В свою чергу для підвищення ефективності використання вантажних автомобілів, з метою скорочення транспортних витрат в умовах великих міст для обслуговування всього технологічного процесу перевезень на автомобільному транспорті загального користування створюють власне спеціалізовані підприємства й організації для максимальної механізації НРР (наприклад: спеціалізовані навантажувально-розвантажувальні пункти, колони механізації, фірми, бази механізації та ін.).

Взаємини між транспортними підприємствами та іншими учасниками транспортного процесу, а саме як вантажоодержувачами, так і відправниками вантажу, з питань що стосуються виконання комплексу робіт (навантажувально-розвантажувальних операцій) урегульовані двохсторонніми Угодами про перевезення вантажу автомобільним транспортом.

Цими самими угодами регулюються також взаємини між АТП і клієнтурою з питань про норми тривалості простою ТЗ під навантажувально-розвантажувальними роботами (в додатку до двохсторонніх угод можуть бути визначені їх значення). Норми тривалості простою ТЗ під навантажувально-розвантажувальними роботами також визначають у відповідності з Правилами застосування єдиних тарифів на перевезення вантажів автомобільним транспортом, Єдиними нормами на автотранспортні, вагонні, і складські навантажувально-розвантажувальні роботи та Правилами централізованого завезення (вивезення) вантажів як на залізничні станції, так і у морські порти, на пристані й звісно аеропорти.

Виконання навантаження вантажів на кузов автомобіля, включаючи заповнення, накриття й ув'язування, формування та закріплення може бути покладене саме на відправника вантажу в відповідності до додатків двохсторонньої Угоди, а вже за вивантаження вантажів з автомобіля (сюди відносять також зняття кріплень і покриттів) відповідає вантажоодержувач. Наприклад, в Статуті автомобільного транспорту прописані зобов'язання

відправника вантажу діяти в інтересах раціонального використання транспортних засобів й забезпечувати збережність вантажу під час перевезення до моменту прибуття автомобіля під навантаження, для цього слід підготувати вантаж до перевезення, сформувати партію, затарити і підгрупувати для вантажо-одержувачів, виконати пакування, при необхідності нанести потрібне маркування, підготувати товаротransпортні документи й пропускну документацію на право проїзду потім в зону навантаження й т.п.

Статут покладає відповідальність за виконання вантажних операцій на адміністрацію навантажувально-розвантажувального терміналу, перевалочного пункту, складського терміналу (аеропорту, станції, порту, пристані.) у випадках, коли навантаження чи розвантаження вантажного автомобіля виконується в цих вузлових терміналах, пунктах і т.д.

Якщо саме на території вантажної автомобільної станції (ВАС), навантажувально-розвантажувального терміналу чи пункту відбувається навантаження чи розвантаження вантажів на автомобіль та з автомобіля, то відповідно до Уставу ці операції виконуються силами й засобами ВАС, навантажувально-розвантажувального терміналу чи пункту.

Також у Статуті автомобільного транспорту передбачений варіант, коли АТП або організацією бере на себе зобов'язання з виконання навантажувально-розвантажувальних робіт не тільки на вантажних автостанціях, пунктах і складських комплексах, але й безпосередньо на підприємствах клієнтів при наявності засобів механізації НРР, навіть у цьому випадку саме з відправника вантажу не знімається обов'язок забезпечити попередню підготовку вантажів (пакування, укладання на піддони, в контейнери й т.д.) до відправки. Розглянемо три варіанти.

Перший варіант. При масових перевезеннях вантажів, які оформлені відповідними річними Угодами, необхідно передбачати виконання ННР виключно механізованим способом, застосовуючи сучасні прогресивні форми й методи механізації для всіх учасників процесу перевезення: для вантажовідправників, для вантажоодержувачів, для транспортних фірм, організацій і АТП в незалежності від того, на кого згідно з Угодою буде покладене виконання ННР.

Другий варіант. На сьогоднішній день надається перевага використуванню транспортних засобів, які обладнані засобами механізації НРР за умови, що АТП і інші перевізники поєднують перевезення вантажів саме з механізованим розвантаженням. Тому АТП чи перевізник може прийняти: замовлення клієнта на перевезення вантажів з виконанням навантажувально-розвантажувальних операцій для перевезених вантажів при наявності в складі автомобільного парку перевізника автомобілів-самонавантажувачів і т.п.

Третій варіант. АТП, перевізники й організації приймають замовлення не тільки на перевезення, але й відразу на виконання механізованим способом ННР за умови, якщо в структуру даного підприємства або

організації входять пункти навантаження-розвантаження, складські господарства, бази (колони) механізації НРР.

Виконання перевантажувальних операцій з вантажем покладається на адміністрацію магістрального транспорту саме у випадку організації перевантажування вантажів у вузлових пунктах за умови перевезення вантажів кількома видами транспорту.

Автотранспортні підприємства або інші посередницькі організації, як правило, виконують тільки транспортно-експедиційні функції. Саме у відповідності до складених карт технологічних процесів повинні проводитися навантажувально-розвантажувальні роботи, тоді в картах вказуються способи та послідовності виконання робіт, потрібні засоби механізації, значення трудомісткостей виконання кожної операції окремо й кожного циклу в цілому. Час виконання операції на складах розраховують згідно „Єдиних норм виробітку і часу на вагонні, автотранспортні й складські навантажувально-розвантажувальні роботи” або фіксуючи хронометраж безпосередньо при виконанні кожного виду робіт окремо.

2.2 Норми часу на автотранспортні й складські навантажувально-розвантажувальні роботи

До автотранспортних робіт в свою чергу відносяться такі алгоритми НРР: «склад – автомобільний транспорт» чи «автомобільний транспорт – склад»; «автомобільний транспорт – залізничний рухомий склад» та «залізничний рухомий склад – автомобільний транспорт».

До складських робіт, як правило, відносять такі основні операції з вантажем: переміщення, складання, перекладання, зважування, комплектування, а також інші операції з вантажем, не пов'язані з навантаженням чи розвантаженням з рухомого складу та ті, що виконуються в середині складських приміщень, на території вантажного пункту, станції.

Наведемо на схемі (рис. 2.1) основні складові часу перебування автотранспорту в пунктах навантаження або розвантаження, зрозуміло, що існують різні варіанти розроблених норм часу простою.

Основні норми часу за першим варіантом простою автомобілів (автопоїздів) в пунктах навантаження або розвантаження в залежності від способу їх виконання (немеханізований (ручний) або механізований) та вантажопідйомності ТЗ встановлюються на всю можливу вантажопідйомність автомобіля (автопоїзда). Виключення становлять спеціальні автомобілі (цистерни і т.д.).

Основні норми часу за другим варіантом простою автомобілів (автопоїздів) в пунктах навантаження та розвантаження при виконанні НРР встановлюються залежно від маси бруто контейнера – завантаженого або порожнього, за умови що вантажі перевозяться виключно в контейнерах. Норми часу простою автомобілів (автопоїздів) в цьому випадку встановлюються залежно як від маси вантажу, так і типу кузова (табл. 2.1).



Рисунок 2.1 – Структура часу простою автомобільного транспорту

Таблиця 2.1 – Норми часу на навантаження або розвантаження, хв

Маса вантажу	Бортові вантажні автомобілі	Вантажні автомобілі, автомобілі-фургони, причепа і напівпричепа, які обладнані стандартними тентами
1. До 1 тонни включно	12	13
2. Більше 1 – за кожну додаткову повну або неповну тонну	2	3

Основні норми часу простою під навантажувально-розвантажувальними операціями для автомобілів-самоскидів, автомобілів-цистерн різного призначення встановлюються в таких межах (табл. 2.2).

Таблиця 2.2 – Норми часу простою автомобілів-самоскидів і автомобілів-цистерн

Вид транспортного засобу	Норма часу на 1 т., хв
1. Для автомобілів-самоскидів (крім кар'єрних)	1
2. Для кар'єрних автомобілів-самоскидів	0,2
3. Для автоцистерн (налив або злив)	

Основні норми часу простою автомобілів (автопоїздів), які перевозять вантажі саме в контейнерах наведемо далі, вони встановлені залежно від номінальної маси (брутто) контейнера в наступних розмірах (табл. 2.3).

Таблиця 2.3 – Час простою автомобілів, які перевозять вантажі в контейнерах під навантажувально-розвантажувальними роботами

Маса (брутто) контейнера, т	Механізоване розвантаження одного заповненого (порожнього) контейнера з автомобіля або навантаження його на автомобіль	Навантаження вантажу у контейнері або вивантаження без зняття з автомобіля	
		На перший контейнер	На другий і кожен наступний контейнер
До 1,25	4	15	10
3,0	7	25	20
5,0	7	30	25
10,0	10	50	40
20	10	80	70
30	10	110	100

Розглянемо норми часу на виконання як додаткових операцій так і основні норми часу простою автомобіля (автопоїзда) у пунктах, які застосовуються при перевезеннях вантажів оплачених за відрядним тарифом. Норми часу на виконання додаткових операцій саме у процесі навантаження/розвантаження встановлені окремо для пунктів навантаження/розвантаження в таких межах (табл. 2.4).

Таблиця 2.4 – Норми часу на виконання додаткових операцій

Перелік додаткових операцій	Норми часу, хв
1	2
1. Зважування вантажу на автомобільних вагах: - на кожне визначення вантажу на кожному автомобілі, напівпричепі або причепі незалежно від класу вантажу і вантажності автомобіля, півпричепи, причепа (зважування як порожнього, так і завантаженого автомобіля, півпричепи чи причепа);	4
- на кожне визначення ваги вантажу в автопоїзді (при одночасному зважуванні порожнього чи навантаженого автопоїзда разом з причепом або напівпричепом) незалежно від класу вантажів та вантажності автомобіля.	4
2. Зважування або перезважування вантажу на сотенних чи десяткових вагах на автомобіль або автопоїзд вантажністю, т:	
- до 4 включно	9
- більше 4 до 7	13
- більше 7	18
3. Перерахунок вантажних місць на кожному автомобілі, причепі або напівпричепі в незалежності ні від класу вантажу, ні від вантажності.	4
4. Заїзд у кожен з проміжних пунктів розвантаження чи навантаження незалежно від вантажності автомобіля або автопоїзда.	9

Продовження табл. 2.4

1	2
5. Навантаження й розвантаження як промислових так і продовольчих вантажів, які вимагають особливого ставлення чи обережності (скло, фаянсові й порцелянові вироби, рідина саме в скляній тарі, музичні інструменти, електронна техніка, прилади, меблі і т.д.), а також дрібноштучних вантажів, які перевозять насипом, навалом або в малій упаковці, що вимагають додаткового перерахування (одяг, галантерея, білизна, взуття, головні убори, трикотаж, різна тканина, канцелярські товари, книги, іграшки, дрібноштучні хлібобулочні й кондитерські вироби, баштанові культури, овочі, фрукти, ягоди, зелень городини, м'ясопродукти, риба і рибні продукти, молочні продукти, яйця і т.д.).	25% від основної норми
6. Виконання лабораторного аналізу сільськогосподарської продукції: зерна, цукрового буряка, овочів, картоплі, плодочих, винограду, баштанних культур, продукції льону й коноплі.	За згодою сторін залежно від умов
7. Проведення аналізу молока на та такі показники: кислотність, жирність.	Теж
8. Промивка, дезінфекція, обробка і пропарювання автомобілів (напівпричепів, причепів)	Теж
9. Заповнення цистерн наливними вантажами та злив із них вручну або за допомогою насосів.	Теж
10. Навантажування порошкоподібних навальних вантажів (борошно, цемент і т. ін.) у цистерни й розвантаження їх за допомогою пневмосистем.	Теж
11. Розвантаження деталей, будівельних конструкцій і споруд, коли будівництво здійснюється методом монтажу власне безпосередньо з ТЗ	Теж
12. Навантаження/розвантаження вантажів, що вимагають при перевезенні спеціальних пристроїв для їх кріплення.	Теж
13. Заповнення цистерн наливними вантажами та злив із них вручну чи за допомогою насосів.	Теж

Недоліки цього варіанту. Норми часу дуже приблизні: невідомо, що за методи та способи використовувались під час розробки норм; суттєво не враховано впливу особливостей вантажу на величину норм часу - маси одного місця, вигляду упаковки, фізичного стану та ін.; не враховано можливу номенклатуру засобів механізації, що застосовуються при навантажувально-розвантажувальних роботах.

Наведені вище недоліки не варто брати до уваги, якщо за допомогою таких нормативів здійснюють поверхневий аналіз виробничого процесу.

Другий варіант полягає в тому, що єдині норми виробітку (ЄНВ) й часу встановлені на автотранспортні, складські і вагонні НРР та призначені для нормування праці саме робітників, які виконують НРР, а також з метою встановлення комплексних норм за умови бригадної форми організації праці. ЄНВ не поширюються саме на роботи з укладки й переміщення вантажів на будівельних майданчиках, у цехах підприємств, організацій.

На механізовані роботи, які виконуються із застосуванням такого устаткування: екскаваторів, кранів, електричних чи автотранспорту, однокіштових навантажувачів встановлюються такі види норм часу :

- норма часу механізаторів $H_{ч. мех}$ на одиницю вимірювання (кубічний метр, 1 тонну, штуку) в годинах майже на всі види вантажів;

- норма часу вантажників $H_{ч. вант.}$ чи стропальників $H_{ч. стр.}$, яка вимірюється в людино-годинах і розраховується шляхом множення норми часу в годинах на необхідну кількість робітників. На роботи ж, які виконуються вручну чи з застосуванням найпростіших пристроїв (візки, тачки і т.д.);

- норма часу вантажника $H_{ч. вант.}$ в людино-годинах на кожну відповідну одиницю заміру.

Норми часу за цим варіантом розроблені на підставі наступних показників:

- раціональна організація праці робітників при виконанні НРР;
- застосування устаткування для механізації – штабелерів, кранів, навантажувачів та інших засобів механізації;

- врахування таких особливостей вантажу – як маси одного місця, так і вигляду упаковки та правил поводження з вантажем і ін;

- забезпечення максимально повного використання вантажомісткості ТЗ.

2.3 Норми виробітку і часу на вантажні та складські роботи

Дані норми виробітку встановлені в Єдиних нормах виробітку (ЄНВ) й часу (ЄНЧ), а вантажі розділені на наступні групи з врахуванням їх транспортних і фізичних властивостей на 7-годинну робочу зміну.

Розрізняють такі категорії вантажів: тарнопакетні та штучні; м'ясні вироби; хлібобулочні вироби; велико- та важковагові; метали й металеві вироби; пило- та лісоматеріали; вогнетривкі; зернові насипом; овочеві насипом; навальні і інші.

Коли в умовах виробництва робітники протягом зміни змушені переміщуватися з однієї робочої зони в іншу і ці зони знаходяться на відстані більше 200 м, то встановлюється норма часу на додаткові переходи робітників із розрахунку 0,2 год. на 1 км для кожного робітника.

Для розробки змінних завдань та розрахунку заробітної плати механізаторам і робітникам, які займаються навантажувально-розвантажувальними і складськими роботами, також застосовують ЄНВ.

Отже норми виробітку на сьогоднішній день встановлені для більшості вантажів у тоннах (за одиницю часу) з урахуванням маси тари. Для окремих вантажів наприклад дані норми встановлені в штуках (автомобілі, причепи, контейнери й інше обладнання самохідне) або в кубічних метрах (чорнозем, торф й ін.).

Крім підйомно-транспортних (чи основних) операцій з вантажем,

норми можуть включати додаткові операції, наприклад: відкривання й закривання бортів або дверей кузова автомобіля, прибирання і очищення кузова, доставку обладнання і інвентарю, засобів малої механізації, пакувальних матеріалів, брезенту на відстань до 50 м, накриття кузова брезентом, доставку порожніх піддонів в межах фронту навантажувально-розвантажувальних робіт, зміну захоплюючих пристроїв для вантажів (вийняток - грейфери).

Норми виробітку на навантажувально-розвантажувальні роботи, які виконуються застосуванням як малих засобів механізації, так і вручну, встановлені з урахуванням горизонтального переміщення вантажу на різну відстань:

- тарно-пакувальні і штучні вантажі масою – до 250 кг,
- катно-бочкові (перевозяться в бочках, барабанах і рулонах) масою до 500 кг, навальні, овочеві вантажі розсипом, вогнетривкі – до 20 м;
- великовагові вантажі масою понад 250 кг і катно-бочкові вантажі масою понад 500 кг, метали і лісоматеріали, вироби з них – до 10 м;
- м'ясні вантажі (при переміщенні на візках, підвісним шляхом) – до 50 м;
- зернові і овочеві вантажі насипом з набором у тару – 20 м;
- навальні вантажі на візках і всіх вантажів до кранів і від них – 10 м;
- усіх вантажів до навантажувачів і від них – 5 м.

Переміщення до транспортерів чи скребкових подавачів і від них:

- зернові вантажів розсипом – 3 м;
- усі інші вантажі – 5 м.

Прийнята висота укладання вантажів при проведенні вантажно-розвантажувальних робіт вручну складає – до 2 м. При цьому норма виробітку для певних видів вантажів становить (на 1 робітника за 7-годинну зміну):

- тарно-штучні вантажі в мішках і пакетах масою до 30 кг – 18 т./зм.;
- ящики і бідони масою 51 – 80 кг 19,8 т./зм.;
- м'ясо заморожене – 9,5 т./зм.;
- катно-бочкові вантажі масою 501 - 1000 кг – 29,1 т./зм. (під час навантаження) і 32,2 т./зм. (під час розвантаження);
- зерно 11 т./зм. та ін.

При визначенні саме тривалості зміни (7 год.) на норму виробітку одержують норму часу на навантажувально-розвантажувальні роботи саме 1 т вантажу.

На навантажувально-розвантажувальні роботи, які виконуються за допомогою електро- чи автонавантажувача вантажопідйомністю до 1,5 т. власні норми виробітку складені вже з урахуванням переміщення цих машин по периметру (фронту) робіт на відстані від 20 до 50 м.

В свою чергу саме в залежності від виду вантажопідйомних машин, виду вантажу й умов роботи встановлені норми виробітку для механізованого способу виконання робіт.

При виконанні навантажувально-розвантажувальних робіт вилючним навантажувачем, для прикладу, норма виробітку для пакетних вантажів на піддонах становить 114 т/см. (слід відмітити, що робота вилючного навантажувача обслуговується двома робітниками).

Саме у межах одного пункту або робочої зони розраховується норма виробітку на виконання НРР, якщо вантажопідйомні машини й робітники протягом зміни змушені переміщуватися з одного пункту в іншій, тоді встановлюються інші місцеві норми виробітку.

Для вантажів, при контакті з якими може проявитися несприятливий вплив на організм людини, встановлюються додаткові коефіцієнти до норм виробітку, які застосовуються й при інших відхиленнях від установлених умов провадження вантажно-розвантажувальних робіт.

Запитання для самоперевірки

1. Опишіть основні нормативні документи, які застосовуються при організації та виконанні навантажувально-розвантажувальних робіт на автомобільному транспорті.

2. Опишіть можливі варіанти розподілу обов'язків між учасниками транспортного процесу в процесі виконання вантажних робіт.

3. Охарактеризуйте від чого залежать норми часу простою під НРР?

4. Які Ви знаєте способи нормування часу перебування автотранспорту в пунктах навантаження-розвантаження?

5. Як визначають норми часу на виконання кожної операції при навантаженні/розвантаженні вантажів?

6. Яким чином встановлюють норми часу простою за „Єдиними нормами виробітку (за прейскурантом ...)”?

7. Яким чином встановлюють норми часу простою за „Єдиними нормами часу”?

3 ЗАСОБИ МЕХАНІЗАЦІЇ І АВТОМАТИЗАЦІЇ ВАНТАЖНО-РОЗВАНТАЖУВАЛЬНИХ РОБІТ

3.1 Загальна класифікація піднімально-транспортних машин

Технологічний процес пов'язаний з переміщенням великої кількості вантажів, починаючи з сировини і до готової продукції, як правило це справедливо для будь якої сфери матеріального виробництва.

При виконанні навантажувально-розвантажувальних робіт важливе місце займають системи засобів механізації.

На даний час розроблено велику кількість машин та спеціальних пристосувань, що застосовуються для механізації НРР.

Тому виникла необхідність в залежності від конкретних умов експлуатації саме в попередній, загальній класифікації засобів механізації запропонованих промисловістю.

Наявність великої номенклатури засобів механізації НРР ускладнює вибір машин та механізмів для НРР, які найкраще підходять в конкретних умовах виробничого процесу, через це загальна класифікація засобів НРР є необхідною, але недостатньою умовою.

З'явилася необхідність віднесення засобів механізації до тієї чи іншої групи в залежності від кількох головних характерних ознак, які уточнюють саме загальну класифікацію. До цих ознак відносять:

- категорію вантажу або його вид для перевезення автомобільним транспортом;
- міру рухомості механізму при навантаженні (розвантаженні) вантажу;
- принцип дії саме основного робочого органу навантажувально-розвантажувального механізму.

На рис. 3.1. саме залежно від виду вантажу і наведена класифікація навантажувально-розвантажувальних засобів та і класифікація допоміжних і найпростіших пристосувань і пристроїв.

Розрізняють три групи обладнання за загальною класифікацією: вантажопідіймальні, транспортні та навантажувально-розвантажувальні машини, а також допоміжні пристрої і засоби.

Вантажопідіймальні машини – це машини циклічної чи перервної дії (робочі періоди чергуються з паузами, та призначені для підйому й переміщення вантажів).

Залежно від призначення, виконуваних операцій, сфери застосування розрізняють такі класи вантажопідіймальних машин:

Крани. Одним з найбільш поширених засобів механізації вантажно-розвантажувальних робіт на промислових підприємствах, будівельних майданчиках, у річкових та морських портах, на автомобільному та залізничному транспорті є вантажопідійомні крани.

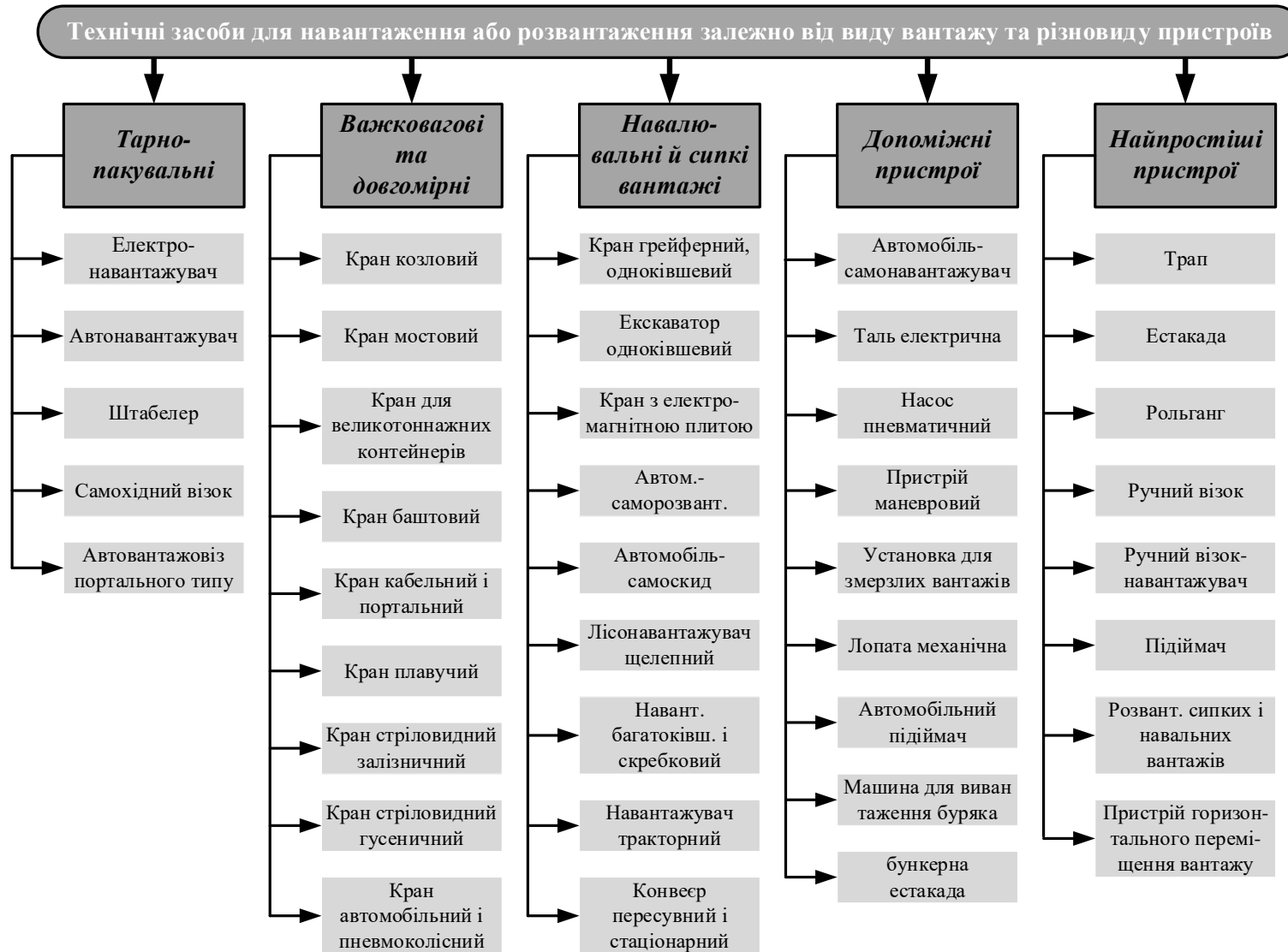


Рисунок 3.1 – Схема класифікації навантажувально-розвантажувальних засобів

Крани - універсальні вантажопідйомні машини циклічної дії, що складаються з остова і змонтованих на ньому механізмів, за допомогою яких переміщують вантажі у вертикальному і горизонтальному напрямках на невеликі відстані. Крани застосовуються для навантаження, вивантаження та виконання складських операцій з вантажами (у пакетах, контейнерах), металевих та збірних залізобетонних конструкцій, сипких та шматкових вантажів, лісу. Класифікуються крани за такими ознаками, табл. 3.1.

Таблиця 3.1 – Узагальнена класифікація кранів

за конструкцією:						
мостовий	стріловий		кран-штабелер		кран з несучими канатами	
за можливістю переміщення:						
пересувний	стаціонарний	самопідйомний	переставний	самохідний (мобільний)	причіпний	
за конструкцією ходового пристрою:						
рейковий	залізничний	автомобільний	гусеничний	пневмоколісний	крокуючий	плавучий
за типом привідних механізмів:						
машинний			ручний			
за конструкцією вантажозахоплювального органу:						
гаковий	магнітний	грейферний	кліщовий	траверсний	з автоматичними захватами	
за призначенням:						
загального користування (застосовувані на виробництві)			спеціального призначення (застосовувані в умовах агресивного впливу середовища)			
за способом управління:						
керовані з кабіни		керовані з підлоги (за допомогою підвісної кнопкової станції або ручного приводу)		дистанційно та автоматично (за заданою програмою)		

Мостовий кран (рис. 3.2) є високопродуктивною машиною, призначеною для виконання підйомнотранспортних операцій з тарно-пакувальними, штучними, великоваговими, навалочними та іншими видами гру-зов. Даний вид кранів особливо поширений на контейнерних майданчиках, складах металевих виробів, лісу та промислових підприємствах та ін.

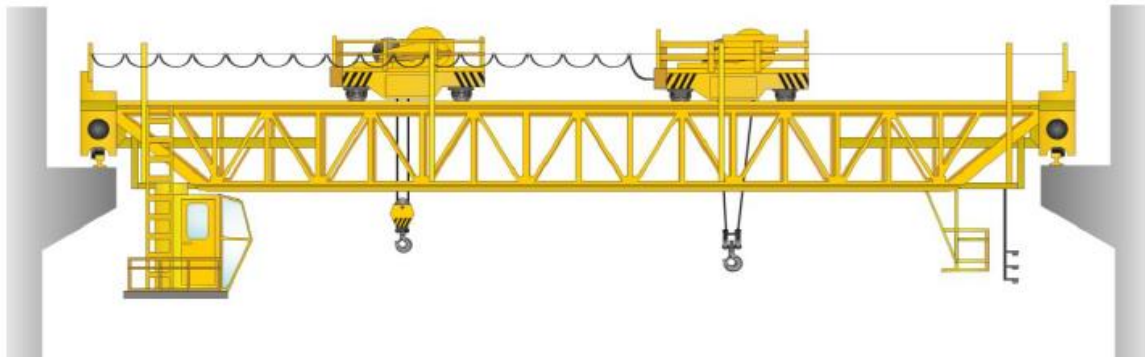


Рисунок 3.2 – Загальний вигляд мостового крана

Козловий кран виконаний у вигляді мосту на двох високих опорах (козлах), що переміщуються по рейках, встановлених на рівні землі (рис. 3.3). Козловий кран відноситься до кранів мостового типу.

Міст козлового крана може мати одну або дві консолі, які виходять за опори, що збільшує зону, що обслуговується краном. Міст виконують одно- та двобалочним. По рейках, укладених на двобалковому мосту, переміщається візок, аналогічний візку мостового крана. При виконанні моста одноблочним, підйом, опускання та переміщення вантажу вздовж моста здійснюється електроталлю, встановленою на монорейці.



Рисунок 3.3 – Загальний вигляд козлового крана

Кран-штабелер (рис. 3.4) призначений в основному для експлуатації на складах з великим вантажообігом штучних та тарно-пакувальних вантажів, що зберігаються на багаторусних стелажах висотою понад 10 м.

Такі крани дозволяють укласти штучні та пакетовані вантажі в штабелі та виймати їх зі штабелів за допомогою спеціальних вантажозахоплювальних пристроїв. Виділяють мостові та стелажні крани-штабелери.

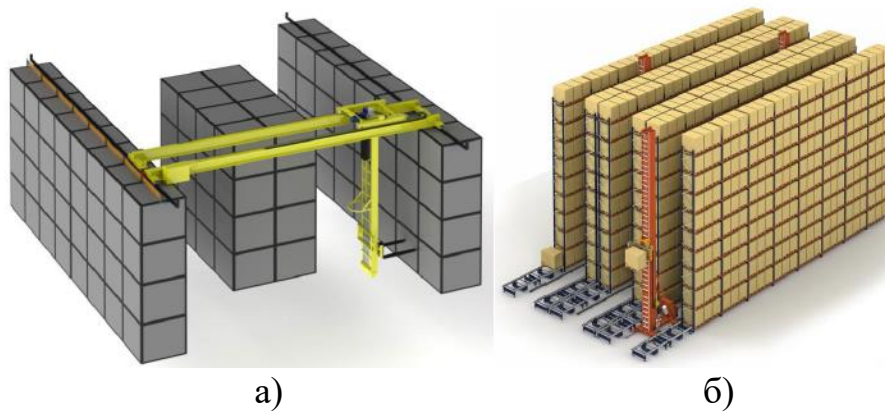


Рисунок 3.4 – Кран штабелер: а) мостовий; б) стелажний

Кабельний кран (рис. 3.5) використовується на відкритих складах для лісових та інших масових вантажів із великим обсягом робіт. Для виконання навантажувальних робіт автотранспортних засобів практично не використовується.

Основним елементом такого крана є несучий канат або кабель, який виконує функцію моста, по ньому за рахунок тягових канатів переміщається вантажний візок. Кінці несучого каната закріплені на оголовках прямокутних веж, які забезпечені противагами. Розрізняють рухомі (при рухомих опорах крана) і нерухомі кабельні крани. Вантажопідйомність кабельних кранів до 20 т із довжиною прольоту до 600 м, робоча зона обслуговування до 1 млн м².

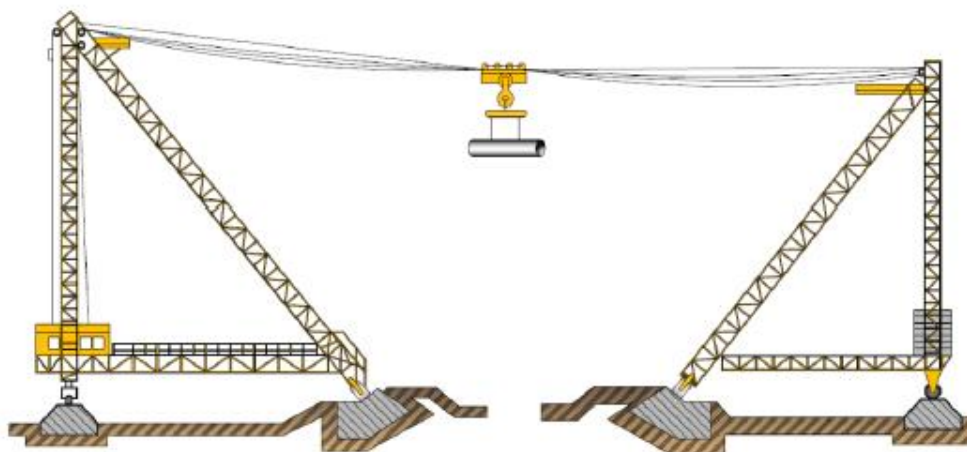


Рисунок 3.5 – Кабельний кран

Стріловий кран – кран зі стрілою, яка закріплена на поворотній платформі. Основною відмінністю таких кранів є додаткове навантаження від ваги вантажу за межами площі, що визначається їх ходовими пристроями і тимчасовими додатково встановлюваними опорами. Тому до таких кранів пред'являються додаткові вимоги до конструкції та умов їх експлуатації. До стрілових відносяться такі типи кранів: баштові, консольні (пересувні та стаціонарні), мобільні (самохідні) та порталні (рис. 3.6).

Баштовий кран (рис. 3.6 а) є стріловим поворотним краном зі стрілою, яка закріплена у верхній частині вертикально встановленої вежі. Основне призначення цих кранів – подача будівельних матеріалів до робочих місць будівельників, монтаж будівель та обладнання, також вони використовуються для виконання вантажно-розвантажувальних робіт під час доставки вантажів на будівельні майданчики.

Консольний кран (рис. 3.6 б та в) є вантажопідійомною машиною, що має стрілу, закріплену на металоконструкції крана консоллю. Вантажозахопний пристрій підвішено або на консолі, або на візку, що переміщується на консолі. Консольні крани застосовують для обслуговування окремих робочих місць: верстатів, стендів, технологічних агрегатів, складських майданчиків при різних видах вантажно-розвантажувальних, монтажних та демонтажних операцій. Основним недоліком таких кранів є обмежена зона обслуговування, перевагою - простота пристрою та обслуговування, а також можливість їх підкатування впритул до місця навантаження-розвантаження.



Рисунок 3.6 – Стрілові крани: а) баштовий; б) консольний стаціонарний; в) консольний пересувний; г) порталний

Портальний кран (рис. 3.6, г) є вантажопідійомною машиною, у якій поворотна частина з механізмами обертання, підйому вантажу та зміни вильоту стріли змонтована на високій рамі – порталі. Портал є металевою просторовою конструкцією, внутрішні габарити якої дозволяють пропускати завантажені залізничні склади і автомобільний транспорт. Портальні крани мають можливість працювати з вантажами поза межами підкранової колії, а також в обидві сторони від стріли. Ці крани є

універсальними перевантажувальними машинами, що застосовуються в портах і на відкритих складах при виконанні НРР з тарно-пакувальними, великоваговими, навалочними, лісовими та іншими видами вантажів.

Самохідний (мобільний) кран використовується для механізації транспортних, вантажно-розвантажувальних та складських робіт. Мають високу маневреність і універсальність, що забезпечує їх широке застосування.

Автомобільний кран - вантажопідйомна машина, у якій кранове обладнання змонтовано на шасі вантажного автомобіля, тим самим забезпечуючи його великою швидкістю пересування (рис. 3.7). Це дозволяє швидко перекинути такий кран з об'єкта на об'єкт. Хороша маневреність автомобільних кранів дає можливість їх використання в досить обмежених умовах вантажно-розвантажувальних майданчиків або на території підприємства. Автомобільний кран використовують для виконання робіт з завантаження, розвантаження, переміщення на невеликі відстані (в горизонтальній площині) контейнерів, різного обладнання, будівельних матеріалів, різного обладнання та ін. Вантажопідйомність кранів: 4; 6,3; 10; 16; 25 та 40 т.



Рисунок 3.7 - Автомобільні крани різної вантажопідйомності

Пневмоколісний кран (рис. 3.8 а) має велику вантажопідйомність і може працювати без виносних опор, поступається автомобільному в швидкості руху, маневреності та економічності. Вантажопідйомність крана: 25; 40; 63 та 100 т.

Пневмоколісний кран має спеціальне шасі зі збільшеною колією і в основному двома провідними осями, що підвищує його прохідність. Двигун встановлений на поворотній платформі, використовується для пересування та приводу всіх механізмів. Управління краном здійснюється із кабіни машиніста, розташованої на поворотній платформі.

Гусеничний кран (рис. 3.8 б) – кран стрілового типу, встановлений на гусеничному ході. Ходова частина такого крана - рама з ходовими візками, привід яких здійснюється від двигуна внутрішнього згоряння або від дизель-генератора, встановленого на повноповоротній платформі.

На цій платформі змонтовано лебідки основного та допоміжного механізму підйому вантажу, лебідки стріли, механізми повороту крана та

кабіна. Стійкість крана забезпечується опиранням на гусениці. Гусеничні крани мають високу маневреність і прохідність, не вимагають спеціальної підготовки основи, так як мають низький середній питомий тиск на ґрунт (0,02 - 2,4 МПа) в порівнянні з іншими мобільними кранами. На короткі відстані гусеничні крани можуть рухатися власним ходом зі швидкістю 0,75 – 3 км/год.



а)

б)

Рисунок 3.8 – Загальний вигляд кранів: а) пневмоколісного та б) гусеничного

Залізничний кран – стріловий кран, змонтований на спеціальній залізничній платформі, що пересувається рейковою колією стандартної ширини 1524 мм (рис. 3.9, а). Пересування крана здійснюється із швидкістю 5 – 10 км/год. Такі крани призначені для виконання вантажно-розвантажувальних операцій з штучними, тарно-пакувальними та навалочними вантажами. Вантажопідйомність крана від 6 до 100 т з мінімальним вильотом стріли від 4,5 до 6 м, максимальним – від 15 до 30 м.

Кран плавучий – універсальна машина, призначена для виконання вантажно-розвантажувальних та перевантажувальних робіт у портах із різними видами вантажів (рис. 3.9, б). Основними перевагами крана є мобільність, автономність роботи та можливість виконання вантажно-розвантажувальних робіт біля необладнаного берега. Плавучий кран складається з понтону та самого крана. Такі крани можуть бути самохідними та не самохідними. Зазвичай швидкість руху крана вибирається до 18 км/год. Вантажопідйомність крана не перевищує 25 т. Найпоширенішими вважаються плавучі крани з вантажопідйомністю 5 – 16т.



Рисунок 3.9 – Крани спеціальні: а) залізничний; б) плавучий

Машини та пристрої безперервної дії. Машини та пристрої даного типу зазвичай називають транспортуючими машинами. Вони призначені для переміщення навалочних та штучних вантажів безперервним потоком заданою трасою без зупинок. Одночасно з транспортуванням вантажів вони можуть розподіляти їх по заданих пунктах, складувати, накопичуючи в обумовлених місцях, переміщати по технологічних операціях і забезпечувати необхідний ритм виробничого процесу. Класифікуються такі пристрої за різними ознаками (рис. 3.10).

У транспортуючих машинах використовуються такі способи переміщення вантажів, рис. 3.11:

- переміщення на несучому елементі, що безперервно рухається, у вигляді суцільної стрічки або настилу (у стрічкових, пластинчастих та інших конвеєрах);
- переміщення в робочих елементах, що безперервно рухаються у вигляді ковчій, коробів, підвісок, візків. (у ковшових, підвісних, візкових та люлькових конвеєрах, ескалаторах та елеваторах);
- волочіння по нерухомому жолобу або трубі скребками, що безперервно рухаються (у скребкових конвеєрах);
- волочіння (проштовхування) по нерухомому жолобу гвинтовими лопатями, що обертаються (у гвинтових конвеєрах);
- пересипання та поздовжнє переміщення у трубі, що обертається – гладкою або з гвинтовими лопатями (у транспортних трубах);
- ковзання під дією сил інерції або переміщення мікрокидками по жолобу, що коливається, або трубі (в інерційних і вібраційних конвеєрах);
- переміщення на колесах або на візках по коліях, покладених на підлозі приміщення поза конструкцією конвеєра (у вантажівних конвеєрах);
- поступальне переміщення на окремі строго фіксовані ділянки по довжині (у крокуючих конвеєрах);

Навантажувально – розвантажувальні засоби неперервної дії

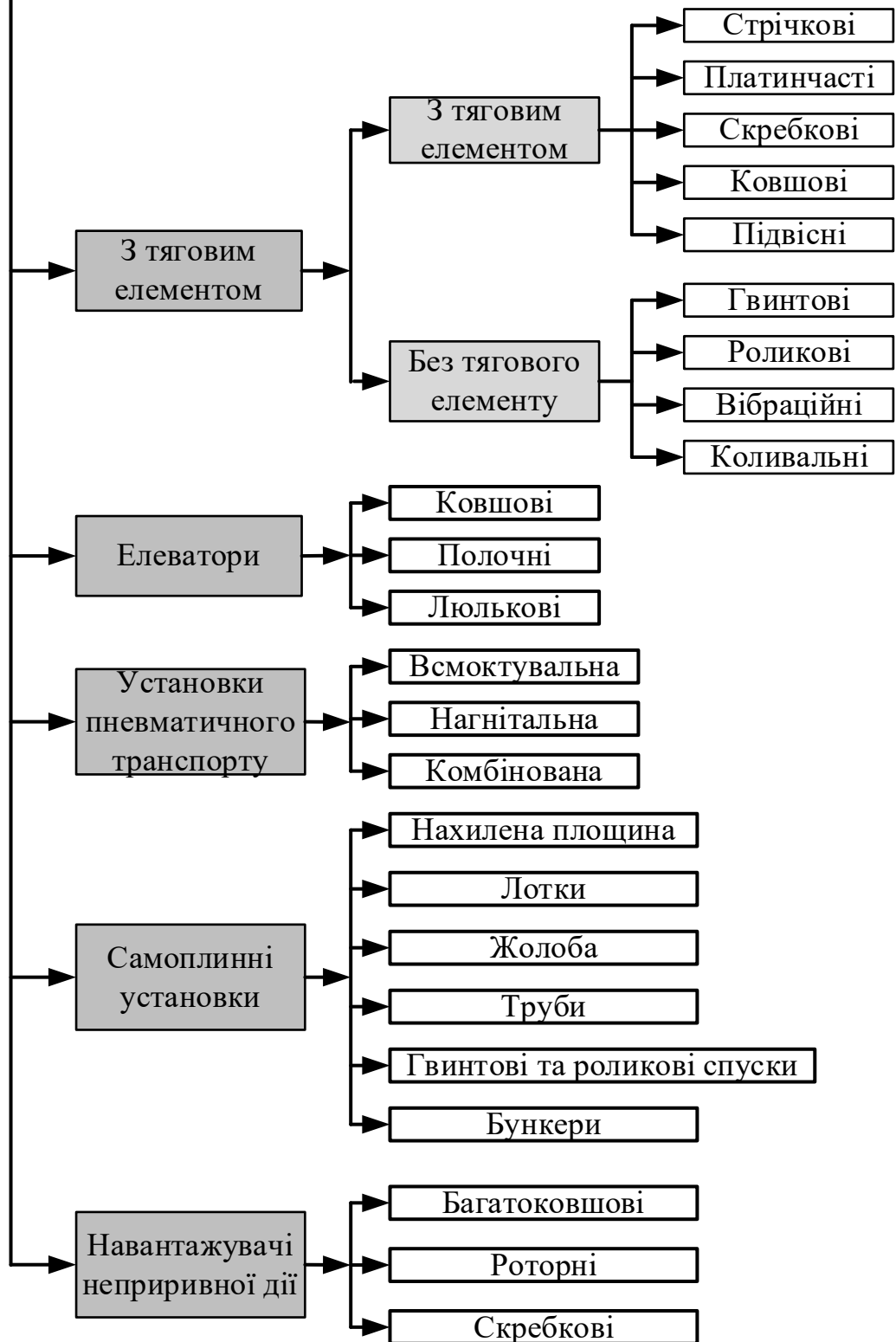


Рисунок 3.10 – Класифікація транспортних машин неперервної дії

- переміщення в закритій трубі безперервним потоком у зваженому стані в струмені повітря, що рухається (в установках пневматичного транспорту та ін);

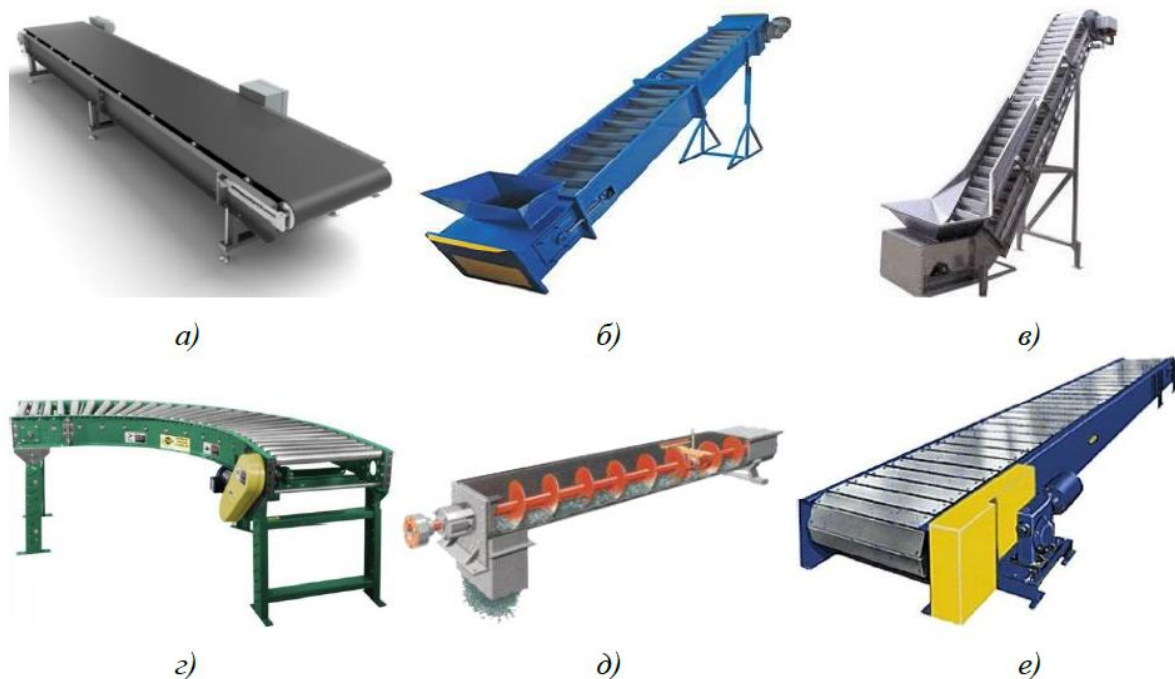


Рисунок 3.11 – Різновиди конвеєрів: а) стрічковий; б) скребковий; в) ковшовий; г) роликівий; д) гвинтовий; е) пластинчастий

– переміщення у жолобі або трубі під дією струменя води (в установках гідравлічного транспорту);

– переміщення феромагнітних вантажів у трубі або жолобі під дією магнітного поля, що біжить (у соленоїдних конвеєрах).

Самопливні пристрої (пристрої гравітаційного транспорту) призначені для переміщення вниз по нахилу або вертикалі в результаті дії власної сили тяжіння (сил гравітації) або її складової, без додаткової витрати енергії ззовні, насипних, тарно-пакувальних та штучних вантажів.

До таких пристроїв можна віднести: самопливні трубопроводи, бункери, похилі лотки, різноманітні спуски (рис. 3.12).

Самопливні пристрої використовуються для навантаження та перевантаження сипких навалочних вантажів (щебінь, пісок, зерно, ґрунт та ін.), штучних вантажів (мішків, пакетів, ящиків) та ін.

Вантажно-розвантажувальні машини. Найбільшого поширення на складах штучних та тарно-пакувальних вантажів набули електронавантажувачі, електроштабелери, автонавантажувачі, електровізки, які відносяться до машин підлогового транспорту.

Незважаючи на те, що навантажувачі такого типу зазвичай оснащуються різними вантажозахоплювальними пристроями, їх часто називають виловними (основним вантажозахоплювальним органом є вила).



Рисунок 3.12 – Самоплинні пристрої: а) гвинтовий спуск; б) бункер

Підлогові вилкові навантажувачі є універсальними самохідними підйомно-транспортними машинами на колісному ході з приводом від двигунів різного типу, обладнані жорсткою вертикальною стійкою з кареткою, що пересувається по ній, що несе вантажозахоплювальний пристрій.

Основними перевагами таких навантажувачів є мобільність і універсальність, що визначається великою кількістю змінних вантажозахоплювальних пристроїв і пристосувань, здатність до самонавантаження, саморозвантаження і штабелювання вантажів, а також висока маневреність.

Електронавантажувачі (рис. 3.13, а та б) використовуються для механізації НРР з штучними, тарно-пакувальними вантажами, у тому числі сформованими у вигляді пакетів на піддонах або контейнерах. Застосування на електронавантажувачах електродвигуна як силового агрегата дозволяє експлуатувати їх в основному в закритих приміщеннях (закриті склади, цехи, трюми суден, вагони і т.п.), а також і на відкритих майданчиках з твердим рівним покриттям при температурі повітря не нижче $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ та не вище $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Електронавантажувачі можуть бути трьох- або чотириколісними. Триколісні мають високу маневреність, а чотириколісні – підвищену бічну стійкість. Мають вантажопідйомність від 0,25 до 5 т (менш поширені до 10 і більше тонн).

Електроштабелери – спеціалізовані акумуляторні електронавантажувачі, призначені для виконання вантажно-розвантажувальних операцій з пакетованими вантажами, укладеними на стелажах або в штабелях, а також їх транспортування на відстань 20 – 30 м у закритих складах з поверхнею підлог, що мають асфальто- або цементобетонне. Електроштабелери найбільш ефективні в особливо обмежених умовах складів або цехів (вузькі проходи та проїзди), де потрібна висока маневреність (рис. 3.13, в, г).

Автонавантажувачі (рис. 3.13, е, ж) - самохідні вантажно-розвантажувальні та транспортувальні машини на пневмоколісному ході, оснащені двигуном внутрішнього згоряння.

Призначені для виконання вантажно-розвантажувальних операцій, у тому числі укладання в штабелі та виїмки зі штабелів, переміщення на відстань до 200 м різних видів вантажів, переважно на відкритих складах та майданчиках.



Рисунок 3.13 – Напольні вилочні навантажувачі: а) та б) електронавантажувачі; в) та г) електроштабелери; д) електровізок; е) та ж) автонавантажувачі

Електровізки – самохідні пристрої для переміщення вантажів усередині складів чи цехів на невеликі відстані (рис. 3.13, д). Електровізки відрізняються від звичайних електронавантажувачів меншими габаритами та масою. Завдяки цьому їх використовують на складах зі стисненими умовами, аеропортах, річкових та морських портах, залізничних вокзалах, територіях заводів, заводів, баз тощо.

Автомобілерозвантажувачі (автомобілеперекидачі, автомобіле підйомники) призначені для вивантаження сипких вантажів з бортових автомобілів та автопоїздів у пунктах зі значним надходженням цих вантажів при перевезеннях на відстані, що перевищують раціональне плече роботи автомобілів-самоскидів. Їх встановлюють (стаціонарно) зазвичай на елеваторах для механізованої розвантаження зерна та інших сипких вантажів. Принцип дії полягає у забезпеченні нахилу борту за допомогою платформи, що має гідравлічний або електромеханічний привід (рис. 3.14).



а)

б)

Рисунок 3.14 – Автомобілерозвантажувач: а) фронтальний; б) боковий

Ковшові навантажувачі (рис. 3.15) – самохідні машини періодичної дії з робочим органом, виконаним у вигляді ковша, тому їх називають зазвичай одноковшовими. Ковшові навантажувачі можуть бути виконані на гусеничному або пневмоколісному ході із заднім (перекидним), переднім (фронтальним), комбінованим (фронтально-перекидним) розвантаженням.

Одним з найбільш поширених видів вантажної техніки, що використовується в будівництві, паливно-енергетичному комплексі, гірничорудної промисловості, на складах, в комунальному господарстві і при виробництві будівельних матеріалів, є одноківшеві фронтальні навантажувачі, у яких завантаження ковша здійснюється напірний рух машини вперед при розвантаженні ковша з того ж боку.

Екскаватори - самохідні землерийні машини, що мають робоче обладнання для механічного відриву (екскавації) і переміщення ґрунту або породи (рис. 3.16).



Рисунок 3.15 – Одноковшовий навантажувач

Основним призначенням екскаваторів є розробка кар'єрів, котлованів, виконання розкривних робіт, у будівництві тощо. Більшість екскаваторів є високопродуктивними і досконалыми засобами механізації навантажувальних робіт при вивезенні ґрунту або породи автомобільним транспортом. При використанні екскаваторів у поєднанні з автомобілями-самоскидами забезпечується комплексна механізація розробки та транспортування ґрунту.



а)

б)

Рисунок 3.16 – Екскаватори: а) на гусеничному ході;
б) на пневмоколісному ході

Допоміжні вантажно-розвантажувальні засоби. Допоміжні ВРЗ надають велику допомогу у виконанні завантажувально-розвантажувальних операцій, полегшують ручну працю, підвищують її продуктивність, підвищують рівень безпеки робіт і якість їх виконання.

Засоби для полегшення навантаження та розвантаження.

Підйомні столи використовуються для полегшення вантажно-розвантажувальних, комплектувальних, монтажних-демонтажних та інших видів робіт. Конструкції підйомних столів різноманітні і залежить від їх призначення (рис. 3.17).



Рисунок 3.17 – Підйомні столи

Підйомні столи можуть бути укомплектовані колесами, що дозволяє їх оперативно пересувати в необхідне місце, можуть мати підрамник, що дозволяє при переміщенні столу використовувати вилючні візки або навантажувач. Стіл з козирком допомагає проводити завантаження або розвантаження автомобілів, а оснащений диском, що обертається, дозволяє позиціонувати розміщений на ньому вантаж у потрібному положенні.

Роликовий лом (рис. 3.18) призначений для підйому вантажу на висоту до 100 мм та його наступного переміщення на невеликі відстані. Роликовий лом (рис. 3.18) є штангою, на потовщеному конусі якої розташована горизонтальна вісь з опорними роликами. З протилежної від рукоятки штанги сторони закріпленій козирок (плоска лопатка з насічкою). Для підйому вантажу козирок підводиться під вантаж, потім штангу опускають вниз – вантаж піднімається. При переміщенні вантажу бере участь троє робітників із ломом. Вони одночасно вивішують вантаж на ломі і переміщують його на роликах. При русі один лом є керованим. Максимальне навантаження на лом становить 10 кН.

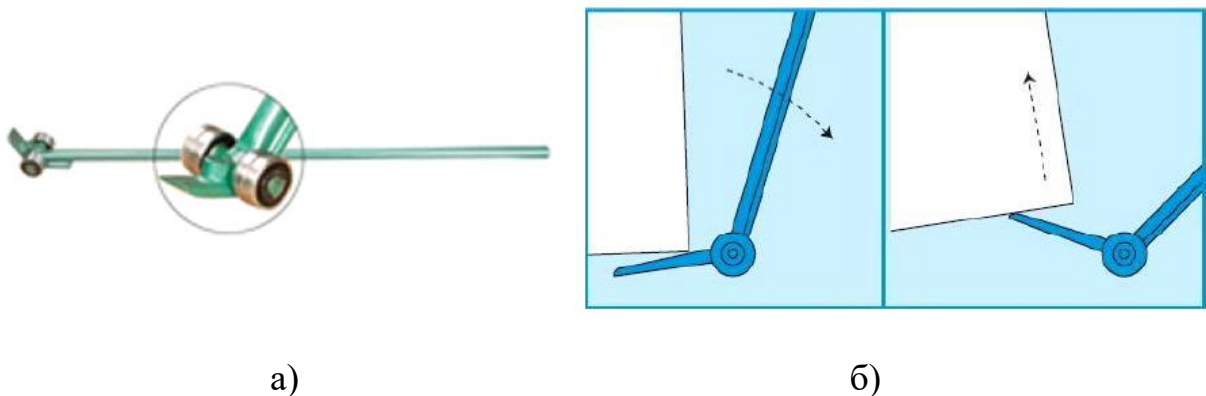


Рисунок 3.18 - Роликовий лом:
а) – загальний вигляд; б) – принцип використання

Роликовий ланцюг використовується для перекочування великовагових вантажів по горизонтальних площинах, а також для піднімання та скочування по площинах з нахилом. Вантаж піднімають роликовим ломом або домкратом на висоту 100 – 110 мм і під нього підводять кола. Потім вантаж встановлюють на опорні поверхні ланцюгів.

Переміщення здійснюється лебідками або вручну. Велика кількість шарнірів дозволяє ланцюгам легко долати нерівності підлоги.

Роликові платформи (рис. 3.19) призначені для безпечного транспортування на промислових об'єктах верстатів та різного обладнання вагою від 5 до 100 тонн. Використовується для транспортування на малі відстані, для монтажних робіт та пересування важких вантажів.



Рисунок 3.19 – Роликові платформи

Засоби підвищення рівня механізації вантажно-розвантажувальних робіт. Дана група допоміжних пристроїв виконує функцію забезпечення в'їзду в транспортні засоби вилкових навантажувачів, ручних візків та іншої техніки, тим самим підвищуючи рівень механізації робіт.

Вирівнювальна платформа – платформа, висота якої відповідає нижньому рівню вантажного відсіку транспортного засобу, що виступає за межі стін складу і служить для під'їзду до них транспортних засобів та виконання на них вантажно-розвантажувальних операцій (рис. 3.20).



Рисунок 3.20 – Вирівнювальна платформа

Мобільні рампи служать для в'їзду вантажної техніки до транспортних засобів із рівня землі (рис. 3.21). У робочому положенні рампа одним кінцем спирається на землю, а другим за допомогою козирка – на край платформи автомобіля. Від зсуву вона фіксується щодо платформи ланцюгами або спеціальними замками. Для підвищення зчеплення з колесами вантажних механізмів робочу поверхню рампи роблять ребристою.



Рисунок 3.21 – Рампа мобільна

Засоби для обліку та контролю. При виконанні вантажно-розвантажувальних та складських операцій завжди виникає потреба в обліку номенклатури, кількості, термінів зберігання або придатності та інших параметрів вантажів, що переробляються.

Облік може бути оперативним (інформація надходить вчасно) і довгостроковим документальним (інформація збирається певний час – добу, тиждень, місяць, рік).

За допомогою оперативного обліку визначаються: розміри, обсяг, маса і кількість вантажу, що переміщується різними типами вантажно-розвантажувальних засобів, а також маса та обсяг вантажу в транспортних засобах. Технічні засоби, що виконують ці функції, відносяться до вимірювальних систем, які відрізняються один від одного принципом дії, призначенням, конструкцією.

Розрізняють два принципи дії технічних засобів обліку вантажів: дискретний та безперервний. До дискретних вимірювальних систем відносять: автомобільні, вагонні, товарні, кранові, елеваторні ваги; до безперервних: конвеєрні ваги, прилади для підрахунку штучної кількості, маси, обсягу вантажу, що переміщується конвеєрами безперервним потоком, та рідких (наливних), що транспортуються трубопроводами, вимірювання маси вантажів у резервуарах, бункерах.

Сучасні складські приміщення обладнуються автоматизованими системами, які виконують функції автоматизації процесів приймання та відвантаження вантажів, інвентаризацією, внутрішнім рухом вантажів, врахуванням різних показників (серійних номерів, термінів придатності, маси, обсягу, вартості і т.д.). Вся отримана інформація зводиться на єдину інформаційну базу даних. Зчитування інформації про вантаж (зашифровану в штрих-код) відбувається за допомогою мобільних портативних пристроїв (зчитувачів або сканерів).

3.2 Класифікація засобів механізації за основними ознаками

У попередньому пункті наведено загальну класифікацію підіймально– транспортних машин та наведено коротку характеристику найбільш поширених, згідно з якою вибір найбільш ефективних засобів для виконання навантажувально – розвантажувальних робіт в умовах виробничого процесу значною мірою ускладнюється через існування на ринку широкої номенклатури сучасного навантажувально-розвантажувального обладнання, спеціальних пристосувань та машин.

Тому на практиці використовується дещо спрощена система класифікації засобів механізації, що використовуються під час навантажувально-розвантажувальних операціях на виробництві.

Ознаки за якими, як правило, проводять дану класифікацію наведено в табл. 3.2.

Серед усієї номенклатури засобів механізації, які використовуються на виробництвах, де невідомою складовою організації виробничих операції є навантажувально-розвантажувальні роботи, переважають, як правило, машини перервної або циклічної дії.

До них відносяться: однокішові екскаватори, тельфери, крани, автовантажувачі та інші механізми.

Таблиця 3.2 – Класифікація засобів механізації (за основними ознаками)

Ознаки	Різновиди або призначення засобів механізації
Класифікація за видами вантажів, що перевозяться	навальні та насипні будівельні і промислові вантажі
	важкі, великогабаритні та довгі вантажі
	дрібноштучні вантажі, що перевозяться головним чином у тарі та упаковці
	масові сільськогосподарські вантажі
	наливні вантажі, що перевозяться в автомобільних цистернах, навантаження та розвантаження яких здійснюється витіканням або з підкачкою
	порошковидні та газоподібні
Класифікація за ступенем рухомості	стаціонарні машини та механізми, що встановлюють на нерухомій опорі, перекидачі
	півстаціонарні механізми (крани, що мають ходове обладнання і допускають можливість обмеженого пересування у межах навантажувально-розвантажувальної площадки)
	пересувні засоби механізації, що можуть вільно пересуватися з достатньо високими швидкостями та на значні відстані
Класифікація за принципом дії головного робочого органу	механізми циклічної (перерваної) дії
	механізми безперервної дії (рис. 3.22)



Рисунок 3.22 – Пересувні (мобільні) конвеєри

Особливістю машин перервної дії є те, що вони працюють з багаторазовим повторенням незмінного робочого циклу, який полягає у витрачанні робочого часу на повернення основного робочого органу за наступною порцією вантажу.

Склад циклу може бути різним, але незмінно ділиться на дві частини.

Перша частина – це комплекс робочих операцій, пов’язаних з захопленням, переміщенням вантажу й звільненням від нього, а друга частина спрямована на виконання операцій без вантажу, тобто на повернення робочого органу в початкове положення.

У групу транспортних засобів неперервної чи нециклічної дії включені: багатокішові екскаватори, шнекові навантажувачі, всі види транспортерів, норії (елеватори) і т.д. Під час роботи машин безперервної дії відсутній процес циклічності, тобто робочий орган працює без зупинок, затримок і перерв, пов’язаних з захопленням чергової партії вантажу і т.п.

3.3 Пристрої для захоплення вантажів

Для виконання підйимально-транспортних операцій навантажувально-розвантажувальні машини оснащують пристроями для захоплення вантажів.

Особливості конструкції навантажувально-розвантажувальних машин передбачають можливість використання різноманітних присторів для захоплення та транспортування вантажів.

Усі вантажозахоплювальні пристрої повинні відповідати певним вимогам (рис. 3.22).

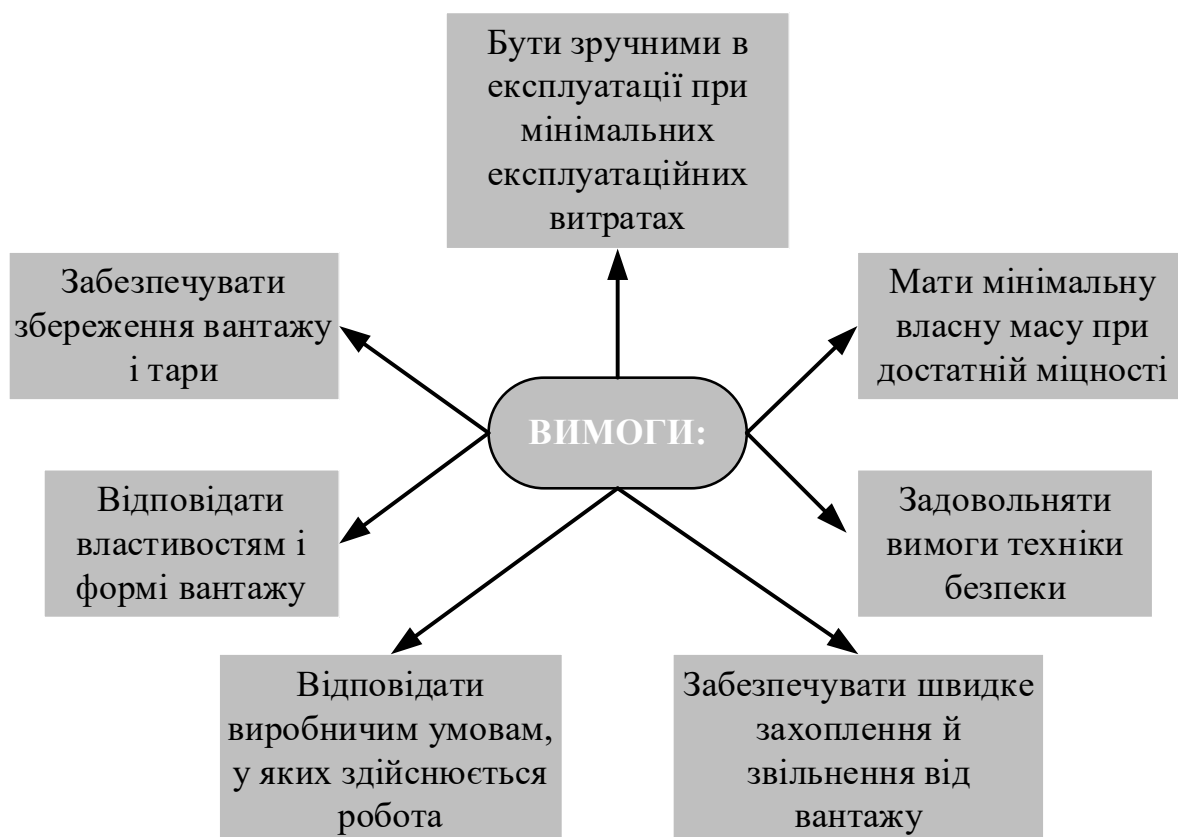


Рисунок 3.22 – Вимоги, які висувуються до вантажозахоплювальних пристроїв

Така спеціалізація вантажозахоплювальних пристроїв дозволяє найефективніше з максимальною продуктивністю використовувати вантажопідйомні машини. Спеціалізовані вантажозахоплювальні пристрої використовуються строго для певних типів вантажів. Їх можна розділити на декілька груп, див. рис. 3.23, та класифікувати за наступними ознаками, див. рис. 3.24.

Елементи вантажозахоплювальних пристроїв переміщуються у відкрите та закрите положення за допомогою приводу (електромеханічного, гідравлічного чи пневматичного), змонтованого на рамі чи корпусі захвату. У електромеханічних пристроях електроенергія передається по кабелю живлення від вантажопідйомної машини. У гідравлічних та пневматичних пристроях робоча рідина (стиснутий газ) може подаватися від установки, змонтованої на вантажопідйомній машині. У всіх випадках приводними пристроями управляє оператор вантажопідйомної машини. Також широкого поширення набули ручні вантажозахоплювальні пристрої, які використовуються за допомогою ручної праці операторів.

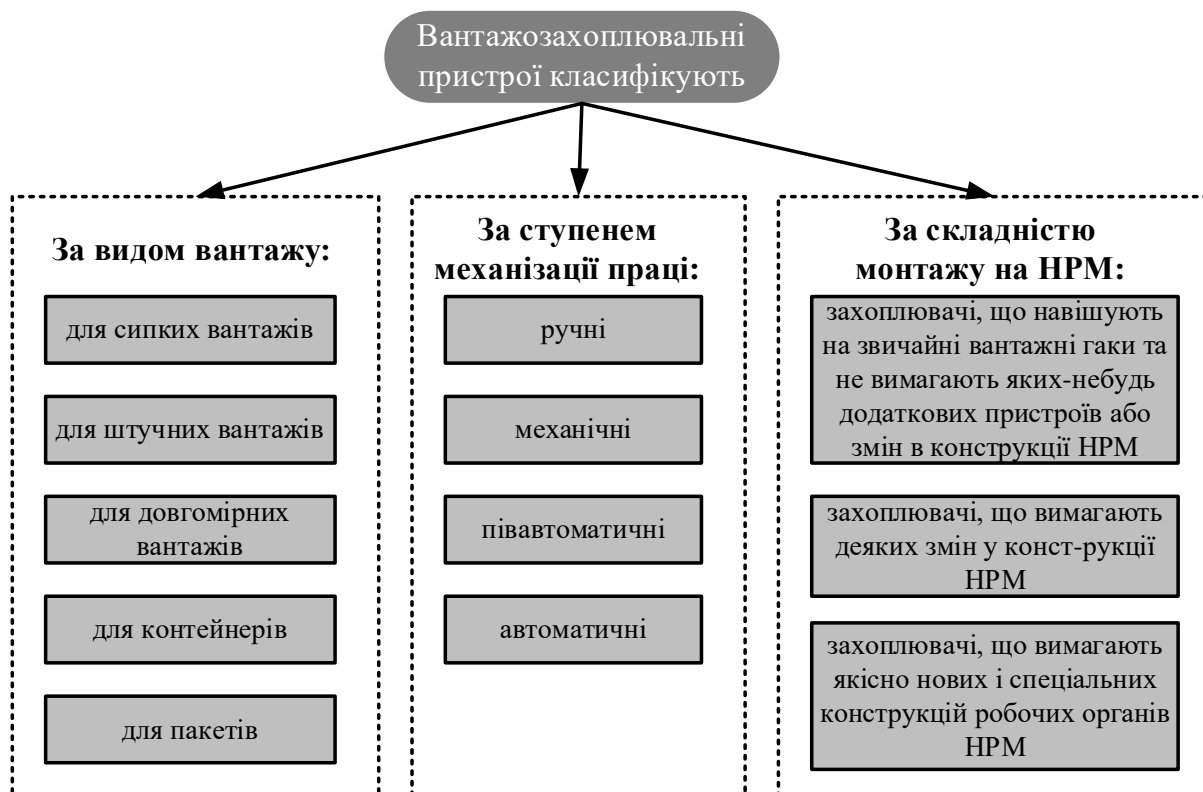


Рисунок 3.23 – Схема узагальненої класифікації вантажозахоплювальних пристроїв

Механічні захоплювальні пристосування за видом виконання бувають як вмонтовані в робочий орган машини або та і змінними. Такі пристрої приводяться в дію за рахунок спільної або окремо встановленої на НРМ

Силової установки. Такі захоплювальні пристрої, як правило, вузькоспеціалізовані та використовуються лише для певного виду вантажу.

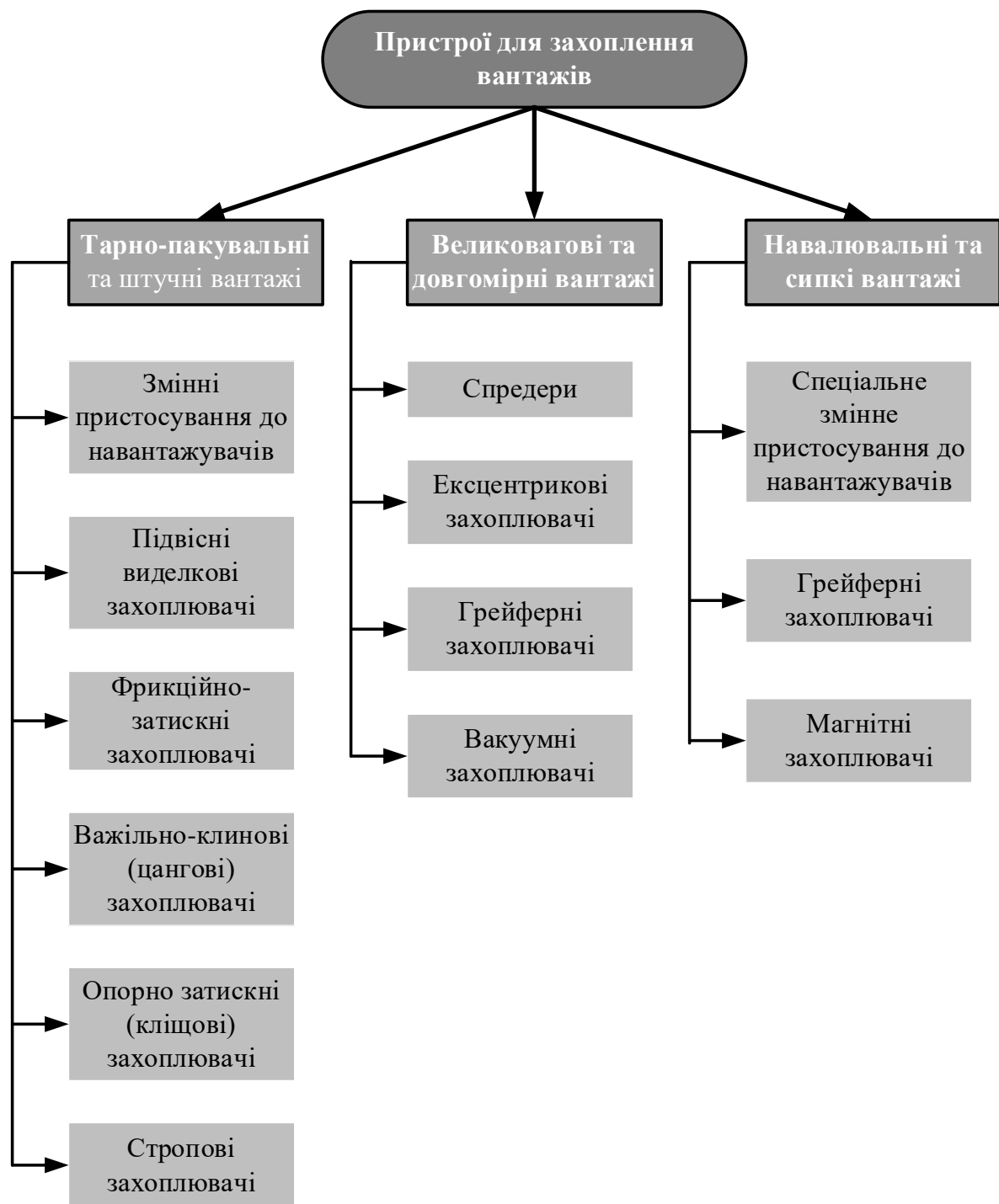


Рисунок 3.24 – Класифікація груп пристроїв для захоплення вантажів

Більшість механічних захоплювачів відносяться до категорії змінних пристроїв: електромагніти; грейфери; ковші; кліщові та ін.

До пристроїв, що мають ручний привід, можна віднести: домкрати, талі, лебідки, вилючні витяги, візки.

Найбільшого поширення для вантажопідйомних машин набули універсальні вантажозахватні присторії до яких належать вантажні гаки та петлі.

Вантаж кріпиться до них на допомогою канатних або ланцюгових строп або за допомогою спеціальних захватів.

За формою гаки поділяються на однорогі та дворогові. Їх розміри стандартизовані.

Ручна таль - компактний підвісний вантажопідйомний пристрій, змонтований в одному корпусі з лебідкою (рис. 3.25). Застосовуються талі для механізації вантажно-розвантажувальних, транспортних та складських робіт з тарно-пакувальними та штучними вантажами.

Поділяються талі за такими ознаками:

- За способом встановлення: стаціонарні (підвішують за гак до триног, балок, перекриття цехів) і пересувні (підвішують до візків, що переміщуються по двотаврових балках);

- За видом гнучкого елемента: ланцюгові та канатні;

- За видом передавального механізму: черв'ячні (вантажопідйомністю 0,25 – 12,5 т) та шестерні (вантажопідйомністю 0,25 – 8 т).



Рисунок 3.25 – Загальний вигляд ручних талей

Електричні талі є одними з найпоширеніших підйомників. Їх широке застосування обумовлюється компактністю конструкції, зручністю та безпекою експлуатації, надійністю та довговічністю, малою масою по відношенню до вантажопідйомності.

Стаціонарні електроталі використовують як самостійні лебідки або є механізмом підйому кранового вантажного візка, кранів-штабелерів і ліфтів. Пересувні електроталі (рис. 3.26) підвішуються до приводних і непривідних візків монорейкових транспортних засобів і кранів. При невеликій довжині пересування талі струм (напруга 380 В) до її електродвигуна підводиться гнучким кабелем, а в інших випадках - тролєями (контактний провід, яким проходить електричний струм для живлення тягових електродвигунів), розташованими збоку монорейки або над ним. Управління таллю здійснюється вручну із підлоги за допомогою підвісного пульта.



Рисунок 3.26 – Електричні талі

Пневматичні талі приводяться в дію за рахунок подачі стисненого повітря в робочий циліндр, тому поширення таких талей обмежене через потребу саме в компресорних станціях (талі такого типу знаходять застосування в пожежонебезпечних і вибухонебезпечних виробництвах).

Грейферні захоплювачі – досить популярне навісне обладнання на екскаватори, маніпулятори або крани. Грейфери забезпечують широкий спектр застосування у навантажувально-розвантажувальних роботах та будівництві. Різновидів грейферного захоплення достатньо багато, щоб забезпечити виконання будь-яких видів робіт (табл. 3.3).

Щелепи грейфера, як правило, для сипучих матеріалів утворюють при змиканні саме замкнений ківш.

Таблиця 3.3 – Критерії вибору типу грейфера

Привід			
електромеханічний	гідравлічний	електромагнітний	пневматичний
Вид захоплення (щелеп)			
ковшовий	кліщовий	вильчастий	
Щільність змикання			
закритий	напівзакритий	відкритий	
Тип кріплення ротора			
вальний		фланцевий	
Симетричність			
симетричні		асиметричні	

Кліщеподібні (рис. 3.27 а) використовують, наприклад, для навантаження та переміщення: металобрухту, колод, труб, опорних стовпів ЛЕП та інших довгих циліндричних предметів.



а)

б)

в)

Рисунок 3.27 – Загальний вигляд грейферів: а) ковшеподібного; б) кліщеподібного; в) вильного

Ковшеподібні (рис. 3.27 б) застосовуються щодо вантажно-розвантажувальних робіт сипучих вантажів, при видобутку корисних копалин, земляних роботах, зокрема – на шельфі під водою. Для підвищення ефективності щелеп, краям надають загострену зубчасту форму.

Вильчасті (рис. 3.27 в) (вили) часто застосовуються в сільськогосподарських роботах для завантаження валків сіна, соломи, крім того, вони можуть захоплювати не упакований силос та стоги.

Застосування захоплень також обґрунтовується тим, наскільки закриті «смість» утворюють зведені разом щелепи:

- *Закритий ківш* (рис. 3.28 а) забирає та переносить сипкі або рідкі вантажі: пісок, щебінь, мул із дна тощо.

- *Напівзакритий* (рис. 3.28 б) допомагає переміщати більші вантажі, не схильні до висипання та розтікання: шматки породи, будівельне сміття, глину тощо.

- *Відкриті грейфери* (рис. 3.28 в) слугують для пересування металобрухту, довгомірних вантажів та ін.



а)

б)

в)

Рисунок 3.28 – Різновиди грейферів за щільністю захопд.вачів (щелеп): а) закритий; б) напівзакритий; в) відкритий

Напіваавтоматичні і автоматичні захоплювальні пристрої. Напіваавтоматичні захоплювальні пристрої потребують ручної праці лише при виконанні від'єднувальних операцій. Автоматичні захоплювальні пристосування виключають ручну працю операторів, накладання строп та вивільнення вантажів виконується пристосуванням. Такі захоплювальні пристосування набули широкого розповсюдження при виконанні навантаженні (розвантаженні) різноманітних контейнерів, залізобетонних виробів та будівельних великогабаритних матеріалів.

Особливе місце займають привідні захоплювачі для контейнерів (спредери і автостропи), які використовуються для механізації та автоматизації навантажувально-розвантажувальних робіт на транспортних терміналах.

Спредер - захватний пристрій, яким оснащуються причальні контейнерні перевантажувачі, річ-стакери або контейнерні козлові крани. Дане обладнання призначене для перевантаження різних за обсягом та модифікацією контейнерів. Встановивши його на кран, можна автоматично перевантажувати та захоплювати контейнери, що суттєво прискорить вантажообіг на підприємстві чи складі, рис. 3.29.



Рисунок 3.29 – Автоматичний телескопічний спредер

Спредер може мати різні конструктивні модифікації. З особливостей конструкції розрізняють захоплення:

- а) жорсткі, розраховані під контейнери певного типу, які неможливо змінити;
- б) телескопічні, оснащені розсувною рамою, що дозволяє

використовувати їх для контейнерів різного типу;

- c) для навантаження від пари та більше контейнерів;
- d) для роботи з трейлерами та автоконтейнеровозами.

Конструкція кожного з них може передбачати гнучку канатну підвіску або жорстку з механізмом нахилу розсувної рами в чотири можливі положення.

Якщо використовується спеціальний тип спрейдера, потрібно встановити допоміжні навісні рами, які дозволяють збільшити довжину обладнання під потрібний тип контейнера. Телескопічна стріла оснащується гідро- або електромагістраллю, яка кріпиться у певне положення до розсувної рами поперечних балок. Також подібне обладнання може бути автоматичним або напівавтоматичним, мати захвати з боків або зверху.

Напівавтоматичні спредери навішуються на гаки козових, мостових, порталних кранів. Управління захватними головками здійснюється механічно за рахунок натягу спеціального троса. Зачеплення/відчеплення відбувається без залучення підкранових робітників. Простота та зручність установки спрейдера дозволяють в короткий час переводити кран з гакового до контейнерного. Підведення електроживлення до спрейдера та доробка схеми управління крана не потрібні.

Поворотні автоматичні спредери мають власний пристрій обертання та можуть бути застосовані на контейнерних козових та мостових кранах. Зачеплення/відчеплення контейнера здійснюється за командою оператора кабіни. Можуть бути застосовані на всіх типах кранів, де в процесі роботи потрібно часто перемикається з одного типу контейнерів на інший. Зміна довжини спрейдера під потрібний розмір контейнера відбувається автоматично оператором з кабіни управління.

Так наприклад, реалізація сучасних вимог щодо забезпечення зручності та безпеки виконання виробничих завдань навантажувачами не можлива без застосування спеціалізованих змінних вантажозахоплювальних присторів, які дозволяють значно підвищити продуктивність роботи навантажувача, рис. 3.30 а) - м):

- a) бокове переміщення каретки вправо-вліво дозволяє найбільш компактно та точно розміщувати вантаж;
- b) Вила, які змінюють кут нахилу відносно горизонту зручні у використанні та дозволяють транспортувати з контейнерами сипучими матеріалами та великогабаритними вантажами.
- c) Поворотні на 360° вила дозволяють ефективно працювати з спеціальними ємностями.
- d) Вилочною позиціонер встановлює ширину вилей, дозволяючи вантажити різні типи транспортних піддонів.
- e) Повноповоротне (на 360°) захоплення для рулонів паперу. Швидкознімне з'єднання дозволяє також використовувати вилочний захват.
- f) Повноповоротний (на 360°) для тюків та стосів. Захоплення затискає тюки бавовни, картонні ящики та ін.

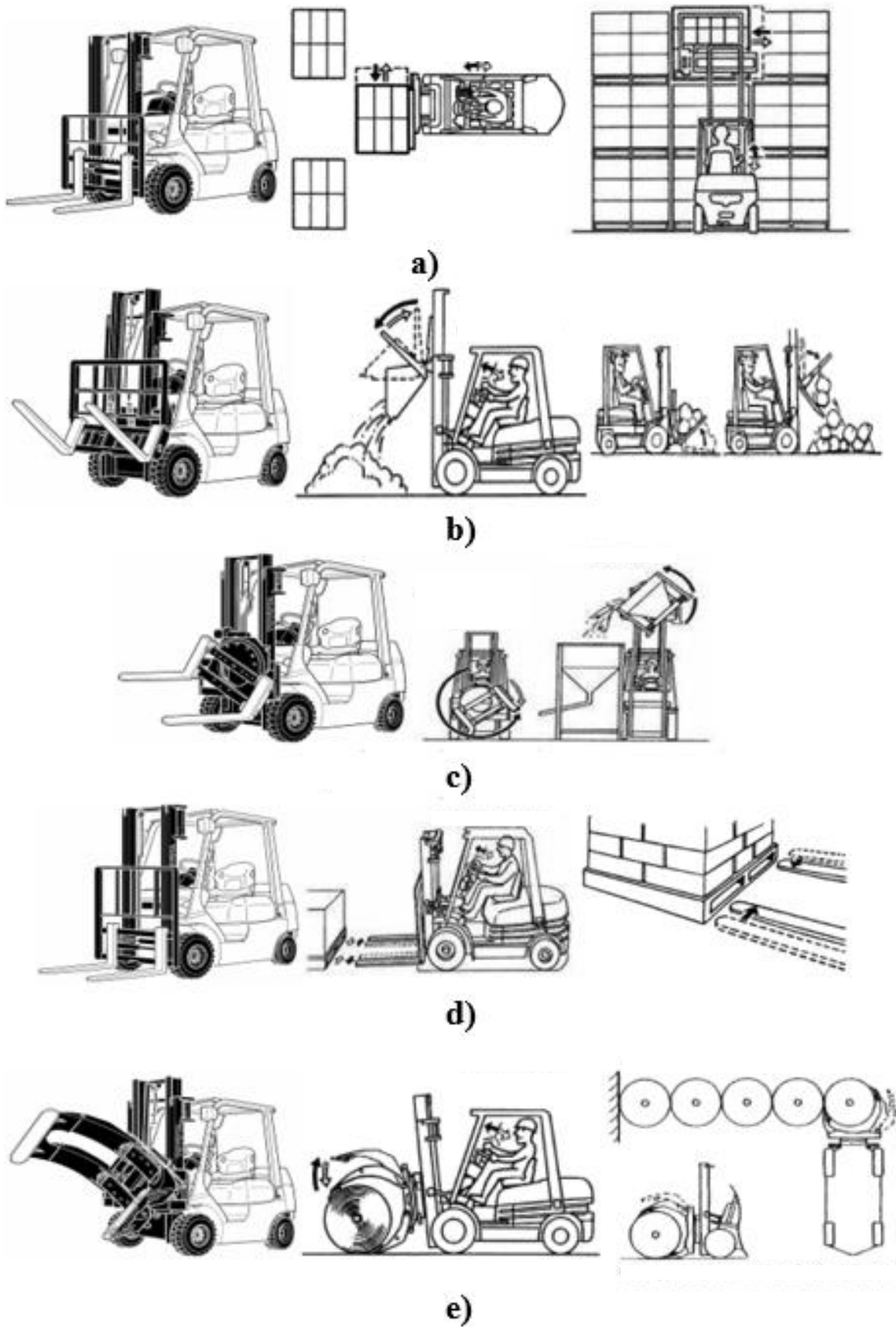
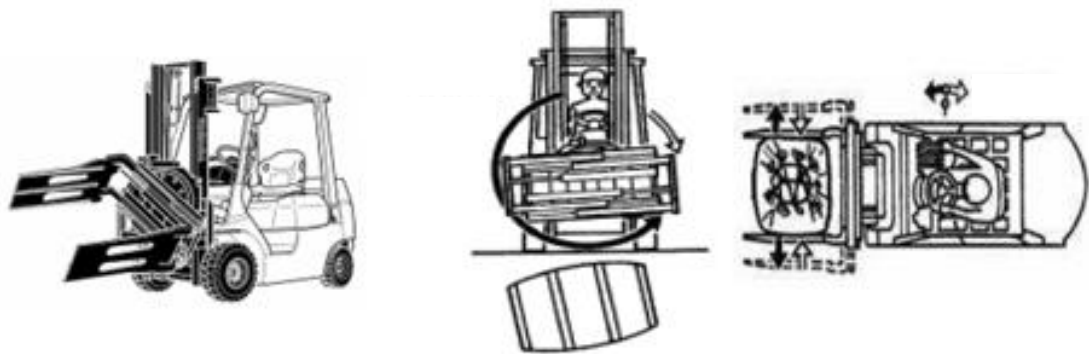


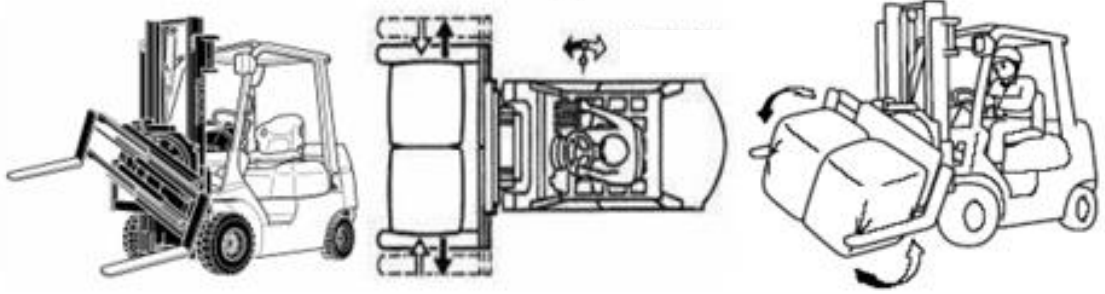
Рисунок 3.30 – Змінні вантажозахоплювальні пристрої для навантажувачів



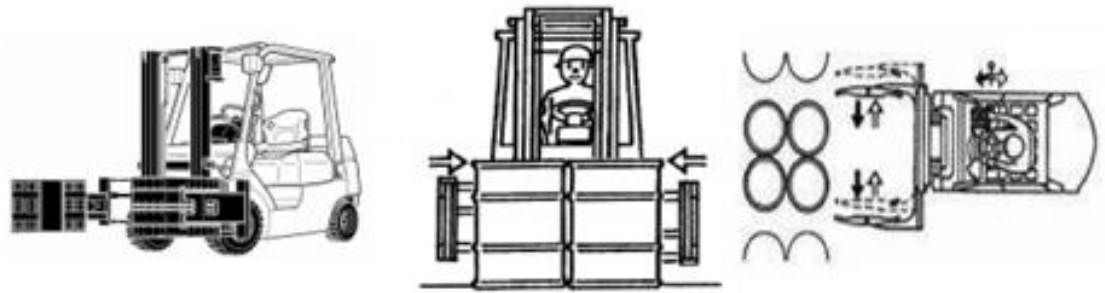
f)



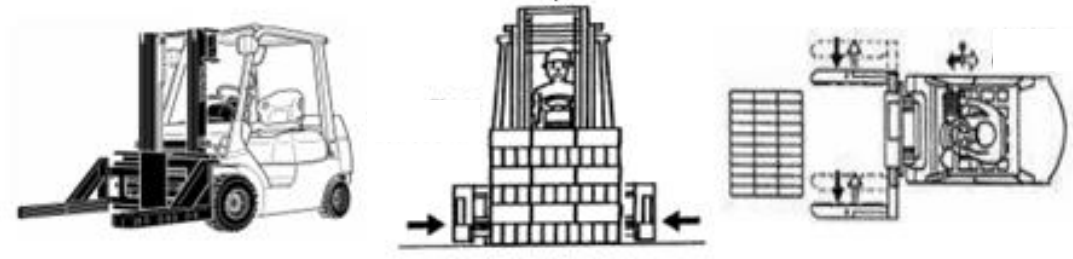
g)



h)



i)



j)

Рисунок 3.30 – Змінні вантажозахоплювальні пристрої для навантажувачів (продовження)

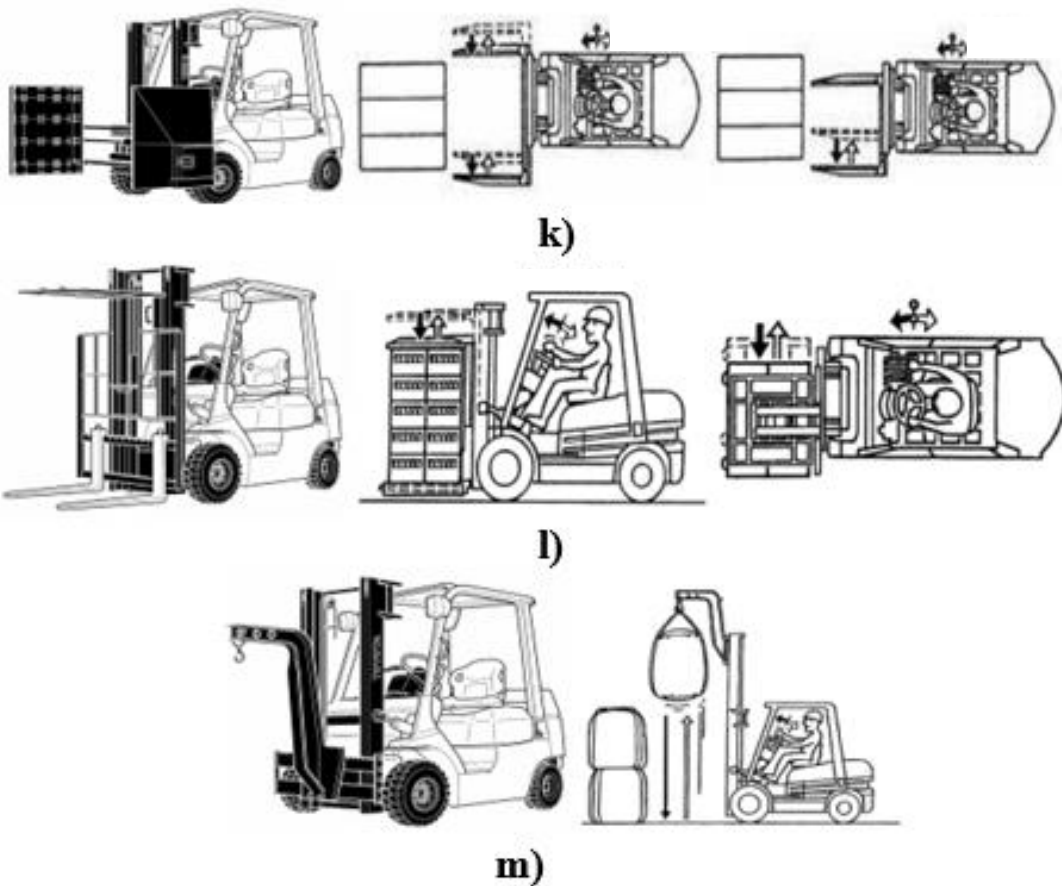


Рисунок 3.30 – Змінні вантажозахоплювальні пристрої для навантажувачів (продовження)

а) Бічний повноповоротний (на 360°) вилочний захват здатний притискати вантаж з двох сторін і перевертати його для зручнішого навантаження.

б) Притискне повноповоротне (на 360°) вилочне захоплення дозволяє переміщати будь-які вантажі без палет і спеціальної упаковки.

в) Спеціальне захоплення для бочок забезпечує безпечне та надійне перевантаження бочок.

г) Захоплення для блоків дозволяє працювати з різними блоками та коробками без палет.

д) Захоплення для картону та паперу затискає легкий вантаж із двох сторін, що полегшує його транспортування та навантаження.

е) Захоплення з верхнім притиском захищає коробки з пляшками або іншим вантажем від розвалення та забезпечує надійне перевезення.

ж) Безблочна кранова стріла може швидко проводити перевезення вантажів, для яких неможливе застосування палет.

Для крупногабаритних електро та автонавантажувачів можуть застосовуватися більш прості конструкції кранових безблочних стріл (рисунок 3.31, а), у яких вручну переміщується гак за необхідності зміни вильоту стріли, фіксуючи його у певних місцях горизонтальної балки.

Стріла кріпиться до плити горизонтальної каретки навантажувача. Швидкість та висота підйому визначається параметрами навантажувача та стріли.

У блокової стріли висота та швидкість підйому захоплення визначаються не тільки розмірами вертикальної частини стріли та швидкістю підйому каретки, але й параметрами поліспадної системи.

Блочний захват (рисунок 3.31, б) дозволяє підняти вантаж на висоту в 2 рази більшу висоти каретки вантажопідйомника, зі швидкістю, що також вдвічі перевищує швидкість руху каретки.

Грейфер для лісових вантажів з гідроприводом (рисунок 3.31, в) призначений для штабелювально-вантажних робіт з круглим лісом та лісоматеріалами. Щелепа грейфера складається з двох кліщів, з'єднаних між собою балкою. Кінці кліщів опущені трохи вниз, що сприяє кращому заповненню грейфера. Відкриття-закриття щелеп виконує гідравлічний привід.

Захоплення кліщове для лісових вантажів (рисунок 3.31, г) призначене для штабелювально-навантажувальних робіт з круглим лісом та пакетами пиломатеріалів. Він складається з рами, трьох циліндрів подвійної дії та двох лап – верхньої, що служить для притискання вантажу під час транспортування, та двох нижніх вилок для підхоплення вантажу.

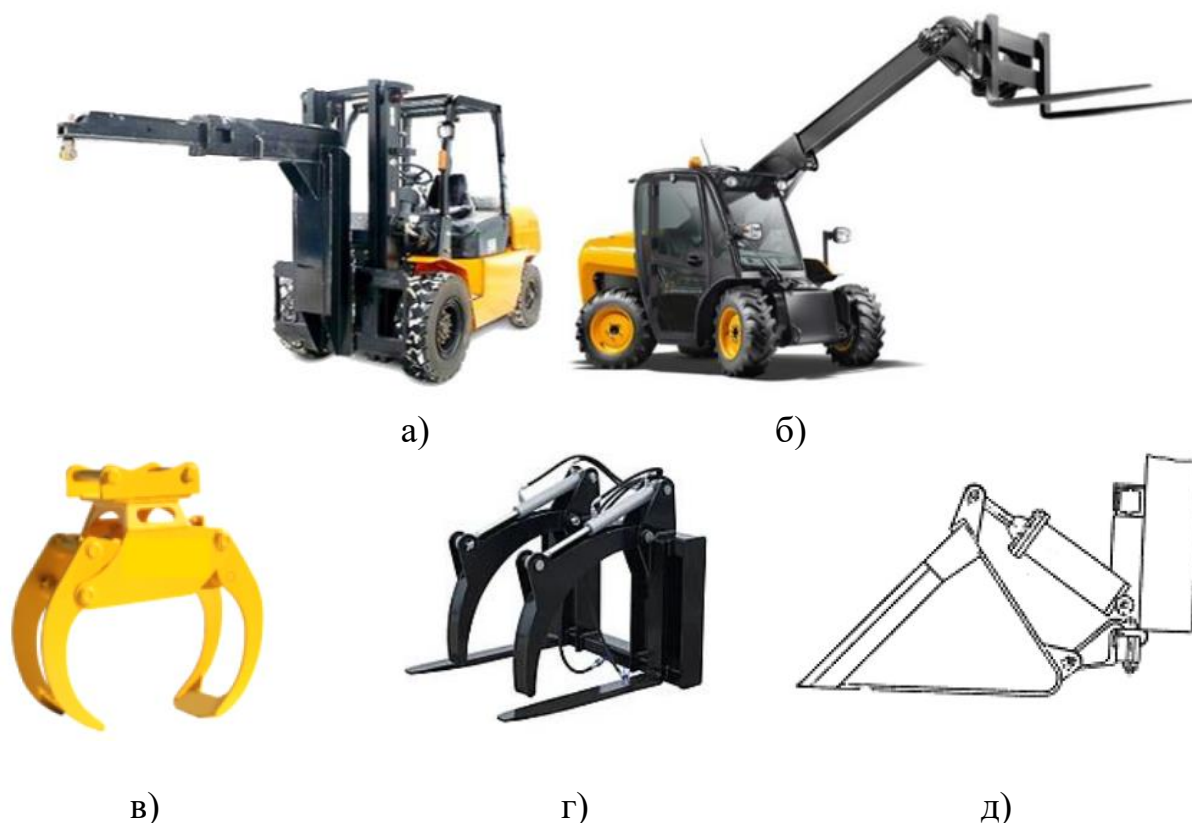


Рисунок 3.31 – Пристосування для потужних крупногабаритних навантажувачів

Лапи повертаються на осі, що закріплена до рами. Поворот нижньої лапи здійснюється від двох гідроциліндрів, підключених до гідросистеми паралельно. Поворот верхньої лапи робиться одним гідроциліндром, який працює від окремого золотника.

Великогабаритні автотранспортувачі обладнуються *ковшем із нижнім центром повороту* напірної дії з силовим гідроциліндром двосторонньої дії (рис. 3.31, д). Для заповнення цього ковша вантажем необхідно горизонтальне впровадження ковша в штабель із попереднім розгоном навантажувача та наступним відривом від штабеля маси вантажу при повороті ковша вгору.

3.4 Продуктивність засобів механізації

Показник продуктивності всіх засобів механізації ННР - основний натуральний показник, який дає змогу оцінити експлуатаційні якості машин чи обладнання як в тонах, так і в кубічних метрах і штуках та ін.

Розрізняють наступні види продуктивностей:

- *технічна (паспортна);*
- *експлуатаційна;*
- *фактична.*

Технічна продуктивність засобів механізації ННР розраховується на основі технічної характеристики, аточніше паспортних даних, машин саме при повному використанні робочого часу без врахування виробничої ситуації.

Експлуатаційна продуктивність засобів механізації ННР розраховується за тими ж формулами, що й технічна, але враховує втрати робочого часу (коли мають місце об'єктивні причини) також на виконання супутніх технологічних процесів і конкретні умови використання навантажувально-розвантажувальних механізмів.

Визначення продуктивності можна виконати встановивши попередньо - до якої групи машин відносяться представлені засоби механізації для переробки вантажу - циклічного або безперервної дії. Це слід зробити тому, що залежності для розрахунків продуктивності названих двох груп машин відрізняються між собою суттєво.

Наведемо визначення продуктивності машин циклічної дії. *Продуктивність машин циклічної дії* розраховується так:

1) *Технічна продуктивність* завжди однакова при навантаженні або розвантаженні:

- штучних (пакетованих) вантажів

$$W_T = q_{MAX} \cdot Z_{Ц} , \quad (3.1)$$

- насипних (навалочних) вантажів

$$W_T = q_K Z_{\text{ц}}, \quad (3.2)$$

де q_{MAX} та q_K – відповідно паспортна (номінальна) вантажність машини в тоннах та місткість ковша (наприклад грейфера) у м³;

Z – кількість робочих циклів при навантаженні-розвантаженні вантажу за одну годину експлуатації машини:

$$Z_{\text{ц}} = \frac{1}{T_{\text{ц}}}, \quad (3.3)$$

Продуктивність W_T (т/год та м³/год) при підстановці у вихідні формули значення Z , вираженого через $T_{\text{ц}}$ (наприклад у секундах), буде виглядати так:

$$W_T = \frac{3600q_{\text{MAX}}}{T_{\text{ц}}} \quad \text{та} \quad W_T = \frac{3600q_K}{T_{\text{ц}}}, \quad (3.4)$$

При виконанні навантажувально-розвантажувальних робіт значення робочого циклу $T_{\text{ц}}$ визначають шляхом експерименту (тобто хронометражним наглядом) або поєднують хронометражні заміри із теоретичними розрахунками за залежністю:

$$T_{\text{ц}} = \Phi \sum_1^n t_i + n_{\text{оп}} t_{\text{оп}}, \quad (3.5)$$

де Φ – коефіцієнт сполучення окремих операцій протягом робочого циклу;

t_i – протяжність у робочому циклі саме i -ої операції, с;

$t_{\text{оп}}$ – час, який витрачається, на прийняття рішення водієм, машиністом крана чи екскаватора (оператором) та перемикання керуючих органів за одну операцію;

$n_{\text{оп}}$ – загальна кількість операцій у робочому циклі, що виконуються оператором.

Розглянемо способи визначення часу кожної операції t_i , тобто типові технологічні процеси.

Продуктивність *допоміжного робітника* – це його виробіток за зміну. При обслуговуванні засобів механізації – це зняття з конвеєра чи доставка вантажу на конвеєр.

Продуктивність одного робітника визначається, як правило, у т/год.

Передбачені єдині норми виробітку та часу допоміжного робітника.

2) *Експлуатаційна продуктивність* W_E у т/год та м³/год дорівнює:

$$W_E = \frac{3600q_{\Phi B}K_{\text{ЧАС}}}{T_{\text{Ц}}}, \quad (3.6)$$

де $q_{\Phi B} = q_{\text{МАХ}}K_{\text{ВТ}}$ – це фактична маса вантажу, яку протягом робочого циклу переробляє механізм, т;

$K_{\text{ЧАС}}$ - коефіцієнт використання вантажності, робочого часу та місткості (наповнення) ковша або грейфера відповідно.

Таким чином $W_E < W_T$.

Продуктивність машин нециклічної (безперервної) дії визначається в залежності від виду вантажу, який транспортується, та конструктивного виконання різних типів засобів механізації.

Спочатку необхідно скористатися саме основними формулами для розрахунку технічної продуктивності W_T транспортних машин, які застосовуються на автотранспорті навантажувально-розвантажувальних операціях:

- при переміщенні насипних та штучних вантажів стрічковими конвеєрами, елеваторами (через параметр q):

а) продуктивність, т/год:

$$W_E = 3,6qVK_{\text{ЧАС}},$$

б) продуктивність, шт/год:

$$W_E = \frac{3600Z_{\text{ШТ}}VK_{\text{ЧАС}}}{a_{\text{ШТ}}};$$

- при переміщенні насипних вантажів стрічковими, пластинковими, скребковими та гвинтовими конвеєрами (через параметр F)

а) продуктивність, м³/год:

$$W_E = 3600FVK_{\text{ЧАС}},$$

б) продуктивність, т/год:

$$W_E = 3600F\rho VK_{\text{ЧАС}}.$$

У наведених формулах для визначення продуктивності W_E прийняті наступні позначення:

q - маса насипного (штучного) вантажу, розташованого на довжині одного метра несучого органу машини, яка називається лінійне навантаження (кг /м);

$q_{шт}$ - маса одиниці штучного вантажу, кг;

$Z_{шт}$ - кількість одиниць штучного вантажу у партії, що одночасно розташовані на несучому органі машини;

V - швидкість переміщення вантажу, м/с;

$a_{шт}$ - крок укладання одиниці або партії штучних вантажів на несучому органі машини, м;

$t_{шт}$ - інтервал часу при укладанні одиниці або партії штучних вантажів на несучому органі машини, с;

F - площа поперечного пертину насипного вантажу, розташованого на несучому органі, м²;

ρ - насипна густина вантажу, т/м³.

Виходячи з отриманих залежностей для визначення W_T можливо записати формулу для розрахунку експлуатаційної продуктивності W_E деяких типів транспортуючих машин у залежності від виду вантажу, що переміщається.

а) *Стрічкові та пластинкові конвеєри для:*

переміщення насипних вантажів безперервним потоком:

- продуктивність, т/год:

$$W_E = 3,6qVK_{час}K_{\beta} ,$$

- продуктивність, м³/год:

$$W_E = 3600FVK_{час}K_{\beta} .$$

переміщення штучних вантажів:

- продуктивність, т/год:

$$W_E = \frac{3,6q_{шт}Z_{шт}VK_{час}}{a_{шт}} ,$$

- продуктивність, шт/год:

$$W_E = \frac{3600Z_{шт}VK_{час}}{a_{шт}} .$$

б) *Скребкові конвеєри*

переміщення насипних вантажів безперервним потоком

- продуктивність, т/год:

$$W_E = 3600F_{ж} \rho VK_{зап} K_{час} K_{\beta} ,$$

- продуктивність, м³/год:

$$W_E = 3600 F_{Ж} V K_{ЗАП} K_{ЧАС} K_{\beta} ,$$

де $F_{Ж}$ - площа поперечного розтину жолобу, м².

в) *Гвинтові конвєсри (шнеки)*

Переміщення насипних вантажів безперервним потоком продуктивність, т/год:

$$W_E = 47 D_{ГВ}^2 S \rho \omega K_{ЗАП} K_{ЧАС} K_{\beta} ,$$

продуктивність, м³/год:

$$W_E = 47 D_{ГВ}^2 S \omega K_{ЗАП} K_{ЧАС} K_{\beta} ,$$

де $D_{ГВ}$ – діаметр гвинта, м; S - крок гвинта, м;

ω - частота обертів гвинта, об/хв.

г) *Елеватори*

Переміщення сучучих (насипних) вантажів окремими партіями (порціями) за допомогою ковшових елеваторів.

- продуктивність, т/год:

$$W_E = 3,6 \frac{q_K}{a_K} \rho V K_{ЗАП} K_{ЧАС} ,$$

де q_K - місткість ковша, л;

a_K - крок розташування ковшів, м.

Переміщення штучних вантажів поличними та люльковими елеваторами

- продуктивність, м³/год:

$$W_E = 3600 \frac{Z_{ШТ}}{a_{ШТ}} V K_{ЧАС} \quad \text{або} \quad W_E = 3600 \frac{Z_{ШТ}}{t_{ШТ}} K_{ЧАС}$$

Тут

$$q = \frac{q_{ШТ} Z_{ШТ}}{a_{ШТ}} , \text{ кг/м.}$$

д) *Бункери (допоміжні пристрої)*

Завантаження ТЗ насипним вантажем, рідкими розчинами та бетонами.

- пропускна здатність, т/год:

$$P_B = 3600F\rho VK_{чМ};$$

- пропускна здатність, м³/год:

$$P_B = 3600FVK_{чМ},$$

де F - площа вихідного отвору бункера, м²;

V - швидкість витікання вантажу, м/с.;

$K_{чМ}$ - коефіцієнт врахування витрат робочого часу на технологічні перерви.

Швидкість витікання в свою чергу залежить від фізичного стану матеріалів, тому: швидкість нормального витікання вантажу для механізмів безперервної дії з гідравлічним або пневматичним переміщенням вантажу:

$$W_E = 3600\gamma\mu W_B,$$

де γ - щільність води або повітря, т/м³;

μ - коефіцієнт, що враховує вміст вантажу у воді або повітрі;

W_B - витрати води або повітря, м³/с,

$$W_B = V \frac{\pi d^2}{4},$$

де V - швидкість води (повітря), м/с.;

d - внутрішній діаметр трубопроводу, м.

3.5 Методи вибору засобів механізації виконання вантажно-розвантажувальних робіт

Загальна концепція доставки вантажів (під доставкою вантажів розуміється - сукупність операцій, що виконуються з продукцією після її виготовлення та до отримання споживачами: складування, зберігання, комплектування, упаковка, пакування, контейнеризація, навантаження, розвантаження, транспортування, перевантаження, збут та інші) передбачає, що для її виконання будуть знайдені найдешевші та найефективніші способи. Вочевидь, що реалізація цієї концепції великою мірою залежить від правильного вибору засобів транспортування вантажів, а також засобів та способів виконання вантажно-розвантажувальних робіт ними.

Під вибором автотранспортних та вантажно-розвантажувальних засобів зазвичай розуміється визначення типу (моделі) рухомого складу та вантажно-розвантажувальних машин, їх розмірності, вантажопідйомності, продуктивності, а також їх кількості для виконання заданого обсягу робіт.

Внаслідок великої різноманітності автотранспортних та вантажно-розвантажувальних засобів для вирішення однієї і тієї ж задачі доставки вантажів можна використовувати різні їх типи.

Мета вибору - відшукування таких АТЗ і НРМ, які відповідають комплексу заданих технічних вимог, і їх застосування економічно доцільно.

Вибір АТЗ та НРЗ, а також узгодження їх взаємодії належить до розряду практичних повсякденних завдань, які доводиться вирішувати менеджерам підприємств, організацій та фірм для доставки своєї продукції споживачам, забезпечення виробництва сировиною, матеріалами, комплектуючими виробами, запасними частинами та обладнанням. Вибір машин, що найбільш повно задовольняють вимогам, - важливий і відповідальний етап роботи менеджерів. Найбільш всеосяжним та об'єктивним підходом до вирішення цього кола завдань є системний підхід, який дозволяє враховувати особливості конкретної системи доставки вантажів, взаємозв'язок її із зовнішнім середовищем, стан системи в даний час та прогноз її розвитку у майбутньому.

Проте застосування системного підходу до вибору АТЗ та НРЗ пов'язано з рядом як об'єктивних, так і суб'єктивних труднощів. У повному обсязі такий підхід може бути реалізований лише за наявності методик його виконання, досить високої кваліфікації менеджерів, детально знайомих з технологічним процесом доставки вантажів, які мають вичерпну інформацію про основні типи (моделі, модифікації) АТЗ та НРЗ, що випускаються промисловістю, мають чітке уявлення про їх конструктивні та експлуатаційні можливості, а також використовують у своїй роботі сучасні засоби зв'язку, комп'ютерні та інформаційні технології.

Зазвичай вибір проводять за двома групами критеріїв: *технічним та економічним* у два етапи (рис. 3.32).

На першому етапі вибирають гаму автомобілів, вантажно-розвантажувальних машин і механізмів (тобто типи і типорозміри), які за своїми технічними характеристиками (можливостями) і якістю відповідають цілям та завданням вибору. Це можуть бути габаритні розміри, маса, швидкість, потужність, керованість, прохідність, стійкість, вантажомісткість, висота підйому вантажу, енергоозброєність, енергоємність, матеріаломісткість, витрата палива, продуктивність та багато інших. На вибір параметрів тих чи інших якостей впливають багато чинників, які залежить від призначення техніки.

На другому етапі виконують техніко-економічні розрахунки та визначають економічну доцільність застосування альтернативних варіантів техніки, обраної на першому етапі. Для цього розраховують і порівнюють усі вибрані варіанти окремих машин (або комплексу машин) за такими економічними показниками:

- *інвестиції* (капітальні вкладення), на придбання та встановлення кожної машини або системи механізації, допоміжного обладнання, необхідного для їх експлуатації (наприклад, естакад,

вирівнюючих майданчиків, підкранових шляхів, обладнання для виконання технічного обслуговування та ремонту тощо), а також наймання персоналу його навчання та перенавчання;

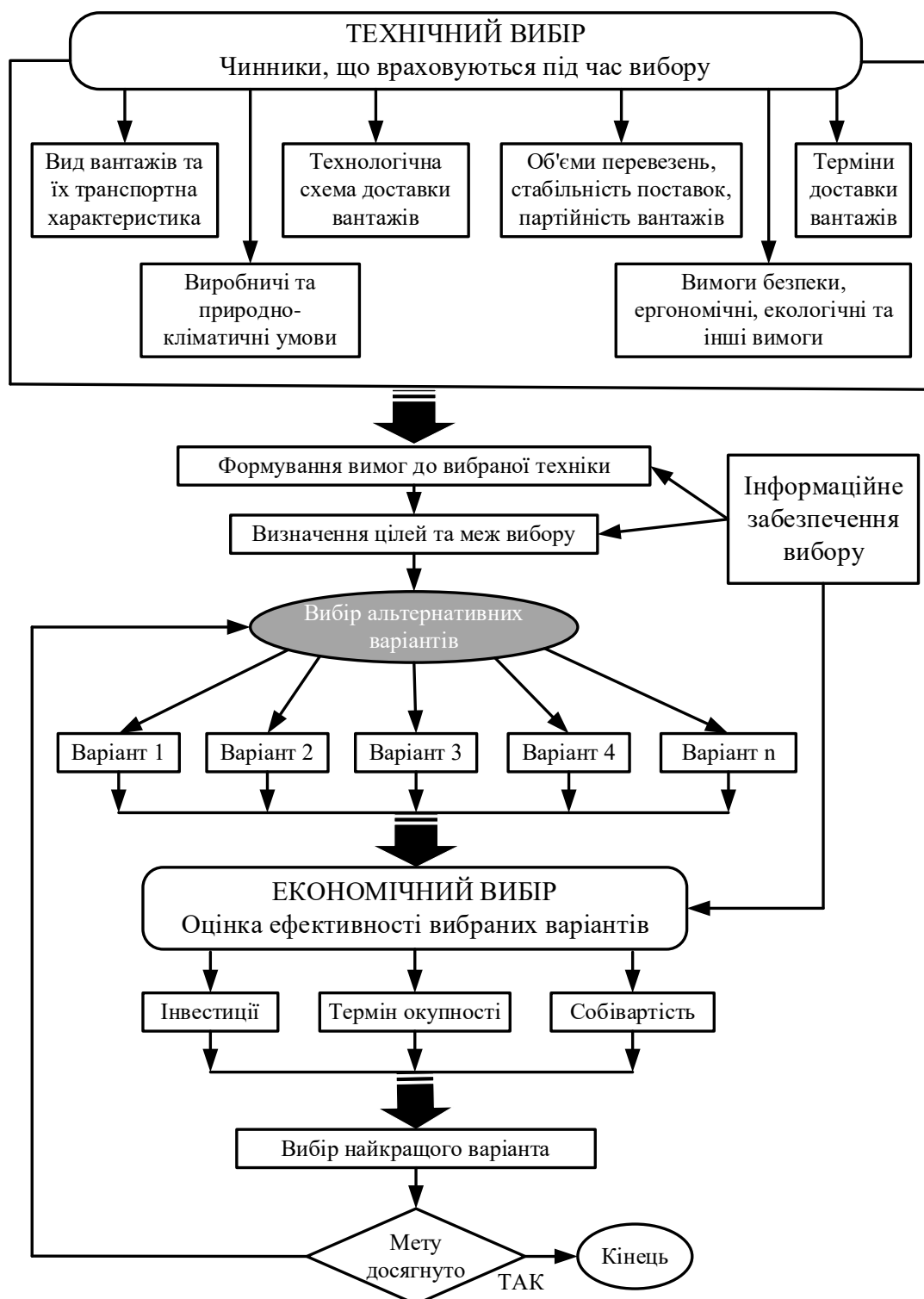


Рисунок 3.32 – Алгоритм загальної методики вибору автотранспортних та вантажно-розвантажувальних засобів

- експлуатаційні витрати та прибуток;

- собівартість транспортування та переробки однієї тонни вантажу;
- чисельність та продуктивність робітників, зайнятих у системі доставки вантажів (водіїв, машиністів, стропальників, вантажників та інших);
- терміни окупності капітальних витрат.

Економічно вигідною вважається така техніка, яка дає найбільший річний економічний ефект у порівнянні з іншими видами. Річний економічний ефект застосування машини є сумарною економією всіх виробничих ресурсів (праці робітників, матеріалів, капітальних вкладень тощо), яку отримує підприємство в результаті експлуатації придбаної техніки.

Найважливішими вимогами при виборі техніки є надійність її роботи в заданих умовах, а також безпека у вузькому та широкому значенні цього слова (для обслуговуючого персоналу, загалом для соціуму та навколишнього середовища). У ряді випадків дотримання умов безпеки особливо екологічної змушують приймати більш дорогі рішення щодо економічної оцінки.

Однак це відбувається лише з тієї причини, що методики економічних розрахунків часто не враховують можливих збитків, які завдає екологічно недосконала техніка навколишньому середовищу. При виборі переваг слід віддавати таким АТЗ та НРЗ (або їх комплексу), які задовольняють усім заданим технічним вимогам доставки вантажів, надійні та безпечні в експлуатації, забезпечують високу продуктивність та ступінь механізації вантажно-розвантажувальних та транспортних операцій, що найбільше відповідають ергономічним та екологічним вимогам та дають високу економічну ефективність. При виборі типу АТЗ та НРЗ розрізняють два напрями.

Перший напрямок пов'язаний з прогнозуванням напрямків розвитку конструкцій автомобілів, причепів та напівпричепів, вантажно-розвантажувальних, транспортуючих машин та механізмів для визначення перспективної структури та параметрів техніки для окремих галузей чи економіки загалом. Це завдання великого масштабу (аж до державного), вирішення якого стосується багатьох галузей економіки, що забезпечують виробництво та експлуатацію АТЗ та НРЗ металом, паливом, шинами, верстатами, приладами, інструментами, комплектуючими виробами, напівфабрикатами, будівельними матеріалами та багатьом іншим.

Завдання подібного роду є предметом глибоких та різнобічних економічних та технічних досліджень, що виконуються колективами фахівців різних галузей та потребують значних витрат праці та часу.

Другий напрямок полягає у виборі техніки для забезпечення обсягів перевезень вантажів з конкретною транспортною характеристикою та в умовах експлуатації, що визначаються замовником.

У повсякденній роботі окремих підприємств, фірм і закупівельних організацій, зокрема і автотранспортних, як було зазначено вище, зазвичай

доводиться вирішувати питання вибору різних видів техніки стосовно конкретних умов і з урахуванням їх моделей, що випускаються на даний момент промисловістю (є на ринку). Таке завдання носить більш обмежений характер і є предметом нашого розгляду у даному посібнику. Необхідні типи та моделі АТЗ та НРЗ можна вибирати як з нової техніки (що є в наявності на заводах-виробниках або в їх дистриб'юторів та дилерів), так і з техніки, що перебуває в експлуатації (на підприємствах, що займаються перевізною діяльністю або виконують послуги з вантажно-розвантажувальних операцій). Крім того, не треба забувати, що в даний час АТЗ та НРЗ можна вибрати з техніки, що вже була в експлуатації, так званої "second hand", у фірмах, що спеціалізуються на продажу цієї техніки. Ще одним важливим аспектом є форма власності техніки, що обирається.

Практика показує, що при доставці вантажів зазвичай доводиться миритися з тими АТЗ та НРЗ, які є у автотранспортних підприємств, на складах та вантажно-розвантажувальних пунктах.

Від того, наскільки правильно зроблено вибір АТЗ та НРЗ, залежить надійність і якість доставки вантажів, необхідних споживачам (у потрібній кількості, потрібної якості, у заданий час, за встановлену ціну), а також величина матеріальних та грошових витрат. При оптимальному виборі необхідної техніки може бути досягнуто найменші експлуатаційні витрати, раціональний рівень капітальних вкладень і забезпечено нормальну рентабельність підприємства.

При виборі АТЗ та НРЗ для конкретних умов експлуатації необхідно як прагнути до досягнення високої ефективності роботи підприємства, а й враховувати вимоги клієнтів. При цьому між вимогами, що впливають із необхідності забезпечення рентабельної роботи підприємства, та умовами ефективного обслуговування клієнтури можуть виникати деякі протиріччя, які мають вирішуватися шляхом спільного задоволення інтересів з обох сторін на взаємовигідних умовах. На практиці завдання вибору рухомого складу та вантажно-розвантажувальної техніки виникає у таких ситуаціях:

- при проектуванні новостворених автотранспортних та інших підприємств;
- оновлення або поповнення парку функціонуючого підприємства;
- у зв'язку із заміною морально чи фізично застарілої техніки або за зміни умов її експлуатації;
- вирішенні оперативних завдань, у чинному підприємстві, пов'язаних з більш раціональним чи доцільним розподілом існуючої техніки за дільницями роботи (наприклад, рухомого складу різних типів та моделей за видами перевезень у різних експлуатаційних умовах).

Важливою складовою вибору АТЗ та НРЗ є його інформаційне забезпечення та підтримка. Грамотний вибір не може бути зроблений без найширших відомостей про експлуатаційні якості та конструктивні особливості АТЗ та НРЗ («в тому числі відповідності їх параметрів передбачуваним умовам експлуатації»), про наявність необхідних типів та

моделей машин на ринку товарів або послуг і відповідно до цього, про можливості та умови їх придбання, замовлення або оренди. Необхідно також мати інформацію про сервісне обслуговування техніки, що купується. Крім того, треба знати ціни як на саму техніку, так і орієнтуватися у витратах, пов'язаних з її експлуатацією, обслуговуванням, ремонтом (ціни на запасні частини, витратні матеріали, паливо, шини та багато іншого), сертифікацією, ліцензуванням з підготовкою та перепідготовкою персоналу.

Вибір техніки, як і будь-яке управлінське рішення, починається зі збору інформації, її обробки та аналізу. Джерелами інформації можуть бути: стандарти, закони, постанови, укази, каталоги та проспекти фірм, реклама, професійні журнали та інші періодичні видання, дані, розміщені на сайтах Інтернету, відгуки споживачів техніки про її переваги та недоліки і багато інших.

Після збору інформація має бути відповідним чином оброблена та проаналізована. Для аналізу інформації залежно від цілей та завдань вибору можна використовувати як різні окремі методи: наприклад, прямого порівняння показників, експертної оцінки, математичного моделювання, так і їх комбінацію.

Не треба забувати, що якою б доброю не була обрана техніка, вона сама по собі не дасть бажаного результату. Щоб його досягти, необхідно після придбання машин правильно (раціонально) організувати їхню роботу, для отримання максимального ефекту при мінімальних експлуатаційних витратах, при обов'язковому дотриманні існуючих правил, і навіть договірних зобов'язань із клієнтами.

Запитання для самоперевірки

1. Які ознаки класифікації підіймально-транспортних машин?
2. При навантаженні і розвантаженні вантажів застосовуються допоміжні пристрої, як вони класифікуються?
3. Наведіть параметри машин циклічної (безперервної) дії, що впливають на величину їх продуктивності саме в процесі експлуатації.
4. Опишіть особливості роботи бункерних пристроїв.
5. Наведіть критерії оптимальності під час вибору варіанту механізації НРР.
7. Які існують схеми організації перевезень контейнерів.
8. Як відбувається координація роботи засобів механізації з виконавчими елементами саме автоматичних систем керування?

4 ПРИНЦИПИ ОРГАНІЗАЦІЇ І ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЧОГО ПРОЦЕСУ ВАНТАЖНО- РОЗВАНТАЖУВАЛЬНИХ ПУНКТІВ

4.1 Основні форми організації навантажувально-розвантажувальних робіт

У теорії транспортних процесів та систем під транспортним процесом розуміється сукупність вантажних операцій у пункті навантаження, перевантажувальних операцій у пунктах передачі вантажу з одного виду транспорту на інший, проміжного зберігання вантажу, транспортування та розвантажувальних операцій у пункті розвантаження. З цього визначення випливає, що вантажно-розвантажувальні роботи є його невід'ємною та необхідною складовою частиною. Витрати, що припадають на НРР, становлять 25-50% від загальних витрат, за доставку вантажів споживачам.

Технологія вантажно-розвантажувальних робіт - частина транспортного процесу, що є сукупністю операцій, пов'язаних із здійсненням НРР, що передбачає послідовність виконання НРР із застосуванням НРЗ, пристроїв та регламентацію професійного складу робітників.

Структура технологічного процесу навантаження-розвантаження характеризується кількістю та змістом операцій, на які може бути розділений навантажувально-розвантажувальний процес, що змінюється в залежності від роду вантажу, умов навантаження-розвантаження, використовуваних НРЗ та способів виконання робіт.

У технологічному процесі НРР можна виділити основні та допоміжні операції.

До основних операцій відносяться:

- *навантаження* - операція переміщення вантажу з місця постійного чи тимчасового зберігання (видобутку) на транспортний засіб;
- *розвантаження* – операція переміщення вантажу з транспортного засобу на місця постійного чи тимчасового зберігання (складування, накопичення);
- *перевантаження* - операція переміщення вантажу з одного транспортного засобу в інший (з одного місця зберігання інше).

Допоміжні операції включають:

- оформлення документів;
- зважування та перерахунок вантажу;
- кріплення та розподіл вантажу в кузові;
- підготовку рухомого складу до НРР та транспортування вантажу (відкриття та закриття бортів, очищення кузова, укриття вантажу брезентом, опломбування дверей фургонів тощо).

Кожна з основних операцій може бути розділена на окремі елементи (елементарні операції або маніпуляції), які виконуються в певній послідовності.

У загальному випадку структура основних операцій технологічного процесу навантаження-розвантаження може бути представлена наступною сукупністю елементарних операцій:

Операція 1 - початкова операція (наприклад, стропування вантажу; захоплення вантажу вилами, набір вантажу в ківш тощо), з якої починається технологічний процес. Операція виконується на тому місці, де розташований вантаж (на складі, в автомобілі, вагоні тощо).

Операції 2, 3... - проміжні операції, що забезпечують переміщення (передачу) вантажу з початкового до кінцевого становище. Залежно від роду вантажу та умов переміщення можуть поділятися на операції переміщення та передавальні.

Операції з *переміщення вантажу* залежать від НРЗ і забезпечують вертикальне, горизонтальне, похиле, обертальне та інше переміщення вантажу в кінцеве положення.

Передавальні операції виконуються у складних технологічних вантажно-розвантажувальних процесах, забезпечуючи зв'язок між суміжними операціями переміщення, і здійснюються шляхом передачі вантажу з однієї навантажувально-розвантажувальної машини на іншу, наприклад, при передачі вантажу з вил навантажувача на вила крана-штабелера, вантажонесучий орган конвеєра і т.п. .

Операція N - кінцева операція (наприклад, розстроповка вантажу; визволення вантажу від вил, висипання вантажу з ковша і т. п.), яка завершує технологічний процес навантаження (розвантаження).

Метою операції є розміщення вантажу у заданому місці (складі, кузові автомобіля, вагоні тощо).

Загальна структура технологічного процесу навантаження-розвантаження наведена на рис. 4.1.

До виконання вантажно-розвантажувальних операцій (у місцях розміщення та зберігання вантажу: на вантажно-розвантажувальних пунктах та складах) можуть виконуватися такі операції:

- накопичення - зосередження вантажу в одному місці;
- комплектація -переміщення вантажу з метою відбору з різних точок зберігання з наступним об'єднанням у вантажну одиницю для відправки споживачеві;
- пакетування - укрупнення вантажної одиниці укладанням дрібніших одиниць на загальний піддон або тару більшого розміру в строго встановленому порядку з наступним скріпленням у разі потреби;
- складування - розміщення вантажів у порядку для зберігання чи тимчасового накопичення.

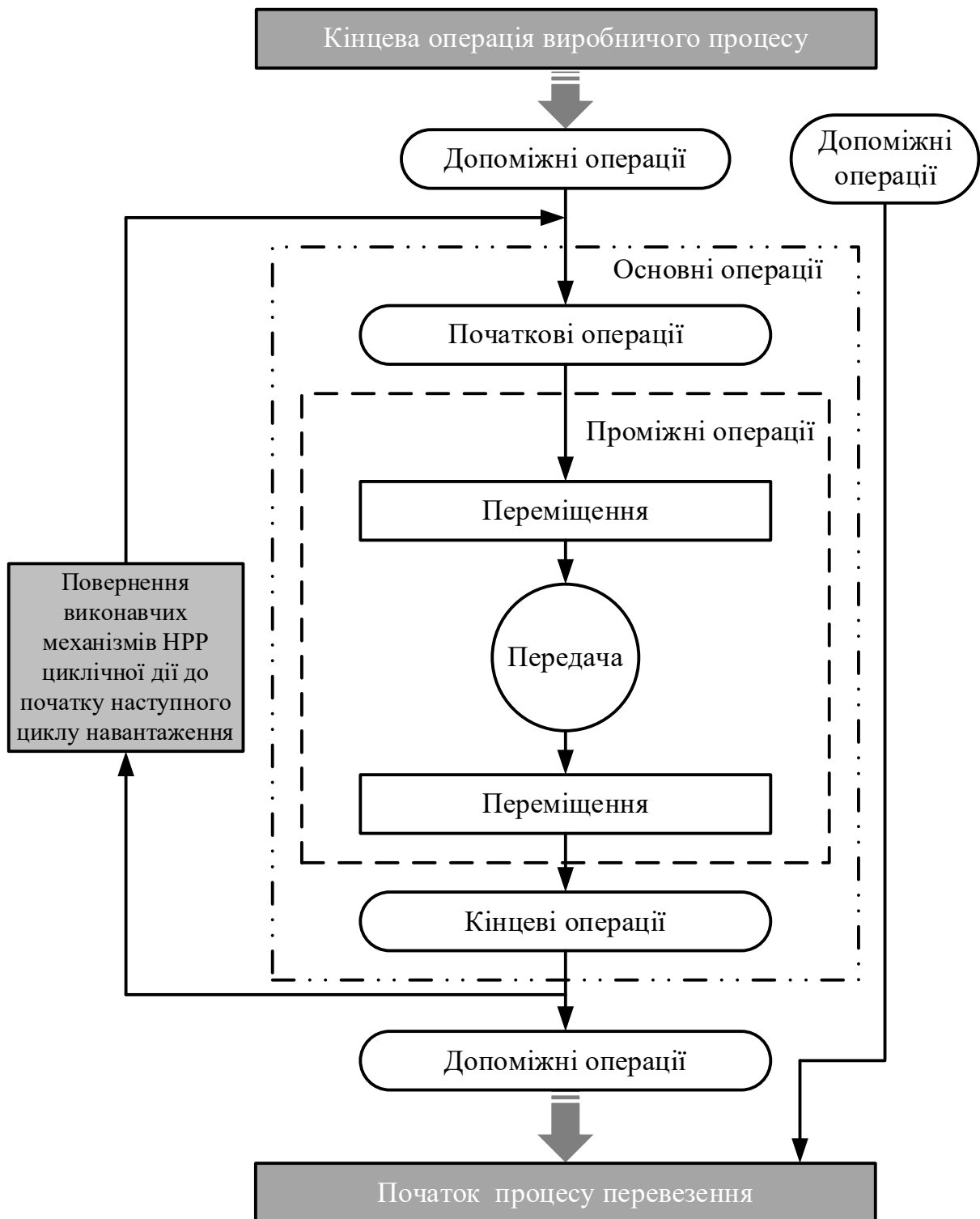


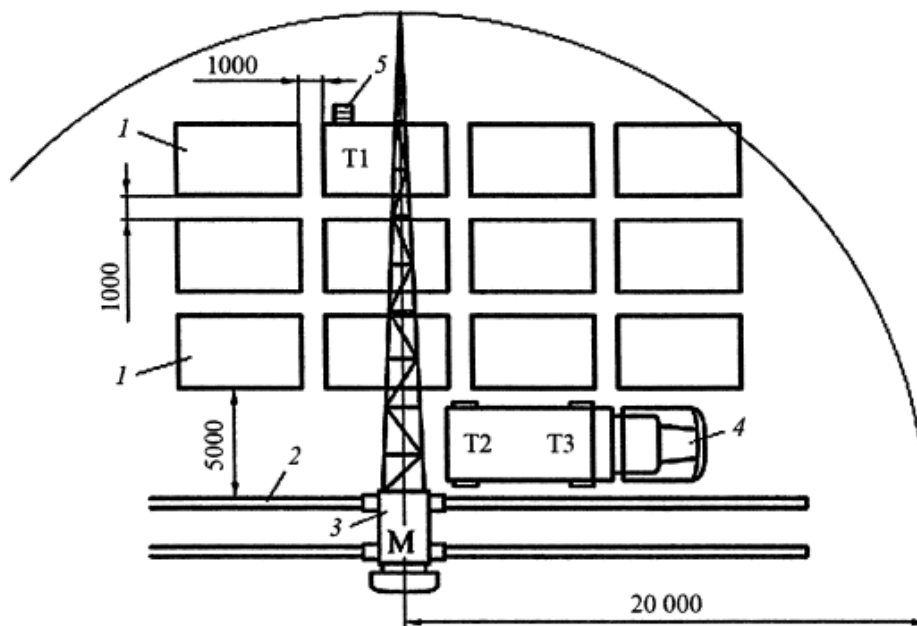
Рисунок 4.1 – Загальна структура технологічного процесу навантажувально-розвантажувальних робіт

Варто зазначити, що з навантажувальними засобами циклічної дії технологічний процес навантаження-розвантаження або перевантаження деякої партії вантажу, що налічує більше одного вантажного місця, супроводжуватиметься переміщенням НРМ та (або) його елементів до місця розташування чергової вантажної одиниці.

Навантаження (розвантаження) одного і того ж вантажу інколи можна реалізувати різними способами та механізмами. Тому цілком очевидно, що варіант виконання НРР має бути оптимальним з погляду матеріальних та трудових витрат. Технологія НРР повинна враховувати спільні дії НРМ, автомобілів та інших транспортних засобів, наявність механізмів для захоплення вантажу, регулярність подачі рухомого складу тощо і оформляється у вигляді технологічних схем та технологічних карт.

Технологічна схема - опис вантажно-розвантажувального процесу, в якому наводяться основні відомості: напрям переміщення вантажу, склад операцій, спосіб їх виконання, механізація операцій, використовувані засоби захоплення вантажу та пристосування, вид пакетування

Технологічна схема зображується графічно у вигляді креслення, в якому вказується взаємне розташування транспортних та вантажно-розвантажувальних засобів, складів вантажу (або магістрального рухомого складу), під'їзних колій (рис. 4.2). Схема супроводжується описом вантажно-розвантажувального процесу та основних елементів його організації. На підставі технологічної схеми розробляється технологічна карта, яка безпосередньо використовується при організації НРР.



1 - штабелі плит перекриття; 2 - підкрановий шлях; 3 – баштовий кран;
4 - тягач із напівпричепом; 5 - дерев'яні сходи; М, Т1, Т2, Т3 – робочі місця машиніста крана та такелажників

Рисунок 4.2 – Технологічна схема навантаження плит перекриття

Технологічна карта – документ, що містить детальну поопераційну розробку технологічного процесу НРР із зазначенням технічних засобів, трудових та тимчасових витрат,

У технологічній карті повністю відображається зміст всіх операцій технологічного процесу і наводяться всі дані, необхідні для організації та виробництва НРР (найменування вантажу, тип рухомого складу, обладнання, утримання та нормування всіх операцій, склад комплексної вантажно-розвантажувальної бригади, необхідні нормативи, вказівки з техніки безпеки тощо). При виконанні НРР повинна дотримуватися технологічна дисципліна, відхилення від якої знижує не лише ефективність НРР, але і рівень техніки безпеки на виробництві.

4.2 Характеристика та класифікація, пропускна спроможність пунктів навантаження та розвантаження

Навантажувально-розвантажувальні пункти (НРП) це об'єкти, на яких виконуються такі операції з вантажем: приймання до відплення, підготовка, сортування, зберігання, навантаження/розвантаження вантажів і оформлення супровідних документів. У загальному випадку НРП складаються саме із мінімально необхідної кількості майданчиків, на яких групуються пости (обладнані місця) де безпосередньо здійснюються операції з вантажем (навантаження або розвантаження вантажів).

Навантажувально-розвантажувальні пункти класифікуються за такими ознаками.

1. За видом роботи, яка здійснюється:

- пункти навантажування;
- пункти розвантажування;
- пункти навантажування-розвантажування.

2. Залежно від характеру роботи:

- постійні НРП, які регулярно працюють саме довгий час (вантажні автомобільні станції, бази матеріально-технічного забезпечення та торгівельні бази, залізничні вантажні двори, склади промислових підприємств та ін.);

- тимчасові НРП, коли вантажні роботи є регулярними, але мають сезонний характер (бурякоприймальні пункти, зерноприймальні пункти, кагати, токи сільськогосподарського виробництва та ін.) або виконуються безперервно, проте порівняно недовго з наступним перебазуванням в інше місце (склади будівельних об'єктів – шляхових, цивільних, промислових).

3. За призначенням:

- універсальні НРП - для широкого асортименту вантажів;
- спеціалізовані НРП - для окремих видів чи груп сумісних вантажів.

Для забезпечення нормальної виробничої діяльності постійно діючі пункти мають бути обладнані ваговим господарством.

Є різного роду ваги, на яких вантажі зважуються в умовах складу перед навантаженням чи після розвантаження, і автомобільні ваги, на яких вантаж зважується разом з автомобілем.

Для того, щоб саме на автомобільних вагах визначити потрібну масу вантажу, доставленого автомобілем, зважування проводять завжди двічі: спочатку до розвантаження (одразу після прибуття автомобіля в пункт) і потім після розвантаження (зважується власне порожній автомобіль).

Саме різниця між першим і другим зважуваннями і відповідає масі доставленого вантажу, який слід було визначити. Вже в зворотній послідовності діють саме при відправленні вантажу.

Автомобільні ваги є, як правило, стаціонарним устаткуванням виконаним у вигляді платформи, яка сполучена системою важелів з тарованим коромислом. На сьогодні більше зустрічаються автомобільні ваги вже з електромеханічним пристроєм врівноважування (рис. 4.3).

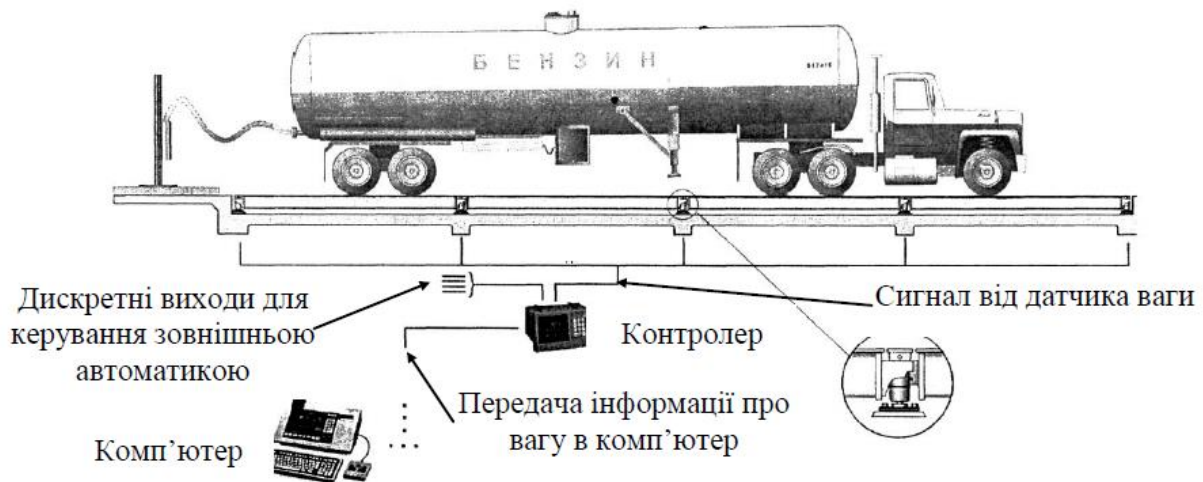


Рисунок 4.3 - Схема автомобільних вагів
(з електромеханічним пристроєм врівноваження)

До постів навантаження і вивантаження (це відноситься як до постійно діючих, так і до тимчасових НРП) повинні бути обладнані під'їзні шляхи з твердим, рівним, переважно асфальтобетонним або цементобетонним покриттям.

Ширина проїзду повинна задовільняти вимогам - при двосторонньому русі – не менше 5,5 м, при односторонньому русі – 2,75-3,5 м.

При проектуванні загальної мережі під'їзних шляхів на НРП варто прагнути уникати зустрічних і пересічних потоків руху на території пункту, це забезпечується організацією переважно одностороннього руху.

Мають бути передбачені також стоянки (тимчасові) для транспортних засобів, які розташовуються, як правило, збоку від під'їзних шляхів до НРП.

Пункти мають бути також обладнані:

- закритими складськими приміщеннями, відкритими та напівзакритими майданчиками для зберігання і переробки вантажів – тобто складським господарством;

- засобами механізації (автоматизації) для виробництва НРП ;

- майданчиками (площадками) для маневрування ТЗ та постами для встановлення ТЗ під навантаження/розвантаження вантажів;
- засобами оперативного зв'язку і інформування;
- службовими та побутовими приміщеннями і т. ін.

Саме контейнерним перевезенням належить особливе місце при транспортуванні штучних та тарнопакетних вантажів, які значно підвищують ефективність виконання виробничого процесу за рахунок:

- а) різкого скорочення витрат на тару та пакування вантажів;
- б) застосування комплексної механізації і автоматизації НРР;
- в) прискорення доставки вантажів;
- г) підвищення рівня збереження вантажів;
- д) відсутності необхідності багаторазового навантаження, розвантаження та перевантаження при переміщенні вантажу від відправника до одержувача.

У процесі контейнерних перевезень також виникає необхідність організації саме спеціалізованих контейнерних пунктів, а саме терміналів, обмінних пунктів, контейнерних майданчиків.

Обмінні пункти призначені для зниження часу простою ТЗ для одного або декількох відправників або одержувачів вантажу. Можливі такі варіанти, опишемо їх:

- завантажений контейнер, доставлений одержувачу, знімається із автомобіля, а на його місце встановлюється інший порожній або попередньо завантажений для перевезення в зворотному напрямку.

- у випадку, коли обмінний пункт розташований у вантажовідправника - туди завозиться контейнер порожній, а вивозиться відповідно завантажений. На обмінному пункті вже НРР здійснюються саме механізованим способом, число ручних операцій намагаються мінімізувати, а засоби механізації використовуватимаксимально ефективно, ТЗ слід використовувати також найбільш раціонально.

Контейнерні майданчики, як правило, являють собою саме спеціалізовану частину вантажної автомобільної станції (залізничного вантажного двору і т.п.), де проводяться навантажувально-розвантажувальні, складські та інші транспортно-експедиційні операції із контейнерами.

Особливістю контейнерних майданчиків є наявність в їх складі комплексу таких пристроїв, споруд та обладнання, як:

- місць для розташування, зберігання, сортування контейнерів за напрямками відправлення або за вантажоодержувачами;
- залізничних колій для подачі вагонів;
- засобів механізації для навантаження/розвантаження контейнерів із вагонів та автомобілів;
- автомобільних під'їзних шляхів;
- місць для тимчасової стоянки та маневрування автомобілів і автопоїздів;

- службових приміщень;
- засобів зв'язку, сигналізації та освітлення та ін.

Термінали - це контейнерні бази або пункти (рис. 4.4), які організують, як правило, в кінцевих (вузлових) пунктах маршрутів (точках оборнення автотранспортних і спеціалізованих поїздів-контейнеровозів або суден-контейнеровозів, а також їх засобів механізації).



Рисунок 4.4 – Контейнерний термінал Одеського порту

Способи розташування автотранспорту на постах навантаження або розвантаження розрізняють наступні:

Боковий (потоківий та найбільш розповсюджений) *спосіб* – забезпечує потокове розташування ТЗ, коли один з його бічних бортів повернуто до складу.

Переваги: зручність при організації руху автомобілів та автопоїздів на майданчику; простота маневрування ТЗ при встановленні на пости; менший час на маневрування автомобілів; мінімальний розмір ширини фронту робіт.

Недоліки: велика довжина фронту навантаження/розвантаження; непридатний для ТЗ, в яких навантаження/розвантаження здійснюється тільки через задній борт або через задні двері фургона, рефрижератора і т.д.

Торцевий (тупиковий) *спосіб* – коли задній борт автомобіля повернутий до складу, спосіб даний переважає при експлуатації окремих автомобілів і менш зручний для автомобілів з півпричепами.

Переваги: скорочується довжина фронту навантаження/розвантаження; досить широко використовується на складах обладнаних вантажними рампами; забезпечується можливість навантаження та розвантаження через задній борт (задні двері); одержуємо мінімальний розмір по довжині фронту робіт.

Недоліки: суттєві витрати часу на маневрування автомобілів; складне чи практично неможливе розташування автопоїздів для навантаження або розвантаження.

Східчастий (косокутний) спосіб – застосовується значно рідше (на практиці) і являє собою щось середнє між способами розміщення транспортних засобів боком і торцем.

Переваги: більш компактні розміри майданчику для здійснення НРР; можливість виконання навантаження/розвантаження через боковий та задній борті автотранспортуваначами або електротранспортуваначами; зручність при маневруванні та використанні НРМ.

Недоліки: схожі, як і при торцевому способі розставлення ТЗ на постах.

Продуктивність пунктів навантаження та розвантаження визначається, як правило, годинною (добовою) пропускною здатністю і вимірюється в одиницях ТЗ, що обслуговуються в НРП або в тоннах вантажу, який може бути завантажений/розвантажений з поданих на пости автомобілів за визначений проміжок часу.

Основні показники роботи пункту навантаження-розвантаження такі:

Вантажообіг пункту – це об'єм навантаженого чи розвантаженого вантажу Q в даному пункті в тоннах за розрахунковий період часу (доба, рік). Показник важливий при виконанні техніко-економічних розрахунків (визначення кількості ТЗ, засобів механізації, контейнерів і т.д.).

Пропускна здатність пункту - максимальна кількість вантажу (Π_T) в тоннах або автомобілів (Π_a), які можуть бути навантаженими або розвантаженими в пункті за одиницю часу (годину, день, доба, рік). Пропускна здатність пункту залежить від пропускної здатності кожного поста і кількості постів навантаження/розвантаження ($X_n(p)$).

Пропускна здатність одного поста в тоннах (Π_T) та автомобілях (Π_a) за одну годину роботи (відповідно т/год., авт./год.) визначається:

$$\Pi_T = \frac{1}{t_T \cdot \eta_n} \quad \text{та} \quad \Pi_a = \frac{1}{t_T \cdot q_n \cdot \gamma \cdot \eta_n}, \quad (4.1)$$

де t_T - час на навантаження/розвантаження 1т вантажу, год.;

q_n - номінальна вантажність автомобіля, т;

γ - коефіцієнт використання вантажності ТЗ;

η_n - коефіцієнт нерівномірності прибуття на пост навантаження й розвантаження автомобілів ($\eta_n = 1,1 \dots 1,6$).

Необхідно звернути особливу увагу, що добуток $t_T \cdot q_n \cdot \gamma \cdot \eta_n$ являє собою час простою одного автомобіля $t_{n(p)}$ в пункті навантаження або розвантаження, внаслідок цього пропускна спроможність поста Π_a розраховується в автомобілях за одну годину роботи (авт./год.).

Пропускна здатність поста за час протягом доби в тоннах та автомобілях визначається:

$$P_{T\delta} = P_T \cdot T_\delta = \frac{T_\delta}{t_T \cdot \eta_n}; \quad (4.2)$$

$$P_{a\delta} = P_a \cdot T_y = \frac{T_\delta}{t_T \cdot q_n \cdot \gamma \cdot \eta_n}, \quad (4.3)$$

де T_δ - час роботи поста протягом доби, год.

Пропускна здатність пункту (майданчика) за одну годину роботи постів із однаковою пропускною здатністю:

$$P_{ТП} = \frac{X_{н(p)}}{t_T \cdot \eta_n}; \quad (4.4)$$

$$P_{aП} = \frac{X_{н(p)}}{t_T \cdot q_n \cdot \gamma \cdot \eta_n}, \quad (4.5)$$

а за час роботи протягом доби:

$$P_{T\delta} = \frac{X_{н(p)} \cdot T_\delta}{t_T \cdot \eta_n}; \quad (4.6)$$

$$P_{aП} = \frac{X_{н(p)} \cdot T_\delta}{t_T \cdot q_n \cdot \gamma \cdot \eta_n}, \quad (4.7)$$

Якщо пости мають різну пропускну здатність $P_1, P_2 \dots, P_n$, тоді сумарна пропускна здатність пункту Π дорівнює

$$\Pi = \sum_{i=1}^{i=n} P_i = P_1 + P_2 + \dots + P_n, \quad (4.8)$$

де n – кількість постів на пункті.

Коефіцієнт нерівномірності прибуття ТЗ в пункт навантаження-розвантаження η_n визначається як така частка:

$$\eta_n = \frac{R_{н(p)} + \Delta t_{cp}}{R_{н(p)}}, \quad (4.9)$$

де $R_{н(p)}$ - ритм роботи НРП;

Δt_{cp} - середній час саме відхилення від графіку прибуття автотранспорту на пункт.

Ритм роботи пункту $R_{н(р)}$ - це період часу між відправленням двох завантажених або розвантажених автомобілів (автопоїздів), що послідовно покидають пункт.

Середній час відхилення від графіку прибуття Δt_{cp} розраховується за залежністю:

$$\Delta t_{cp} = \sum_{i=1}^{S=Z_i} \frac{\Delta t_i}{Z_i}, \quad (4.10)$$

де Δt_i - час відхилення протягом розрахункового періоду за i поїздок від графіку прибуття ТЗ на i -й пункт;

Z_i - загальна кількість їздок, яку виконали автомобілі за цей же розрахунковий період.

4.3 Розрахунок необхідного числа постів навантаження-розвантаження

Сучасний вантажно-розвантажувальний пункт (ВРП) – складна господарська організація, призначена для прийому, складування (тимчасового) і відпустки різних вантажів при сучасному оформленні необхідної документації.

На постійно діючих ВРП здійснюється виробничий процес навантажувально-розвантажувальних робіт - сукупність дій, необхідних для здійснення складських робіт.

Вантажно-розвантажувальний пункт здійснює:

- інформаційне забезпечення з вантажів, що надходять;
- оперативне (поточне) керівництво пунктом;
- організацію робочих місць та постів;
- планування роботи пункту;
- виконання технології НРР;
- обслуговування та ремонт НРЗ;
- ведення обліку та звітності (наприклад, оформлення документів

на їхнє перевезення).

У вантажно-розвантажувальних пунктах, постійних або тимчасових, можуть також виконуватись такі операції з вантажами, як зберігання, підготовка, сортування та ін.

У постійних пунктах (промислові підприємства, торгово-оптові бази, металобазы тощо) навантаження та розвантаження вантажів виконують регулярно протягом тривалого часу, на тимчасових (зерноочисні бази, невеликі будівельні об'єкти тощо) - з тривалими інтервалами або протягом відрізка часу.

У складі вантажно-розвантажувальних пунктів є вантажно-розвантажувальні пости або площі, на яких уиконуються безпосередньо навантаження або розвантаження автомобілів. Ці пости мають бути оснащені відповідними вантажопідйомними машинами або пристроями.

В окремих пунктах виконують лише навантаження вантажу (кар'єри, лісозаготівельні пункти) або його розвантаження. Декілька вантажно-розвантажувальних постів, розташованих поруч у межах однієї території, утворюють *фронт вантажно-розвантажувальних робіт*, розмір якого залежить від кількості постів, габаритних розмірів автомобілів, застосовуваних вантажопідйомних машин, а також від схеми розміщення автомобілів.

Вантажно-розвантажувальні пункти повинні мати під'їзні шляхи та площі для маневрування автомобілів, а при необхідності і складські приміщення для зберігання та підсортування вантажів, вагові пристрої, службові та побутові приміщення, необхідний інвентар та пристрої, що застосовуються при виконанні вантажно-розвантажувальних операцій.

Пропускна здатність. Важливими параметрами вантажно-розвантажувального пункту є його вантажообіг – *пропускна спроможність*. Вантажооборот пункту, або обсяг навантаження та розвантаження в даному пункті, вимірюється в тонах переважно за добу (добовий вантажообіг) або за рік (річний вантажообіг). Цей параметр є вихідною величиною для різних техніко-експлуатаційних розрахунків (визначення необхідної кількості автомобілів, вантажопідймальних машин, контейнерів та ін.).

Пропускна спроможність пункту – це максимальна кількість АТЗ або вантажу (в тоннах), яка може бути завантажена та розвантажена у пункті за одиницю часу (година, зміна, доба).

Пропускна здатність пункту U_{Π} залежить від кількості постів навантаження та розвантаження та їх пропускної спроможності.

Пропускну здатність посту в тоннах U_{XT} та автомобілях U_{XA} визначають відповідно за виразами:

$$U_{XT} = \frac{1}{t_T \cdot K_{\xi a}}; \quad (4.11)$$

$$U_{XA} = \frac{1}{t_T \cdot q_a \cdot \gamma_c \cdot K_{\xi a}}; \quad (4.12)$$

де t_T - час навантаження та розвантаження 1 т вантажу, год;

$K_{\xi a}$ - коефіцієнт залежить від організації роботи автомобілів, вантажно-розвантажувальних пунктів і може набувати значень від 1,0 до 2,0.

Продуктивність посту Q_{Π} за зміну визначається множенням його пропускної спроможності за 1 год на час роботи за зміну T_{CM} :

$$Q_{ПТ} = U_{ХТ} \cdot T_{СМ}; \quad (4.13)$$

$$Q_{ПА} = U_{ХА} \cdot T_{СМ}; \quad (4.14)$$

Пропускна здатність вантажно-розвантажувального пункту, а також фронту навантаження-розвантаження, що складається з Π_X постів з однаковою пропускною здатністю, визначається за формулою:

$$U_{П} = U_X \cdot \Pi_X; \quad (4.15)$$

За наявності постів з різною пропускною спроможністю:

$$U_{П} = U_{X1} + U_{X2} + \dots + U_{Xn}; \quad (4.16)$$

де U_{X1}, U_{X2}, U_{Xn} - пропускна спроможність кожного посту.

Розрахунок пропускної спроможності фронту вантажно-розвантажувальних робіт виконують для того, щоб правильно розподілити по окремим складам або майданчикам вантажно-розвантажувального пункту загальне кількість автомобілів, необхідне для завезення та вивезення вантажів.

Число постів навантаження та розвантаження. Найменші витрати праці та часу простою автомобілів під навантаженням та розвантаженням у вантажно-розвантажувальних пунктах із заданим обсягом робіт можна забезпечити лише при правильному визначенні необхідної кількості постів навантаження та розвантаження.

У пункті з добовим обсягом робіт $Q_{сум}$ у тоннах та часом його роботи на добу $T_{сум}$ у годинах необхідна кількість постів визначається так:

$$\Pi_{ХТ} = \frac{Q_{сум}}{Q_{ПТ}} = \frac{Q_{сум}}{U_{ХТ} \cdot T_{сум}} = \frac{Q_{сум} \cdot t_T \cdot K_{\xi a}}{T_{сум}}; \quad (4.17)$$

Добовий обсяг робіт можна знайти як відношення річного обсягу робіт пункту $Q_{Г}$ (у тоннах) до днів роботи пункту $D_{Г.Р.}$ на рік, тобто.

$$Q_{сум} = \frac{Q_{Г}}{D_{Г.Р.}}; \quad (4.18)$$

Для автомобілів кількість постів визначається за формулою:

$$\Pi_{XA} = \frac{Q_{cym}}{Q_{ПА}} = \frac{Q_{cym}}{U_{XA} \cdot T_{cym}} = \frac{Q_{cym} \cdot t_T \cdot q_a \cdot \gamma_c \cdot K_{\xi a}}{T_{cym}}; \quad (4.19)$$

При координації роботи вантажно-розвантажувальних пунктів та автомобілів необхідно враховувати ритм роботи пункту R (період часу між відправленням завантажених чи порожніх АТЗ з пункту), а також інтервал руху автомобілів (час, через який автомобілі прибувають на вантажно-розвантажувальний пункт).

Ритм роботи пункту залежить від часу простою автомобілів під навантаженням або розвантаженням t_{PP} та числа постів на пункті:

$$R = \frac{t_{PP} \cdot K_{\xi a}}{\Pi_X}, \quad (4.20)$$

Інтервал руху автомобілів I_a визначається шляхом розподілу часу обороту автомобіля $t_{об}$ на кількість автомобілів A_X , працюючих на маршруті:

$$I_a = \frac{t_{об}}{A_X}; \quad t_{об} = t_e = t_{об} + t_{np} = \frac{L_{e2}}{v_T \cdot \beta_e} + t_{PP} \quad (4.21)$$

За умови рівності ритму роботи пункту та інтервалу руху автомобілів $R = I_a$ пункт буде рівномірно завантажений роботою, а АТЗ не простоюватимуть в очікуванні навантаження та розвантаження.

З цієї рівності можна визначити необхідну кількість постів навантаження або розвантаження:

$$\Pi_X = \frac{t_{PP} \cdot K_{\xi a}}{I_a} = \frac{A_X \cdot t_{PP} \cdot K_{\xi a}}{t_{об}}; \quad (4.22)$$

Вирішивши останній вираз щодо A_X , можна розрахувати кількість АТЗ, необхідних для безперебійної роботи вантажно-розвантажувальних пунктів:

$$A_X = \frac{\Pi_X \cdot t_{об}}{t_{PP} \cdot K_{\xi a}} \quad (4.23)$$

Враховуючи, що $t_{PP} = t_T \cdot q_a \cdot \gamma_c$, отримаємо:

$$A_X = \frac{\Pi_X \cdot t_{об}}{t_T \cdot q_a \cdot \gamma_c \cdot K_{\xi a}} \quad (4.24)$$

Кількість автомобілів, що дозволяють опрацювати добовий вантажообіг пункту, визначається за формулою:

$$A_X = \frac{Q_{\text{сум}}}{T_{\text{сум}} \cdot q_a \cdot \gamma_c}. \quad (4.25)$$

Час обороту АТЗ під час їхньої роботи на різних маршрутах буде природно різним. Тому в останніх формулах $t_{об}$ має визначатися як середньозважена величина.

4.4 Організація роботи та визначення необхідності у засобах механізації в пунктах навантаження і розвантаження

Кількість вантажно-розвантажувальних засобів залежить від великої кількості фактів, з пом'яз яких можна назвати кілька основних.

Величина вантажопотоку. Визначається як сума вантажопотоків за певними видами вантажів, що переробляються цим вантажно-розвантажувальним пунктом або складом. Підсумовуються обсяги вантажів, вантажно-розвантажувальні робіт які можуть виконуватися конкретним видом вантажно-розвантажувальної техніки (наприклад, штучні, довгомірні, навалочні та ін.).

Експлуатаційна продуктивність W_e . При її визначенні головним завданням є знаходження η по кожному конкретному виду вантажу за певний проміжок часу.

Визначення η ведеться по кожній навантажувально-розвантажувальній машині дослідним або чи розрахунковим шляхом. Наприклад, у самохідних стрілових кранів витрати часу виникають за необхідності переміщення з поста на пост. Прагнення скорочення часу, що витрачається на переїзди, призведе до недовикористання ходового обладнання. Тому крани даного типу бажано використовувати на вантажно-розвантажувальних пунктах з малим (або навіть одиничним) вантажопотоком, коли не вигідно використовувати стаціонарні навантажувально-розвантажувальні машини.

Нерівномірність надходження вантажів на склад або навантажувально-розвантажувальний пункт. Цей фактор призводить до необхідності збільшення кількості НРМ. Оцінюється коефіцієнтом ξ_1 який визначається за імовірнісними законами. Зазвичай, для великих НРП та складів вважають, що $\xi_1 = 1$, тобто завжди існує запас вантажів для вивезення АТЗ. При $\xi_1 \geq 1$ вантаж на склади (особливо невеликі) доставляється та вивозиться АТЗ.

Нерівномірність надходження автомобілів під навантаження-розвантаження. Оцінюється коефіцієнтом ξ_2 який визначається за ймовірнісними законами. Зазвичай при розрахунках ξ_2 приймається не більше 1,0-1,5. Нерівномірність прибуття АТЗ призводить як до простою автомобілів (утворення черги), так і до простою вантажно-розвантажувальної техніки (відсутність АТЗ). Для ліквідації простою автомобілів потрібно мати резерв навантажувально-розвантажувальних засобів.

Організація робіт на складах та вантажно-розвантажувальних пунктах (розташування пунктів навантаження-розвантаження, стан доріг, система оформлення документів, кваліфікація кадрів тощо) призводить до втрат часу на маневрування, очікування, виконання вантажно-розвантажувальних операцій, оформлення документів. Ці втрати часу визначаються також за ймовірнісними законами та оцінюються коефіцієнтом ξ_3 який зазвичай більше одиниці. У розрахунках зазвичай використовують не три наведені вище коефіцієнти, а один, що представляє собою добуток: $\xi = \xi_1 \cdot \xi_2 \cdot \xi_3$.

Річний фонд часу вантажно-розвантажувальної техніки. Річний дійсний фонд часу Φ_D визначається кількістю змін роботи машин n_{CM} числом вихідних D_B і святкових днів D_{II} , кількістю днів простою машини протягом року через виконання технічного обслуговування та ремонту $D_{TO.P}$ і тривалістю зміни T_{CM} .

$$\Phi_D = (365 - D_B - D_{II} - D_{TO.P}) \cdot T_{CM} \cdot n_{CM} \quad (4.26)$$

Кількість НРЗ, необхідних у році для виконання робіт з вантажами, що мають схожу транспортну характеристику, можна визначити, знаючи річний обсяг вантажів, що переробляються $Q_{год}$ у тоннах за формулою:

$$M_X = \frac{Q_{год} \cdot \xi}{W_e \cdot \Phi_D} \quad (4.27)$$

Якщо розрахунок ведеться за добу, то:

$$M_X = \frac{Q_{сут} \cdot \xi}{W_e \cdot T_{сут}} \quad (4.28)$$

де $T_{сут} = T_{CM} \cdot n_{CM}$.

Продуктивність вантажно-розвантажувальних засобів, їхня кількість безпосередньо впливають на час простою АТЗ під навантаженням та розвантаженням, яке знаходиться із співвідношення:

$$t_{n.3} = \frac{q_a \cdot \gamma_c}{W_e} \quad (4.29)$$

З іншого боку, продуктивність автомобіля за зміну:

$$W_{act} = q_a \cdot \gamma_c \frac{T_{cm}}{t_e} \quad (4.30)$$

Визначаючи W_e та T_{cm} з та підставивши їх у (4.28) з урахуванням (4.29), отримаємо:

$$M_x = \frac{Q_{cym} \cdot \xi \cdot t_{n3}}{W_{act} \cdot t_e \cdot n_{cm}} \quad (4.31)$$

$$\text{де } t_e = \frac{L_{ez}}{\beta_e \cdot v_T} + t_{np}.$$

Якщо врахувати, що необхідна кількість автомобілів для виконання заданого добового обсягу перевезень визначається з виразу:

$$A_x = \frac{Q_{cym} \cdot \xi}{W_{act} \cdot n_{cm}} \quad (4.32)$$

то формула (4.31) набуде вигляду:

$$M_x = A_x \cdot \frac{t_{n3}}{t_e} \quad (4.33)$$

Враховуючи, що простий АТЗ під вантажними операціями нормований, слід перевірити чи забезпечить розрахункове число НРМ своєчасну обробку рухомого складу. Кількість НРМ має задовольняти таку нерівність:

$$M_x \geq \frac{Q_{ed}}{W_e \cdot t_{n(p)n}} \quad (4.34)$$

де Q_{ed} – одноразовий обсяг робіт;

$t_{n(p)n}$ - час навантаження (розвантаження), що нормується.

При перевезенні тарно-пакувальних та штучних вантажів, наприклад, контейнерів чи пакетів, коли їх обсяги задаються не тоннами, а штуками, суть розрахунків залишається незмінною, а вираз (14.4) трансформується в такий вигляд:

$$M_x = \frac{N_{\text{сум}} \cdot \xi}{W_e \cdot T_{\text{сум}}} \quad (4.35)$$

де $N_{\text{сум}}$ - кількість контейнерів, пакетів або інших штучних вантажів, пред'явлених до перевезення (навантаження-розвантаження) на добу;

$$W_e = \frac{N_{\text{сум}} \cdot T_{\text{сум}}}{t_e} \quad (4.36)$$

Інші формули можуть використовуватися без змін.

У тому випадку, коли вантажно-розвантажувальний пункт обладнаний одним навантажувально-розвантажувальним механізмом, кількість постів P_x і ПЗМ збігається, тобто $P_x = M_x$. Як правило, ця умова дотримується, але можуть бути відхилення. Наприклад, при обслуговуванні АТЗ одночасно двома навантажувачами. Завдання знаходження P_x та M_x - багатоваріантна. При її вирішенні повинні враховуватися технічні параметри автотранспортних та вантажно-розвантажувальних засобів, експлуатаційні показники їх роботи в конкретних умовах, технологія вантажно-розвантажувальних операцій, рівень організації робіт під час їх виконання і т.п.

Запитання для самоперевірки

1. Опишіть призначення, наведіть класифікацію навантажувально-розвантажувальних пунктів.
2. Яка типова структура навантажувально/розвантажувального пункта?
3. Опишіть способи розташування транспортних засобів у ПНР.
4. Охарактеризуйте майданчики, обмінні пункти і термінали саме в системі контейнерних перевезень.
5. Опишіть переваги і недоліки способів розміщення автотранспорту на НРП.
6. Який алгоритм розрахунку пропускної здатності НРП при наявності постів з різною інтенсивністю вантажопотоків?
7. Який алгоритм розрахунку кількості постів в залежності від числа автомобілів, які працюють на маршруті або об'єму вантажів, що перевозяться?

5 ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ВАНТАЖНО-РОЗВАНТАЖУВАЛЬНИХ РОБІТ З РІЗНИМИ ВИДАМИ ВАНТАЖІВ

5.1 Технологія навантаження-розвантаження штучних вантажів кранами і навантажувачами

Технологію вантажних робіт кранами (козловими, мостовими, баштовими, порталними та ін.) зобразимо на прикладі (рис. 5.1 і 5.2) саме роботи козлового крана. При роботі за запропонованим графіком має місце поєднання таких операцій: підняття контейнера з переміщенням тельфера, переміщення тельфера з переміщенням крана, переміщенням крана з опусканням контейнера, піднімання строп як з переміщенням тельфера так і переміщення крана з опусканням строп.

Процес навантаження/розвантаження контейнерів організовується щоб якомога більше контейнерів перевантажувалось за варіантами «вагон-автомобіль» і «автомобіль-вагон».

Для забезпечення фронту робіт з кожної платформи саме на початку зміни на майданчик вивантажуються 2-3 переважно транзитних контейнери, тим самим звільнюючи у такий спосіб на платформах місце для навантаження нових контейнерів, які привозяться транспортом. Робочий цикл козлового крана при розвантаженні контейнерів з платформи й встановленні їх на майданчик складається з наступних елементів, які показані на графіку (рис. 5.2). При роботі за графіком передбачається суміщення таких операцій як піднімання контейнера з переміщенням тельфера так і переміщення тельфера з переміщенням крана та переміщення крана з опусканням строп.

Саме в такій послідовності виконують навантаження контейнерів на платформи і в автомобільний транспорт: спочатку контейнер знімається з автомобільного транспорту й встановлюється на платформу, інший контейнер з платформи встановлюється на майданчик, а контейнер з майданчика переставляється на автотранспорт.

Ця технологія забезпечує широке поєднання (суміщення) операцій з навантаження/розвантаження контейнерів і виключає переміщення тельфера без вантажу. Тривалість робочого циклу крана необхідного на накладання та зняття строп на вантаж складається як з тривалості операцій з піднімання і опускання вантажного гака (з вантажем чи без вантажу), так і повертання крана відносно вертикальної вісі (рис. 5.3).

Під час виконання робіт стріловими кранами виконують такі операції:

- 1) накладання строп (захоплення) вантажу t_1 .
- 2) піднімання органу захоплення вантажів (гаку) на висоту $H_{ван}$ зі швидкістю $V_{ван}$.

$$t_2 = \frac{H_{ван}}{V_{ван}} + t_{pg}, \quad (5.1)$$

3) час розгону-гальмування $t_{pz} = 3 \dots 5$ с.

4) поворот гаку з вантажем на кут із частотою обертання $\omega_{об}$

$$t_3 = \alpha^\circ / 6\omega_{об}, \quad (5.2)$$

5) пересування вантажного візка (тельферу) із вантажем на відстань L_T зі швидкістю V_T

$$t_4 = L_T / V_T + t_{pz}, \quad (5.3)$$

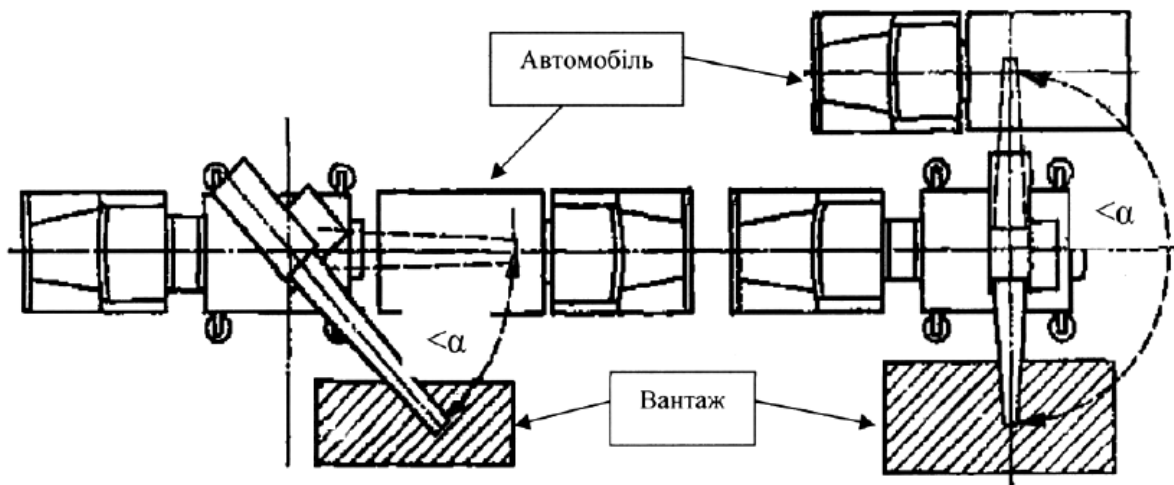


Рисунок 5.3 – Схема взаємного розташування в плані вантажу, навантажувача і автомобіля

6) пересування крану з вантажем на відстань $L_{кр}$ зі швидкістю $V_{кр}$.

$$t_5 = L_{кр} / V_{кр} + t_{pz}, \quad (5.4)$$

7) пауза на погашення коливань гака із вантажем та його орієнтування $t_6 = 5 \dots 10$ с.

8) опускання гаку з вантажем на висоту $H_{ван1}$ зі швидкістю $V_{ван1}$

$$t_7 = H_{ван1} / V_{ван1} + t_{pz}, \quad (5.5)$$

9) зняття строп і вивільнення вантажу t_8 .

10) піднімання гаку без вантажу на висоту $H_{ван2}$ зі швидкістю $V_{ван2}$

$$t_9 = \frac{H_{ван2}}{V_{ван2}} + t_{p2}, \quad (5.6)$$

11) поворот гаку без вантажу на кут із частотою обертання $\omega_{об1}$

$$t_{10} = \frac{\alpha_1^\circ}{6\omega_{об1}} + t_{p2}, \quad (5.7)$$

12) переміщення крану без вантажу на відстань $L_{кр1}$ зі швидкістю $V_{кр1}$.

$$t_{11} = \frac{L_{кр1}}{V_{кр1}} + t_{p2}, \quad (5.8)$$

13) переміщення вантажного візка (тельферу) без вантажу на відстань $L_{Т1}$ зі швидкістю $V_{Т1}$.

$$t_{12} = \frac{L_{Т1}}{V_{Т1}} + t_{p2}, \quad (5.9)$$

14) опускання гака без вантажу на висоту $H_{ван3}$ зі швидкістю $V_{ван3}$ для застропки (захоплення) чергового вантажу.

$$t_{13} = \frac{H_{ван3}}{V_{ван3}} + t_{p2}, \quad (5.10)$$

Саму висоту піднімання вантажу визначають так, щоб при навантаженні (розвантаженні) не пошкодити вантаж і автомобіль. Максимально можлива висота піднімання в свою чергу залежить від величини вильоту стріли. Величина кута повороту стріли крана відносно вертикальної осі (рис. 5.3) залежить від розташування крану під час виконання навантаження з врахуванням місцезнаходження вантажу і ТЗ, який подано під навантаження. Вибір саме доцільності розташування автомобільного крану під час його встановлення для навантаження слід робити з урахуванням таких наведених нижче варіантів:

а) автомобіль і кран розташовані на одній повздовжній осі (кран з боку заднього борту), а сам вантаж розташовується біля одного із бокових бортів (або біля двох бокових бортів);

б) кран знаходиться між автомобілем і вантажем.

У першому випадку кран працює з поворотом стріли на невеликий кут α і може брати вантаж, розміщений по обидва боки від автомобіля.

В цьому випадку потрібно буде забезпечити відносно найбільший виліт стріли, саме тому кран зможе працювати з найменшою вантажністю.

Тому такий варіант проведення навантаження доцільніший за умови, коли вантажу багато, проте маса окремого вантажу порівняно невелика. За таких умов можна проводити окремі операції робочого циклу з найбільшою швидкістю та досягти найкоротшої сумарної його тривалості.

Виліт стріли може бути зменшеним, а вантажність відповідно збільшено за умови встановлення автомобільного крана за другим варіантом. Але кут повороту стріли при цьому варіанті значно збільшується, а робочі швидкості виконання окремих операцій дещо зменшуються так як краном навантажують більш важкий вантаж і тривалість робочого циклу суттєво збільшується.

Технологія навантаження-розвантаження штучних вантажів навантажувачами (наприклад електричними або автомобільними) можна показати на прикладі роботи електричного навантажувача. Наступний перелік операцій можна виконати при виконанні робіт навантажувачами (рис. 5.4-5.6):

1) маневрування, під'їзд до стосу із вантажем та поворот радіусом R на певний кут зі швидкістю руху $V_{пух}$

$$t_1 = \frac{\pi \cdot R}{2V_{пух}} + t_{pe}, \quad (5.11)$$

2) нахил рами без вантажу вперед на кут зі швидкістю підйому вилок V_6 та радіусом обертання рами 0,5 м

$$t_2 = \frac{0,5\pi \cdot \alpha_p^\circ}{180V_6} + t_{pe}, \quad (5.12)$$

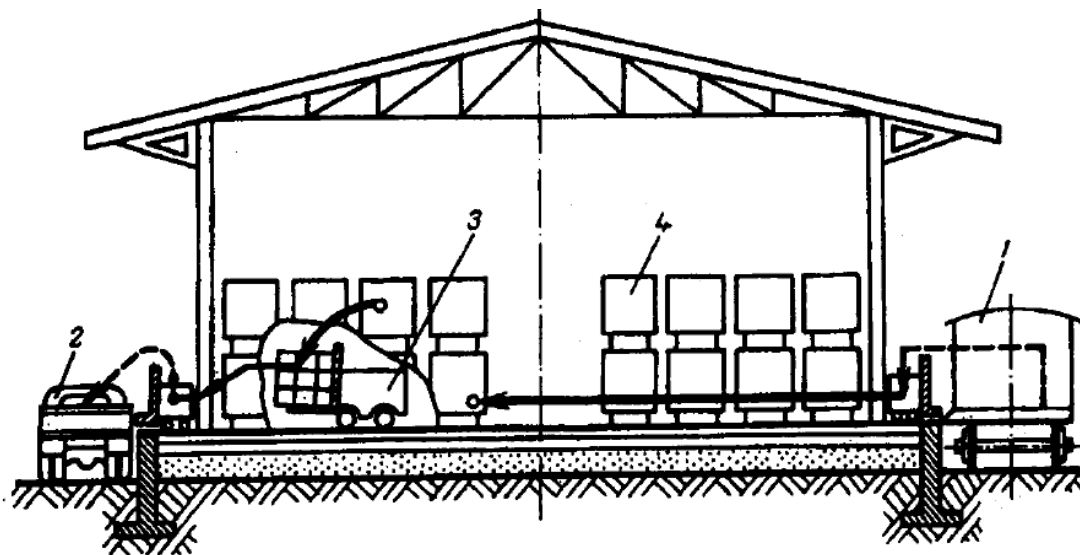


Рисунок 5.4 – Схема роботи навантажувача при вантажних роботах з піддонами: 1- вагон з вантажем; 2- автомобіль під навантаженням; 3- навантажувач; 4- штабель вантажу

3) підйом вилки навантажувача без вантажу із транспортного стану до вантажу в стосі на висоту h_{um} зі швидкістю піднімання $1,5 V_e$

$$t_3 = h_{um} / 1,5V_e + t_{pe}, \quad (5.13)$$

4) введення вилки навантажувача у пази піддону на відстань $(b+0,1)$, де b - ширина піддону і $0,1$ м - початковий зазор між вилками та піддоном, зі швидкістю V_{pyx}

$$t_4 = (b + 0,1) / V_e + t_{pe}, \quad (5.14)$$

5) захоплення піддону з вантажем (підняття вилки на висоту $0,1$ м) зі швидкістю V_e

$$t_5 = 0,1 / V_e + t_{pe}, \quad (5.15)$$

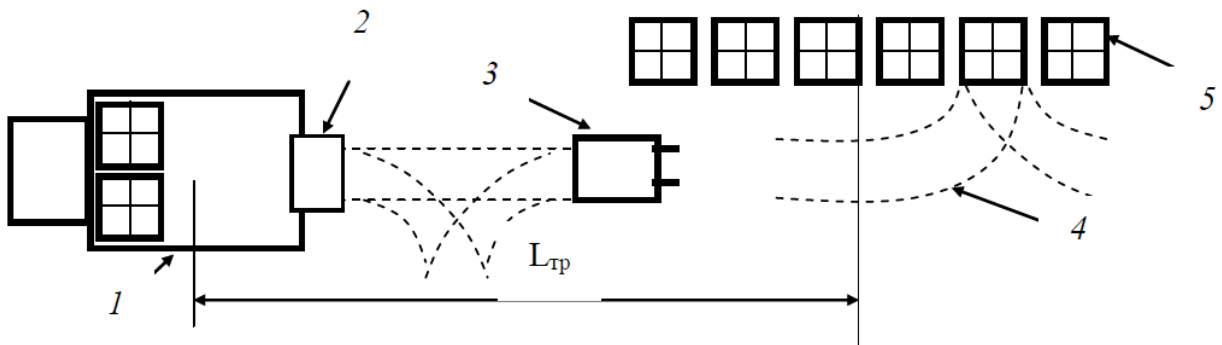


Рисунок 5.5 – Схема взаємного розташування вантажу і навантажувача автомобіля (в плані): 1 – автомобіль; 2 – місток вантажний; 3 – навантажувач вилочний; 4 – траєкторія руху навантажувача; 5 – вантаж

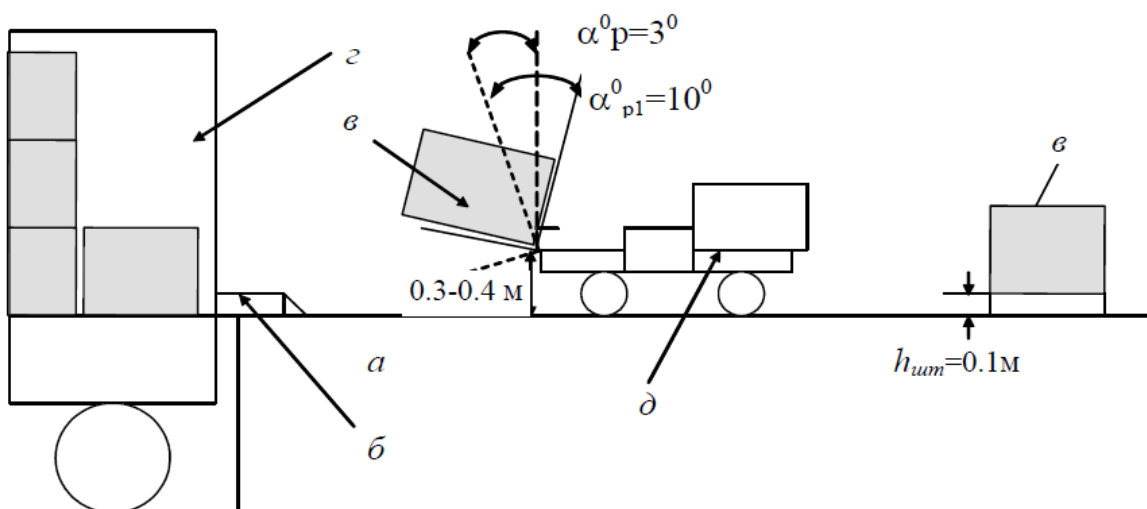


Рисунок 5.6 – Схема розташування (вид збоку): а – рампа, б – вантажний місток, в – пакет на піддоні, г – автомобіль, д – вилочний навантажувач

6) нахил рами із вантажем назад у транспортний стан на кут зі швидкістю V_6 та радіусом обертання 0,5 м.

$$t_6 = 0,5\pi \cdot \alpha_1 / 0,8V_{пyx} + t_{p2}, \quad (5.16)$$

7) рух із вантажем від стосу в проїзд на відстань $(b+0,1)$ зі швидкістю 0,8 $V_{пyx}$.

$$t_7 = (b + 0,1) / 0,8V_{пyx} + t_{p2}, \quad (5.17)$$

8) опускання вилок із вантажем в транспортний стан на висоту розташування вантажу в стосі h_{um} зі швидкістю 1,3 V_6

$$t_8 = h_{um} / 1,3V_6 + t_{p2}, \quad (5.18)$$

9) рух із вантажем від стосу з поворотом радіусом R на кут 90° зі швидкістю 0,8 $V_{пyx}$

$$t_9 = \pi \cdot R / 1,6V_{пyx} + t_{p2}, \quad (5.19)$$

10) транспортування вантажу на відстань L_{mp} зі швидкістю $V_{пyx}$ (зазор між вилками та рівнем вантажного майданчика не менше 0,3 м)

$$t_{10} = L_{mp} / V_{пyx} + t_{p2}, \quad (5.20)$$

11) під'їзд із вантажем до стосу із поворотом радіусом R на кут 90° зі швидкістю 0,8 $V_{пyx}$

$$t_{11} = \pi \cdot R / 1,6V_{пyx} + t_{p2}, \quad (5.21)$$

12) підйом вантажу в кінці рейсу з транспортного стану на висоту h_{um1} для укладання в стіс зі швидкістю V_6

$$t_{12} = h_{um1} / V_6 + t_{p2}, \quad (5.22)$$

13) нахил рами з вантажем вперед на кут зі швидкістю V_6 та радіусом обертання 0,5 м

$$t_{13} = 0,5\pi \cdot \alpha_p^\circ / 180V_6 + t_{p2}, \quad (5.23)$$

14) під'їзд із вантажем до стосу на відстань $(b+0,1)$ зі швидкістю $0,8 V_{pyx}$ та орієнтування вантажу для укладання в стіс

$$t_{14} = (b + 0,1)/0,8V_{pyx} + t_{pe}, \quad (5.24)$$

15) опускання вантажу на висоту $0,1$ м в стіс зі швидкістю $1,3 V_{\epsilon}$

$$t_{15} = 0,1/1,3V_{\epsilon} + t_{pe}, \quad (5.25)$$

16) виведення вилок із пазів піддону з вантажем та від'їзд від стосу на відстань $(b+0,1)$ із швидкістю V_{pyx}

$$t_{16} = (b + 0,1)/V_{pyx} + t_{pe}, \quad (5.26)$$

17) нахил рами без вантажу назад на кут α°_{p1} зі швидкістю V_B та радіусом обертання $0,5$ м

$$t_{17} = 0,5\pi \cdot \alpha^{\circ}_{p1}/180V_{\epsilon} + t_{pe}, \quad (5.27)$$

18) від'їзд без вантажу від стосу із поворотом радіусом R на кут 90° зі швидкістю руху V_{pyx}

$$t_{18} = \pi \cdot R / 2V_{pyx} + t_{pe}, \quad (5.28)$$

19) опускання вилок без вантажу в нижній транспортний стан на висоту h_{um1} зі швидкістю $1,5 V_{\epsilon}$

$$t_{19} = h_{um1}/1,5V_{\epsilon} + t_{pe}, \quad (5.29)$$

20) під'їзд до стосу за вантажем у зворотному напрямі на відстань L_{mp} зі швидкістю V_{pyx}

$$t_{20} = L_{mp}/1,2V_{pyx} + t_{pe}, \quad (5.30)$$

5.2 Технологія навантаження насипних (навальних) вантажів одноківшовими екскаваторами і навантажувачами

При роботі екскаваторів з лопатою можуть бути такі основні схеми роботи: боковий забій (рис. 5.7 а) траншейний забій (рис. 5.7 б), лобовий забій (рис. 5.7 в).

Під час роботи автомобілів-самоскидів сумісно з екскаватором, обладнаним саме драглайном, застосовують як боковий, так і траншейний забій (боковий забій є найбільш розповсюдженим). Автомобілі-самоскиди можуть бути встановлені під навантаження на рівні розташування екскаватора (рис. 5.7 а) та підосви забою (рис. 5.7 б) одноківшових екскаваторів у більшості випадків визначається експериментальним шляхом (хронометраж-ними спостереженнями), які зазвичай наведені в технічних характеристиках на одноківшові універсальні екскаватори загального призначення.

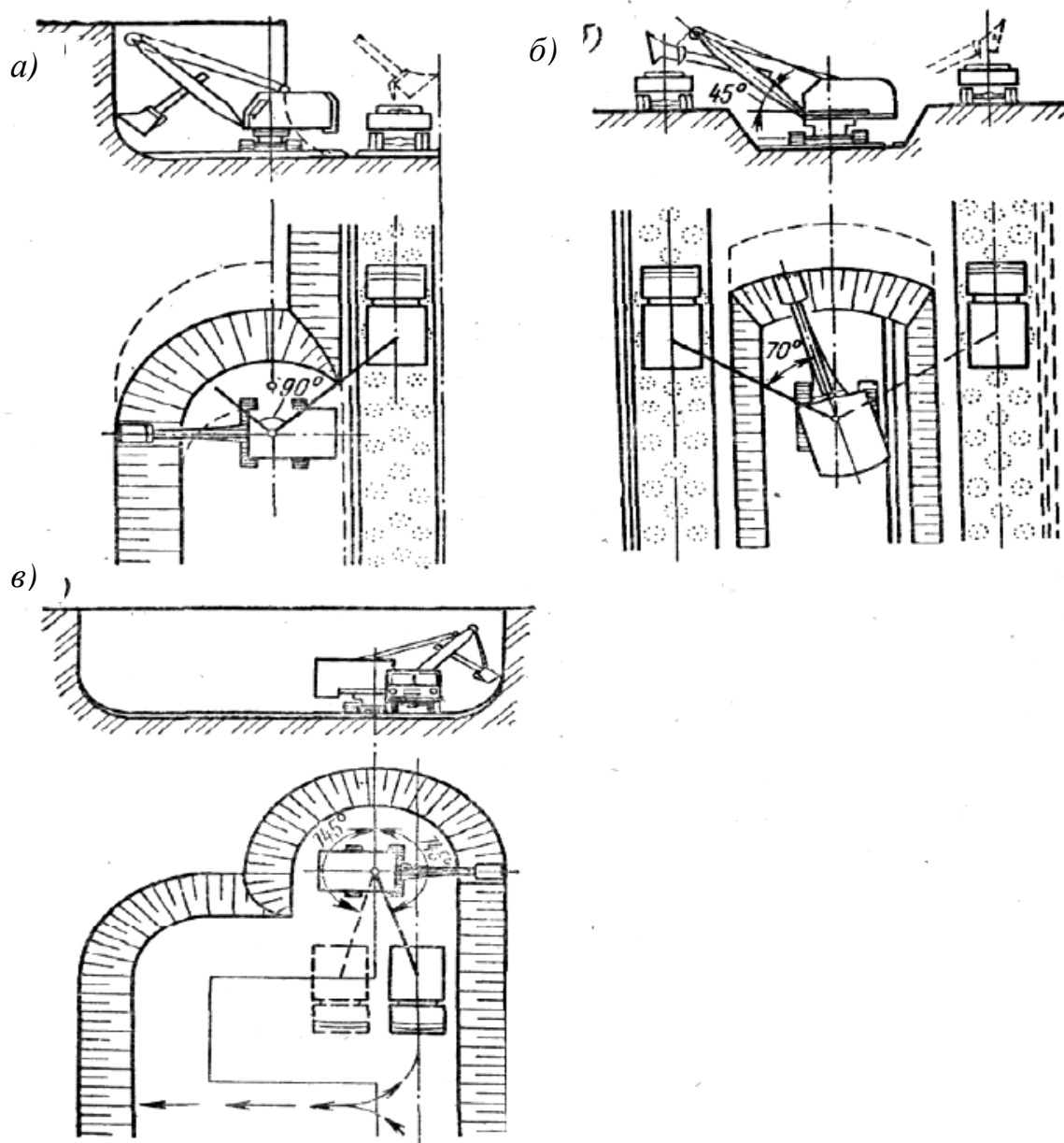


Рисунок 5.7 – Схема взаємодії автомобілів-самоскидів з екскаваторами:
а) боковий забій; б) траншейний; в) лобовий

Тривалість робочого циклу $T_{ц}$ одноківшових універсальних екскаваторів загального призначення із гнучкою підвіскою робочого обладнання (табл. 5.1).

Таблиця 5.1 – Тривалість робочого циклу одноківшових екскаваторів

Побоче обладнання (змінне)	Місткість ковша, м ³				
	0,4	0,65	1,0	1,25	2,5
Пряма лопата	15	16	17	20	22
Зворотна лопата	19	22	25	27	-
Драглайн	19	22	25	27	32

Тривалість робочого циклу $T_{ц}$ одноківшових універсальних екскаваторів із жорсткою підвіскою робочого обладнання (загального призначення): а) робоче обладнання виключно прямого копання (табл. 5.2);

Таблиця 5.2 - Тривалість робочого циклу одноківшових екскаваторів

Параметри	Норми для розмірених груп, м ³							
	3		4		5		6	
Місткість ковша:								
копального	0,5	-	1,0	-	1,6	-	2,5	-
навантажувального		1,0	-	1,6	-	2,5	-	4,0
Тривалість робочого циклу	16	18	17	19	20	2,5	23	28

б) робоче обладнання – зворотна лопата (табл. 5.3);

При організації роботи одноківшових навантажувачів і автомобілів-самоскидів слід мати на увазі, що питання співвідношення між об'ємом ковша навантажувача та об'ємом вантажної платформи автомобіля-самоскида не є настільки суттєвим, як це мало місце при екскаваторному навантажуванні, так як пересипання вантажу із ковша навантажувача на автомобіль-самоскид не носить характер вільного падіння і не відбувається так миттєво, як при спорожнюванні ковша екскаватора.

Таблиця 5.3 - Тривалість робочого циклу одноківшових екскаваторів

Параметри	Норми для розмірених груп, м ³											
	3			4			5			6		
Місткість ковша	0,4	0,5	0,63	0,63	1,0	1,25	1,25	1,6	2,0	1,6	2,5	3,2
Тривалість робочого циклу, с	19	18	19	24	22	24	27	25	27	33	29	33

У процесі навантаження для аналізу схеми взаємного розташування навантажувача і автомобіля (рис. 5.8) слід керуватися такими варіантами.

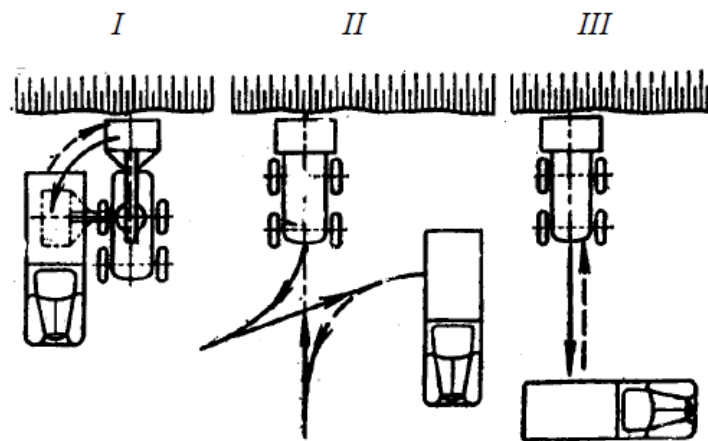


Рисунок 5.8 – Схема взаємного розміщення одноківшних навантажувачів та автомобілів

I – навантажувач з напівповоротною стрілою. Алгоритм операцій: навантажувач заповнює ківш із штабеля, відходить із заповненим ковшем від стосу заднім ходом на відстань 1,5...2 м і стає поряд із автомобілем-самоскидом, що стоїть під навантаженням. Стріла з ковшем повертається на 90° , і вантаж із ковша пересипається на автомобіль.

II – навантажувач фронтальної дії. Алгоритм операцій: після заповнення ковша навантажувач заднім ходом відходить від стосу, одночасно розвертаючись на 90° . Після закінчення розвороту, навантажувач переднім ходом рухається до автомобіля, зупиняється вже перед ним, піднявши при цьому ківш на достатню висоту над бортом. Після звільнення від вантажу навантажувач відходить від автомобіля назад з одночасним розворотом.

III – навантажувач перекидної дії. Алгоритм операцій: навантажувач відходить від стосу заднім ходом з наповненим та на половину піднятим ковшем, і не розвертаючись прямує до очікуваного автомобіля.

Запитання для самоперевірки

1. Опишіть технологічні процеси транспортування, вантажних і складських навантажувально-розвантажувальних робіт.
2. Опишіть можливі операції з вантажем при їх переміщенні від відправника до споживача.
3. Наведіть особливості технології виконання вантажних робіт кранами(при перевезенні штучних вантажів).
4. Охарактеризуйте особливості технології виконання вантажних робіт навантажувачами при перевезенні штучних вантажів.
5. Опишіть особливості технології виконання вантажних робіт саме одноківшовими екскаваторами при перевезенні насипних (навальних) вантажів.

6 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОНАННЯ ВАНТАЖНО-РОЗВАНТАЖУВАЛЬНИХ РОБІТ

6.1 Собівартість виконання навантажувально-розвантажувальних робіт

Зазначимо, що організація складських робіт та навантажувально-розвантажувальних робіт оцінюються двома такими натуральними показниками: продуктивність піднімально-транспортної техніки; пропускна здатність навантажувально-розвантажувальних пристроїв та економічними: собівартість навантажувально-розвантажувальних робіт.

Рівень організації навантажувально-розвантажувальних робіт характеризує саме величина собівартості та її коливання. Собівартість складається із окремих статей витрат, аналіз яких дає змогу оперативно керувати витратами по кожній статті.

Калькуляція – це розрахунок собівартості виготовленої одиниці продукції або виконаних робіт (навантажувально-розвантажувальних, перевезення вантажів і т.д.) за встановленим переліком витрат. Собівартість розраховується на одну тонно-операцію, тобто визначається собівартість навантаження або розвантаження 1т вантажу в грошовому значенні.

Вихідні дані для калькуляції собівартості навантажувально-розвантажувальних робіт становлять: собівартість однієї машино-зміни або машино-години роботи механізму, застосованого при виконанні визначеного виду робіт, і, відповідно, виробіток за зміну або годинна продуктивність цього механізму.

Обчислення собівартості однієї тонно-операції здійснюється після визначення загальної суми витрат $\sum S$ в гривнях за розрахунковий період часу (зазвичай за рік). Норми витрат розділяють на три групи:

- разові, в складі яких враховуються всі витрати, пов'язані із переміщенням навантажувально-розвантажувальних засобів і машин, їх монтажем чи демонтажем, в тому числі заробітна плата механізаторів, помічників механізаторів, які зайняті перевезенням машин, обладнання, ін.;
- річні витрати, сюди входять як амортизаційні відрахування на повне відновлення машин так і змінного робочого обладнання;
- експлуатаційні витрати - це витрати, які йдуть на утримання механізаторів та іншого обслуговуючого персоналу та на технічне обслуговування і поточний ремонт засобів механізації та ін.

Сумарні витрати складаються із окремих статей витрат:

$$\sum S = S_{ЗП} + S_{ЕН} + S_{АМ} + S_{ТО} + S_{ШН} + S_{НВ} + S_{РВ}, \quad (6.1)$$

де $S_{ЗП}$ - основна і додаткова заробітна плата механізаторів та обслуговуючого персоналу із нарахуваннями, грн;

S_{EH} - вартість енергоносіїв, мастильних та обтиральних матеріалів, грн;

S_{AM} - амортизаційні відрахування на повне відновлення машин та змінного робочого обладнання, грн;

S_{TO} - вартість технічного обслуговування та потокового ремонту, грн;

S_{SHH} - вартість ремонту та повного відновлення шин, грн;

S_{HB} - накладні витрати на утримання адміністративно-технічного персоналу, експлуатацію будівель та споруд, поштово-канцелярські витрати та ін., грн;

S_{PB} - разові витрати, пов'язані із передислокацією засобів механізації, їх монтажем та ін., грн.

Собівартість машино-зміни $C_{мз}$ та машино-години $C_{мг}$ відповідно дорівнюють:

$$C_{мз} = \sum S / n_{зм} \quad \text{та} \quad C_{мг} = C_{мз} / T_{зм}, \quad (6.2)$$

де $n_{зм}$ - кількість машино-змін за розрахунковий період часу, до якого відноситься S ;

$T_{зм}$ - тривалість робочої зміни, год.

Собівартість тонно-операції C_T дорівнює:

$$C_T = C_{мг} / W_e \quad \text{або} \quad C_T = \sum S / Q_p, \quad (6.3)$$

де W_e - експлуатаційна продуктивність засобів механізації, т/год.;

Q_p - кількість тонно-операцій, виконаних цим механізмом при виробництві НРР за розрахунковий період часу протягом року, т.

Розглянемо детальніше навантажувально-розвантажувальні роботи, що виконуються ручним способом.

Собівартість тонно-операцій може складатися з таких витрат:

- основної та допоміжної заробітної плати працівників (з відповідними нарахуваннями на заробітну плату);

- накладних витрат та витрат пов'язаних з спрацюванням обладнання, інвентарю, що застосовуються в процесі роботи, а також інших накладних витрат на заробітну плату адміністративного персоналу та обслуговуючого персоналу, витрат на утримання будівель та споруд, канцелярських і інших витрат.

Тобто при калькуляції собівартості НРР не можна обійтися без визначення суми експлуатаційних витрат. Оплата праці працівників, які виконують механізовані роботи, пов'язана з навантаженням, розвантаженням й іншими внутрішньоскладськими переміщеннями

вантажів, визначається як сума основної й додаткової заробітної плати з обліком всіх передбачених законом нарахувань.

Основна заробітна плата складається із заробітної плати механізаторів (тобто водіїв і машиністів підйомно-транспортних механізмів, машиністів екскаваторів і т. ін.) і заробітної плати вантажників (тобто стропальників і підсобних працівників).

Вартість енергоресурсів, необхідних для роботи НРМ, як правило, підраховується залежно від типу двигуна, його потужності й тривалості роботи.

Для механізмів із двигунами внутрішнього згорання розрахунок вартості палива здійснюється за формулою:

$$S_{ен} = N \cdot T_{\phi} \cdot n_n \cdot B_n \cdot k, \quad (6.4)$$

де N - потужність двигуна, кВт;

T_{ϕ} - фактична тривалість роботи механізму протягом року, год.;

n_n - норма витрати палива на 1 кВт-год. при роботі механізму, кг;

B_n - вартість 1 кг палива, грн.;

k - коефіцієнт використання потужності.

Для механізмів з електродвигунами підрахунок вартості електроенергії здійснюється за такою формулою:

$$S_{ен1} = 0,736N \cdot T_{\phi} \cdot B_e \cdot k \cdot k_e, \quad (6.5)$$

де k_e - коефіцієнт, що враховує втрати від електророзподільної мережі для певної машини;

B_e - вартість 1 кВт-год., грн.

Вартість мастильних матеріалів також визначають, користуючись наявними нормами, або виходячи із відсоткового співвідношення від вартості витраченої електроенергії або палива. Існуючі норми витрати мастильних матеріалів стосовно витрати палива такі: нігрол і солідол - 1,8%; масло для двигунів - 4,5%; мастило для дизелів - 0,5%; гас - 0,5%. Для визначення витрати обтирочних матеріалів користуються середньо статистичним показником, а саме 36 кг за рік на один механізм.

Для механізмів з гідроприводом в свою чергу достатньо додатково підрахувати витрати робочої рідини, а для механізмів, що одержують енергію від акумуляторної батареї - витрати електроліту.

Не слід забувати про амортизаційні відрахування на реновацію (повне відновлення) і на капітальний ремонт механізмів, які визначають в залежності від первісної (балансової) і остаточної (ліквідаційної) вартості механізму й офіційно затверджених нормативів амортизаційного періоду.

$$S_{ам} = \frac{B_1 - B_2}{T_{роб}}, \quad (6.6)$$

де B_1 - первісна (балансова) вартість механізму, грн.;

B_2 - остаточна (ліквідаційна) вартість механізму, грн.;

$T_{роб}$ - термін (нормативний) роботи механізму, років.

Первісна вартість механізмів визначається виходячи з діючої ціни продажу на ці механізми з урахуванням звісно і вартості монтажу, а також транспортних витрат, пов'язаних з доставкою устаткування від заводу-виробника до місця встановлення (як правило, 7-10% від відпускної ціни). Витрати на технічне обслуговування й експлуатаційний ремонт механізмів залежать в першу чергу від кількості технічних обслуговувань і експлуатаційних ремонтів, що припадають на один ремонтний цикл. Визначивши цю кількість, одержимо добуток одержаної величини і трудомісткості кожного виду обслуговування або ремонту. Після визначення сумарної трудомісткості за цикл, це значення множать на тарифну ставку, яку віднесено до середньозваженого розряду.

До вартості робочої сили додають вартість ремонтних матеріалів і запасних частин, підрахувавши її за нормами витрат матеріалів і запасних частин, що приходяться на один ремонтний цикл.

Витрати на відновлення й ремонт шин розраховують тільки для пересувних підйимально-транспортних механізмів, змонтованих на автомобільному або пневмоколісному шасі. При підрахунку виходять із нормативного терміну служби шин, еквівалентного певній кількості відпрацьованих машино-годин для різних категорій механізмів. Накладні витрати (10-15% від загальної суми витрат) складаються з витрат на:

- адміністративно-технічний персонал;
- відрахувань на персонал вищих організацій;
- витрат за експлуатацію службових приміщень на території бази механізації або НРП;
- амортизаційних відрахувань на відновлення й капітальний ремонт будинків і споруд;
- канцелярських витрат та ін.

Сюди ж звичайно відносять і витрати на забезпечення техніки безпеки й охорони праці.

Сумарна собівартість роботи НРМ, що являє собою величину суспільно необхідних витрат праці, є підставою для встановлення тарифних ставок для оплати механізмів, відданих у тимчасове користування постійним клієнтам (тобто, оренду або прокат). Тарифи за погодинне користування механізмами, як правило, забезпечують повне відшкодування собівартості, але також передбачають нарахування планових накопичень (прибутку) у розмірі кількох відсотків від суми експлуатаційних витрат, що одержані підприємством - власником механізму.

6.2 Економія при впровадженні нової піднімально-транспортної техніки

Необхідними умовами переходу на нову техніку при виконанні навантажувально-розвантажувальних робіт є отримання економії на транспортних витратах, в порівнянні з виробництвом аналогічних робіт існуючими засобами механізації.

Загальну суму щорічної економії $\sum E$ в грн. на транспортних витратах при впровадженні нової техніки, в даному випадку, можна записати у вигляді рівності:

$$\sum E = E_1 + E_2 + E_3, \quad (6.7)$$

де E_1 - щорічна економія, яка одержується відправником або отримувачем вантажу, внаслідок зниження собівартості навантажувально-розвантажувальних робіт при впровадженні нової техніки, грн;

E_2 - щорічна економія, яка одержується автотранспортним підприємством внаслідок зниження собівартості перевезень вантажів при впровадженні нової навантажувально-розвантажувальної техніки, грн;

E_3 - інші види економії, яка одержується в сфері матеріального виробництва держави, внаслідок впровадження прогресивних засобів механізації в транспортний процес, грн.

Щорічна економія, що досягається навантажувально-розвантажувальним пунктом, дорівнює:

$$E_1 = (C'_T + C''_T)Q_P, \quad (6.8)$$

де C'_T та C''_T - собівартість навантаження чи розвантаження 1т вантажу, до і після впровадження нової техніки відповідно, грн/т;

Q_P - кількість вантажу, що підлягає навантаженню чи розвантаженню протягом року, т.

Щорічна економія, яка одержується автотранспортним підприємством саме за рахунок зниження собівартості перевезення 1т вантажу при впровадженні нової техніки, визначається:

$$E_2 = (C'_П + C''_П)Q_P, \quad (6.9)$$

де $C'_П$ та $C''_П$ - собівартість перевезення 1т вантажу при впровадженні нової техніки (навантажувально-розвантажувальної), грн/т.

Завдяки зростанню продуктивності автомобілів, що пояснюється скороченням їх простою під навантаженням чи розвантаженням і відбувається зниження собівартості перевезень, що забезпечується при переході до механізованого способу виконання НРР,

Слід також віднести в першу чергу економію, що є наслідком ліквідації втрат вантажу, неминучих при його навантаженні чи розвантаженні вручну, до числа інших видів щорічної економії, на яку можна розраховувати при впровадженні механізації в транспортний процес. Можна одержати також економію і від прискорення оборотності обігових коштів, і економію на тарі й т. ін.

Особливо сприяють мінімізації втрат вантажу при транспортуванні саме контейнерний і пакетний способи перевезення дрібноштучних вантажів. Так, наприклад, застосування пакетного способу перевезення цегли дозволить додати в актив механізації економію від ліквідації пошкодження цегли, що сягає не менш 10 - 15% від усієї кількості перевезеної цегли за умови її навантаження й розвантаження вручну. Або, наприклад, різко підвищиться цілісність картоплі при її транспортуванні й зберіганні в спеціальних контейнерах. Перевезення багатьох видів товарів народного споживання виключно в універсальних контейнерах також сприяють підвищенню ступеню їх неушкодження під час руху, а також дозволяє уникнути додаткових витрат на тарі, яка необхідна у великій кількості під час перевезення тих же товарів без контейнерів. Істотно скорочуються втрати пилоподібних вантажів саме при переході на пневматичний спосіб навантаження й розвантаження та ін.

Економія від прискорення оборотності обігових коштів досягається в тому випадку, якщо введення прогресивного методу транспортування вантажу дозволяє скоротити тривалість доставки вантажу всім шляхом, тобто саме від початкового до кінцевого пункту не менше ніж на одну добу. Звісно виходячи із тривалості одного навантаження або розвантаження, безумовно, не можна розраховувати на таке скорочення, однак якщо на шляху перевезеного вантажу має бути не одне, а декілька перевантажень, застосування механізації може сприяти сукупному скороченню тривалості доставки на добу і навіть на більш суттєвий термін.

Визначивши сумарну щорічну економію на транспортних витратах при переході з ручного на механізований спосіб НРР, ще не можна бути оозначно впевненим, що визначений варіант введення механізації є досить ефективним. Завдання економічної ефективності обраного варіанту вимагає подальшого більш поглибленого дослідження. Ефективність будь-якого технічного заходу (спрямованого на механізацію НРР) може бути виявлена тільки в тому випадку, коли розміру щорічної економії протиставити величині капітальних вкладень, яка пов'язана зі здійсненням цього заходу.

Підприємствам щорічно повертається деяка частина цих капітальних вкладень, які необхідні для переходу до нового, більш прогресивного способу виробництва вже у вигляді економії. Момент окупності капіталовкладень настає вже по закінченні кількох років, коли загальна сума економії й сума виділених капіталовкладень зрівнюються.

Термін окупності капітальних вкладень C_{ok} може бути визначеним, якщо вважати щорічне відрахування постійним, за залежністю:

$$C_{ok} = \frac{K}{\sum_{i=1}^n r_i}, \quad (6.10)$$

де K - капітальні вкладення, які необхідні саме для придбання та установки підйимально-транспортних машин і обладнання, що зв'язані із впровадженням нової техніки, грн.

$\sum_{i=1}^n r_i$ - сума щорічної економії, реалізованої завдяки механізації НРР, грн.

Розрахувавши величину C_{ok} терміну окупності капіталовкладень, потім зіставляють знайдену величину з нормативною. Якщо при проектуванні заходів, які пов'язані з організацією механізованого навантаження чи розвантаження, не обмежуються лише єдиним проектним варіантом, то для порівняння варіантів і вибору з них раціонального користуються вже іншими методами.

6.3 Тарифи на навантажувально-розвантажувальні роботи

Саме на підставі тарифів визначають розмір плати за перевезення вантажів автомобільним транспортом, а також пов'язаний з перевезенням операцій і послуг розмір зборів за виконання автотранспортними підприємствами і організаціями. При роботі автотранспорту застосовують такі тарифи:

- за виконання навантажувально-розвантажувальних робіт;
- за користування НРМ;
- за складські операції, що виконуються на підприємствах.

Плата, як правило, стягується за виконання однієї тонно-операції при навантажувально-розвантажувальних роботах, що мають місце при перевезенні вантажів. Тонно-операцією вважається навантаження або розвантаження (переміщення – при роботах всередині складів) 1т вантажу. Лише за фактично виконану кількість тонно-операцій стягується оплата.

Слід пам'ятати, що тарифи не розповсюджуються на розвантаження, що виконується при перевезенні вантажів саме автомобілями-самоскидами і не потребує використання яких-небудь додаткових розвантажувальних засобів. При перевезенні вантажів автомобілями-самоскидами вартість розвантаження входить в оплату за перевезення, яке розраховується за загальними тарифами на перевезення. У всіх інших випадках вартість НРР не входить в плату за перевезення вантажу.

Тарифні ставки збільшуються на певний відсоток при більш значних відстанях переміщення.

Тарифні ставки передбачають можливість переміщення вантажу вже в процесі навантаження (розвантаження) не більше ніж на 20 м по горизонталі (для важких вантажів не більше ніж на 10 м) й не більше ніж на 2 м по вертикалі. Плата за навантаження і розвантаження вантажу звісно стягується в незалежності від того, як виконувалися НРР – чи вручну, чи механізованим способом. У деяких випадках плата за НРР, які виконані механізованим способом (окрім розвантаження автомобілів-самоскидів), стягується за одну тонно-операцію залежно від виду вантажу, які бувають:

- штучні й тарно-пакувальні вантажі;
- лісоматеріали;
- метали і металовироби;
- навалочні, сипучі і наливні вантажі (окремо): навантаження; розвантаження.

Саме у регулярному міжміському сполученні при перевезенні вантажів в автомобільних контейнерах також встановлені особливі тарифи на ці перевезення, в які (разом з вартістю магістрального перевезення (незалежного від класу вантажу)) входить і оплата НРР на пунктах відправлення (призначення). За кожну контейнеро-операцію стягується відповідна плата за механізоване навантаження або розвантаження одного універсального контейнера (завантаженого або порожнього).

Транспортно-експедиційні підприємства, що створені в системі автомобільного транспорту загального користування беруть на себе виконання функцій навантаження і розвантаження, а за заявками постійних клієнтів можуть виконувати й інші послуги, які пов'язані з перевезенням вантажів (супроводження й охорона вантажу, оформлення документів та ін.), оплачуваних за додатковими тарифами.

Плата за погодинне використання (а це широко застосовується сьогодні) навантажувально-розвантажувальними механізмами, які надані вантажовласникам, стягується за окремими тарифами. В тому випадку, якщо механізм виділяється в тимчасове користування вантажовласнику у супроводі вантажника (стропальника), то, крім плати з клієнта за тарифними ставками, з нього стягується ще додаткова плата за кожну годину перебування вантажника (стропальника) в наряді.

Плата за зберігання вантажу в закритих складських приміщеннях, як правило, стягується за кожну тонну бруто за добу. При зберіганні вантажу на відкритих майданчиках аналогічна плата стягується проте звісно у значно меншому розмірі.

Переробка вантажів усередині складу (переміщення, підсортування, зважування пакетування і т. д.) оплачується за тарифами, пониженими до 30%, якщо вона не супроводиться навантаженням (розвантаженням) з подальшим транспортуванням вантажу.

Платежі за НРР (як і за перевезення вантажів, транспортно-експедиційні операції та інші послуги), що належать автотранспортним підприємствам, вносяться у відповідності з домовленостями сторін.

Також встановлені підвищені тарифні ставки до тих вантажів, контакт із якими може викликати несприятливий вплив на організм людини, ці підходи застосовуються й при інших відхиленнях від установлених умов провадження ННР.

На автомобільному транспорті погодинні тарифні ставки для оплати праці робітників (вантажників), зайнятих на вантажно-розвантажувальних операціях, встановлені з урахуванням умов роботи, виду вантажу й форми оплати праці:

- навантаження/розвантаження вантажів у гарячому стані (метал, шлаки, руда й ін.)
- навантаження/розвантаження замерзлих вантажів, вантажів шкідливих для здоров'я й вантажів масою понад 50 кг
- навантаження/розвантаження інших вантажів, а також на внутрішньо-складській переробці вантажів.

Вже шляхом розподілу відповідної годинної тарифної ставки на норму виробітку, встановлену для конкретних умов робіт, можна одержати при відрядній формі оплати праці власне розцінки за навантаження й розвантаження 1 т вантажу.

Відрядна форма оплати праці на вантажно-розвантажувальних роботах є, як правило, основною. Коли неможливо встановити норми виробітку застосовується саме погодинна форма оплати праці. Преміювання вантажників і механізаторів передбачається в установленому підприємством розмірі як надбавки до основної заробітної плати (за скорочення часу простою автомобілів під навантаженням і розвантаженням, виконання й перевиконання плану та збереження вантажів і тари). Не звільнені від основної роботи бригадири одержують доплату до заробітної плати в розмірі 10% при складі бригади від 5 до 10 чол. й 15% при складі понад 10 чол.

Запитання для самоперевірки

1. Опишіть, як може бути визначена саме загальна сума припустимої щорічної економії при впровадженні нової техніки.
2. Які Ви знаєте економічні показники для оцінки результатів організації вантажних та складських робіт?
3. Що таке калькуляція собівартості вантажних робіт, як вона розраховується?
4. Назвіть основні елементи витрат, пов'язаних саме з експлуатацією засобів механізації і необхідних для розрахунку собівартості тонно-операції.
5. За яким алгоритмом визначається ефективність капітальних вкладень при впровадженні нової техніки?
6. Як визначити період окупності капітальних вкладень, від чого залежить його значення при визначенні їх ефективності?

7 ОРГАНІЗАЦІЯ І ТЕХНОЛОГІЯ РОБОТИ СКЛАДІВ

7.1 Призначення, характеристика та класифікація складів

Переміщення будь-яких матеріальних потоків неможливе без концентрації у певних місцях необхідних запасів для зберігання яких призначені об'єкти інфраструктури, звані складами.

Склади - це комплекси виробничих будівель, інженерних споруд, підйомно-транспортних машин та обладнання, засобів обчислювальної техніки (керуючих, регулюючих та контролюючих їх роботу), призначені для приймання, розміщення, накопичення, зберігання, переробки, відпустки та доставки продукції споживачам, рис. 7.1.

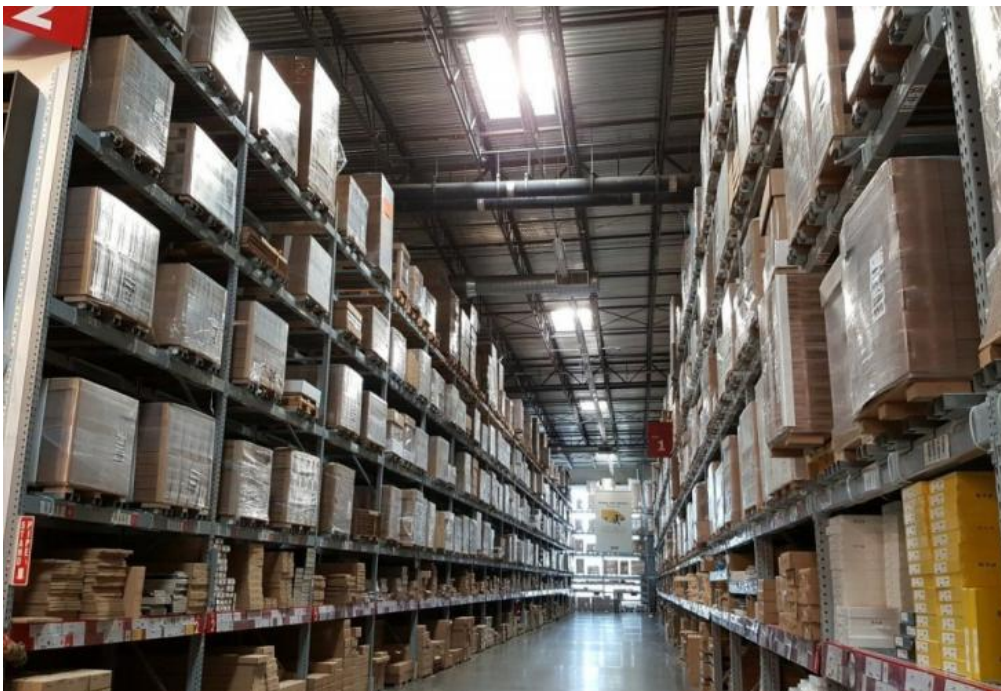


Рисунок 7.1 – Склад будівельних матеріалів

На складах акумулюються резерви матеріальних ресурсів, які необхідні для створення запасів сировини, матеріалів, напівфабрикатів чи готової продукції.

Крім того, сфера діяльності складів включає операції з розвантаження, навантаження, приймання вантажів за кількістю і якістю, розукрупнення вантажів, що надходять, зберігання, інвентаризації, комплектування партій вантажів для конкретних споживачів, стикування різних видів транспорту та ряд інших.

Перераховані вище операції складають зміст внутрішньоскладського технологічного процесу, що перетворює потоки вантажів, які входять на склад і виходять з нього, та змінює їхню величину, номенклатуру, час відправлення, вартість і т. п.

Кількість та характер складських операцій залежать від номенклатури, транспортної характеристики вантажів, умов приймання та відпуску товарів, ступеня механізації та автоматизації складських виробничих процесів та низки інших факторів.

Поняття "склад" нині суттєво змінилося. Тепер під складом розуміють не лише будівлі та споруди, у яких зберігаються різні матеріальні цінності, а й засіб для ефективного управління запасами та матеріальними потоками, що циркулюють у різних логістичних системах (виробничих, розподільних, транспортних, постачальних та інших).

Мета функціонування складів - концентрація і тимчасове зберігання матеріальних цінностей з метою своєчасного забезпечення споживачів необхідними матеріальними ресурсами.

У типовому технологічному процесі переміщення матеріальних цінностей від постачальника до споживача функції кожного складу залежать від форми постачання матеріальних ресурсів.

Розрізняють такі форми постачання матеріальних цінностей на склад:

1) *Наскрізна система постачання* - від виробників матеріалів, промислових будівельних організацій до споживачів, минаючи склад.

За такою системою, наприклад, на будівельні об'єкти постачається автомобільним транспортом керамічна і силікатна цегла.

2) *Транзитна система* - пакетні вантажі на універсальних або спеціалізованих засобах пакування доставляються залізничним транспортом до централізованих або перевантажувальних складів виробничо-комплектувальних баз, формуються на тих же засобах пакування в технологічні комплекти й відправляються до кінцевих споживачів, автомобільним транспортом.

3) *За замкнутою технологічною системою* - у спеціалізованих контейнерах або засобах пакування доставляються автомобільним транспортом на склади баз проміжної комплектації, вивантажуються з ТЗ, контейнерів і засобів пакування, відправляються на склади для переробки, та формуються в технологічні комплекти, після чого в засобах пакування направляються до кінцевого споживача.

У зв'язку з різноманіттям складів для їхньої класифікації використовують досить велику кількість різних ознак. Зупинимося лише на деяких із них.

За номенклатурою вантажів розрізняють наступні склади:

- універсальні (для зберігання та переробки вантажів широкої номенклатури, різних за властивостями та найменуванням);
- спеціалізовані (зберігання вантажів з однорідними фізико-механічними властивостями).

За видом продукції, що зберігається склади діляться на:

- склади сировини, матеріалів, напівфабрикатів та комплектуючих;
- склади незавершеного виробництва;
- готової продукції;

- тари та упаковки;
- відходів виробництва;
- інструментів.

За формою власності розрізняють склади:

- власні (підприємств та організацій);
- комерційні (загальне використання);
- орендовані.

За призначенням розрізняють наступні види складів:

- виробничі - склади сировини, матеріалів, комплектуючих виробів, цехові склади готових виробів; заводські склади готової продукції);

- транзитно-перевалочні (служать для короткочасного зберігання вантажів у період перевантаження з одного виду транспорту на інший, тому такі склади часто називають терміналами)

- склади при залізничних станціях, портах (портові), річкових пристанях, аеропортах, автовантажних терміналах (при підведенні до перерахованих складів залізничної гілки такі склади називають прирельсовими).

- митні – призначені для зберігання вантажів, що очікують на митне оформлення;

- дострокового завезення - які розташовані у вахкодоступних регіонах, доставка вантажів у яких можлива лише в певні періоди року (наприклад, райони крайньої півночі Росії);

- сезонного зберігання - для вантажів сезонного зберігання (в основному продукції сільського господарства, наприклад, картоплі, буряків);

- резервні – призначені для зберігання запасів у разі надзвичайних ситуацій;

- оптові розподільні - що забезпечують товаропровідні мережі;

- роздрібні - склади торгових підприємств.

У залежності від терміну зберігання вантажів розрізняють наступні склади: для короткострокового і довгострокового зберігання.

За рівнем технічної озброєності:

- немеханізовані;
- частково механізовані;
- механізовані;
- автоматизовані;
- автоматичні,

У свою чергу, за рівнем автоматизації:

- з частковою автоматизацією технологічних процесів та автоматичною обробкою інформації;

- комплексною автоматизацією технологічних та інформаційних процесів;

- складною автоматизованою системою управління.

Застосування засобів автоматизації на складах дозволяє скоротити потреби у трудових ресурсах, підвищити продуктивність обладнання, надійність його роботи та скоротити експлуатаційні витрати, зменшити терміни обробки замовлень, краще використовувати місткість складських приміщень.

За способом зберігання вантажів (залежно від їх транспортної характеристики):

- відкритого зберігання (майданчики), призначені для вантажів, транспортна характеристика яких не змінюється від впливу доквілля;

- напівзакритого зберігання (майданчики під навісом можуть мати від однієї до трьох легких стін для захисту від вітру), призначені для розміщення вантажів, транспортна характеристика яких не залежить від зміни температури та вологості навколишнього середовища, впливу вітру тощо, але залежить від безпосереднього впливу атмосферних опадів;

- закритого зберігання (опалювані та неопалювані будівлі та споруди, що мають покрівлю та огорожі з усіх боків), на яких розмішують для зберігання вантажі, що вимагають захисту від впливу зовнішнього середовища.

За об'ємно-планувальними рішеннями складських будівель і споруд: однопрогонові та багатопрогонові (під прольотом розуміється відстань між поздовжньо розташованими несучими стінами або колонами), а також одноповерхові та багатоповерхові.

Довгий час закриті склади проектувалися одноповерховими. Привабливість таких складів викликана тим, що вони більш економічні з точки зору організації технологічного процесу вантажопереробки, так як *горизонтальне* переміщення вантажів значно дешевше від *вертикального*. Крім того, вартість будівництва одноповерхових складів значно нижча, ніж багатоповерхових через простоту їхньої конструкції. Однак при одноповерховій забудові потрібно відведення під будівництво складів великих площ, і збільшуються витрати на опалення. Незважаючи на те, що багатоповерхові склади займають порівняно з одноповерховими складами набагато меншу територію, їх будівництво (особливо у нас в країні) практично не проводилося через ряд недоліків, пов'язаних в основному з додатковими витратами на будівництво та розміщення механізмів, призначених для міжповерхового транспортування вантажу. Останнім часом у зв'язку з зростанням вартості землі (особливо у містах) та розвитком підземно-транспортних систем, що дозволяють піднімати вантаж на велику висоту, проекти складів змінилися у бік збільшення їх висоти та поверховості.

Об'ємно-планувальні рішення складів, оснащення їх підйомно-транспортним та іншим обладнанням, залежать від транспортної характеристики вантажу. *Тому залежно від виду вантажу, розміщеного на складі, вони бувають для:* тарно-пакувальних та штучних вантажів, контейнерів, великовагових вантажів, металу та металевих виробів, машин

та обладнання, довгомірних вантажів, будівельних матеріалів, в'язучих матеріалів, навалочних вантажів, хімічних вантажів та мінеральних добрив, зернових та інших сільськогосподарських продуктів, лісових та наливних вантажів та інших видів вантажів.

Для зберігання вантажів з однією транспортною характеристикою можуть створюватися склади з різними конструктивними особливостями.

Наприклад:

- для тарнопакувальних та штучних вантажів будують закриті склади павільйонного типу: штабельні та стелажні;
- для навалочних вантажів - силоси та резервуари, бункери та напівбункери, штабельні, естакадно-штабельні, естакадно-штабельно-тунельні та хребтові склади;
- для вантажів, що не бояться атмосферних опадів, а також перевезених у контейнерах - відкриті майданчики;
- для наливних вантажів – резервуари;
- для швидкопсувних продуктів - ізотермічні склади, склади-холодильники з машинним охолодженням, склади-льодовики;
- для сільгосппродуктів - овочесховища та фруктосховища різних типів.

За напрямком вантажопотоків в складах їх можна розділити на склади з поточним рухом вантажів та тупикові.

7.2 Складський технологічний процес і його складові частини

В першу чергу враховуються зовнішні дані щодо інтенсивності вантажопотоку під час розробки технологічних операцій, а усередині – параметри складського переміщення. На цьому етапі проектування розробляються і документуються більш докладно саме такі складові:

- головна концепція функціонування складу;
- основні і допоміжні бізнес-процеси;
- технологічні карти, процедури та інформаційні потоки;
- виконується розрахунок необхідного складського устаткування.

Функції різних складів, як відомо, можуть істотно відрізнятися одна від одної.

Тому сучасний склад виконує величезний обсяг логістичних операцій, для надання клієнтові можливості вибору широкого спектру логістичних послуг щодо складування, переробки вантажів, пакування, транспортування, інформаційного забезпечення та інших послуг.

В цілому комплекс складських технологічних операцій - це послідовність таких робіт (рис 7.2):

- підготовка складу до приймання товарів, продукції;
- розвантаження транспорту (автомобільного, залізничного і т. д.);
- приймання продукції з контролем кількості і якості;

- розміщення на збереження вантажу (укладання вантажів у стелажі, стоси і т.д.);
- відбір вантажів з місць складування (збереження);
- комплектування замовлень, його пакування;
- підготовка вантажів до транспортування;
- навантаження в транспортний засіб.

Внутрішній складський технологічний процес - це сукупність складських технологічних операцій.

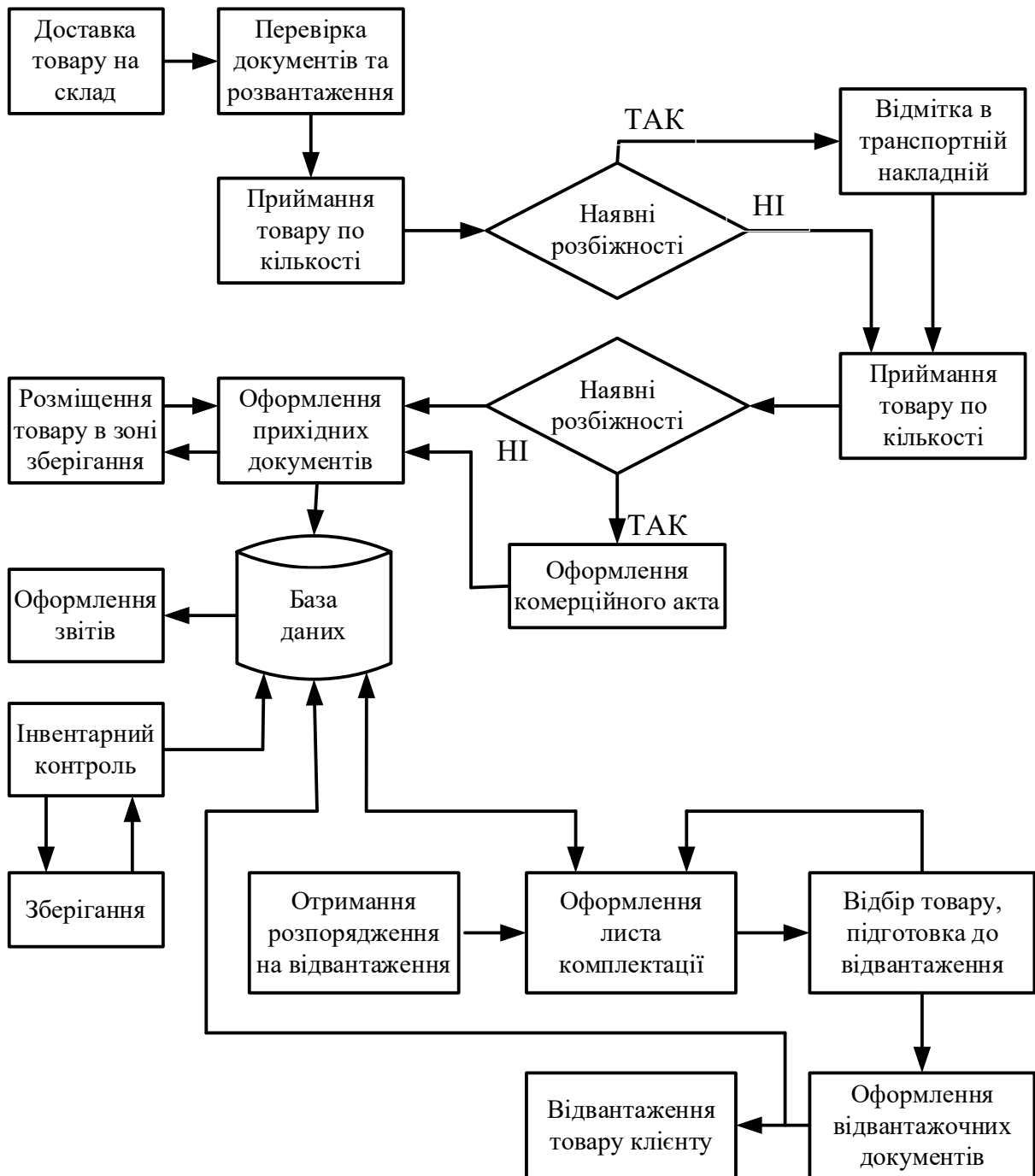


Рисунок 7.2 – Загальна схема організації технологічного процесу на складі

При проектуванні внутрішнього складського технологічного процесу визначають:

- зміст кожної окремої операції;
- тривалість виконання операції;
- місце, черговість та час виконання операції;
- технічні засоби, за допомогою яких виконується операція;
- конкретний спосіб виконання операції і т.ін.

В технологічних картах закладається саме систематизація усіх видів робіт і операцій на основі принципу послідовності їх виконання, вони розробляються з урахуванням конкретних умов роботи, можуть мати вигляд таблиць, графічних схем або навіть текстових документів.

На тривалість і характер складських операцій впливають такі фактори:

- обсяг надходження на склад і відпускання зі складу вантажів;
- розміри товарних запасів вантажів на складі;
- умови транспортування (вагон, контейнер, автомобіль);
- структура асортименту товарообігу і спосіб пакування вантажів;
- габарити, вага вантажів та тарних місць;
- умови і порядок збереження вантажів;
- площа складу, експлікація приміщень, їх планування, розміри;

7.3 Організація приймання, розміщення, укладання, зберігання та розвантаження і транспортування вантажів до місця приймання

Розглянемо організацію розвантаження і транспортування вантажів до місця приймання. Навантажений ТЗ повинен в найкоротші (нормативні) терміни бути розвантаженим, а вантаж розміщеним та прийнятим на склад. Від наявності і застосування необхідного підіймально-транспортного устаткування (авто- і електронавантажувачів, вантажних візків та ін.) і чіткої організації робіт з розвантаження транспорту залежить саме швидкість виконання розвантажувальних операцій залежить. Одним із ключових параметрів для оптимізації процесу, пов'язаного з транспортуванням, НРР і наступним складуванням, є поняття вантажної одиниці, тобто певної кількості вантажу, яку вантажать, транспортують, розвантажують і зберігають як єдину (цілісну) масу. Вантажна одиниця в свою чергу своїми параметрами пов'язує всі технологічні процеси на різних ділянках логістичного ланцюга в єдине ціле. Тому сьогодні все частіше навіть для різних вантажів застосовується уніфікована тара, застосування якої забезпечує скорочення трудомісткості НРР, підвищує якість збереження й ефективність пошуку і дозволяє тим самим досягти високого рівня механізації (автоматизації). Уніфікована тара, яка зараз використовується, в залежності від її призначення може бути досить різноманітною. Для цього погоджені розміри вантажних одиниць, а також устаткування для їх обробки, дозволяють максимально ефективно використовувати матеріально-технічну базу різних учасників процесу

перевезень на всіх етапах руху матеріального потоку. У якості підставки (основи, платформи) для формування вантажної одиниці зараз часто використовують стандартні європіддони. Для автотранспорту, наприклад, їх розмір 1200×800 мм або 1200×1000 мм (див. рис 8.4). Виходячи з цих розмірів і визначено базовий модуль пакування. Станом на сьогодні існують різні комп'ютерні програми, що дозволяють, знаючи параметри саме пакування вантажу і його фізичні характеристики, визначити розміри споживчого пакунка, знаючи розміри транспортної тари також визначити варіанти рекомендованого розміщення вантажу на піддоні.

Здатність саме вантажної одиниці зберігати цілісність у процесі виконання логістичних операцій досягається зв'язуванням вантажної одиниці і піддона в єдине ціле, тобто пакуванням.

Сучасні системи складування частіше орієнтовані на застосування контейнерів. Перевага контейнерів – це уніфікація габаритних розмірів, що дозволяє стандартизувати їхнє перевезення і складування незалежно від його конструкції, матеріалу і призначення. Міжнародною організацією з стандартизації ISO ухвалено рекомендації з уніфікації розмірів контейнерів. Для великотоннажних контейнерів є обов'язковим, щоб їх ширина і висота були однаковими і дорівнювали 2438 мм. Довжина найбільшого контейнера повинна складати 12192 мм, а для менших контейнерів запропонована кратність, яка дорівнює 0,75; 0,5 і 0,25 довжини цього найбільшого контейнера. Уніфікуюється і все інше: розміри дверного прорізу і фітінги для закріплення строп та для кріплення контейнерів до транспортного засобу і між собою.

Розглянемо організацію і приймання вантажу на склад. Вивантажені з автотранспорту вантажі доставляють у зону приймання на склад, де їх перевіряють. Приймання вантажів за показниками кількості і комплектності – відповідальна процедура, що дозволяє вчасно виявити нестачу, ушкодження, низьку якість або некомплектність вантажу. У випадку виявлення недоліків - одержувачі висувають постачальникам претензії, запитання й арбітражні позови. Порядок приймання вантажів регламентується нормативними актами, а при порушенні правил і термінів приймання одержувачі позбавляються можливості надання претензійі спорів постачальникам або перевізникам у випадку нестачі чи зниження якості вантажів.

В угодах постачання передбачаються особливості приймання різних видів продукції і вантажів. Умови приймання імпорتنих вантажів за кількістю і якістю встановлюються виключно в угодах з іноземними постачальниками. Якщо порядок і терміни приймання вантажів не були спеціально обговорені в угоді, то необхідно керуватися розробленою "Інструкцією про порядок і терміни приймання імпорتنих вантажів за кількістю і якістю, складання і напрямки рекламаційних актів".

Порядок і терміни приймання вантажів залежать як від умов угод, так і від того, в якій саме тарі (упаковці) доставлено товар, від фізико-хімічних властивостей і особливостей вантажів, способу доставки і інших причин.

Існують натсупні нормативні терміни приймання таких вантажів:

- які поступили без тари (упаковки), у відкритій або ушкодженій тарі (упаковці) - в момент одержання від постачальника, або в момент розкриття, розпакування опломбованих і розвантаження неопломбованих ТЗ;

- які надійшли в неушкодженій тарі (упаковці) - за вагою і кількістю місць - у вище вказаний термін, за кількістю товарних одиниць у кожному вантажному місці - одночасно з розкриттям тари (пакування), але не пізніше 10 днів з моменту одержання вантажу.

Якщо приймання здійснене в зазначений в угоді строк, воно вважається своєчасним.

За умови приймання вантажів від транспортних фірм (від перевізника) відповідно до діючих правил перевезень вантажів є вкрай важливим виконати наступне:

- переконатися в наявності на ТЗ (або контейнерах) пломб відправника або пункту відправлення, їх цілісності, неушкодженості, перевірити наявність відбитків на них, стан ТЗ або контейнерів. Зняті пломби необхідно зберегти до моменту закінчення приймання й опрацювання вантажів;

- встановити, чи були дотримані правила перевезення, що забезпечують захист вантажу від псування й ушкодження (укладання вантажу, вентилявання, температурний режим та ін.).

- площа складу, експлікація приміщень, їх планування, розміри;

Приклад алгоритму приймання вантажів на склад наведено на рис. 7.3.

Разом з товарами (вантажами) склад одержує відповідні супровідні документи: товарно-транспортні накладні (ТТН), рахунки-фактури, інвойси і т.п. Ці документи реєструються виключно в журналі обліку прибулих вантажів і транспортних засобів. У процесі приймання відбувається звірення фактичних параметрів вантажу з даними товарно-супровідних документів. Це дозволяє актуалізувати інформацію щодо кількісного і якісного складу прийнятого вантажу шляхом його аналізу і ідентифікації. Ідентифікація вантажу – це зчитування текстово-числової інформації або штрих-коду, які розташовані на упаковці. Приймання запакованих вантажів залежно від умов угоди може здійснюватися вантажними місцями або за номенклатурою. Приймання за вантажними місцями - це перевірка відповідності їх кількості і ваги зазначеному значенню у транспортних і супровідних документах відправника. Відсутність цих документів, пломби, будь-яка невідповідність або ушкодження тари (упаковки) не спричиняє зупинку прочесу приймання. У цих випадках складають комерційний акт, який буде служити надалі підставою для висування претензій до перевізника (або до постачальника) у випадку, якщо буде доведено, що з його вини відбулася нестача або псування вантажу.

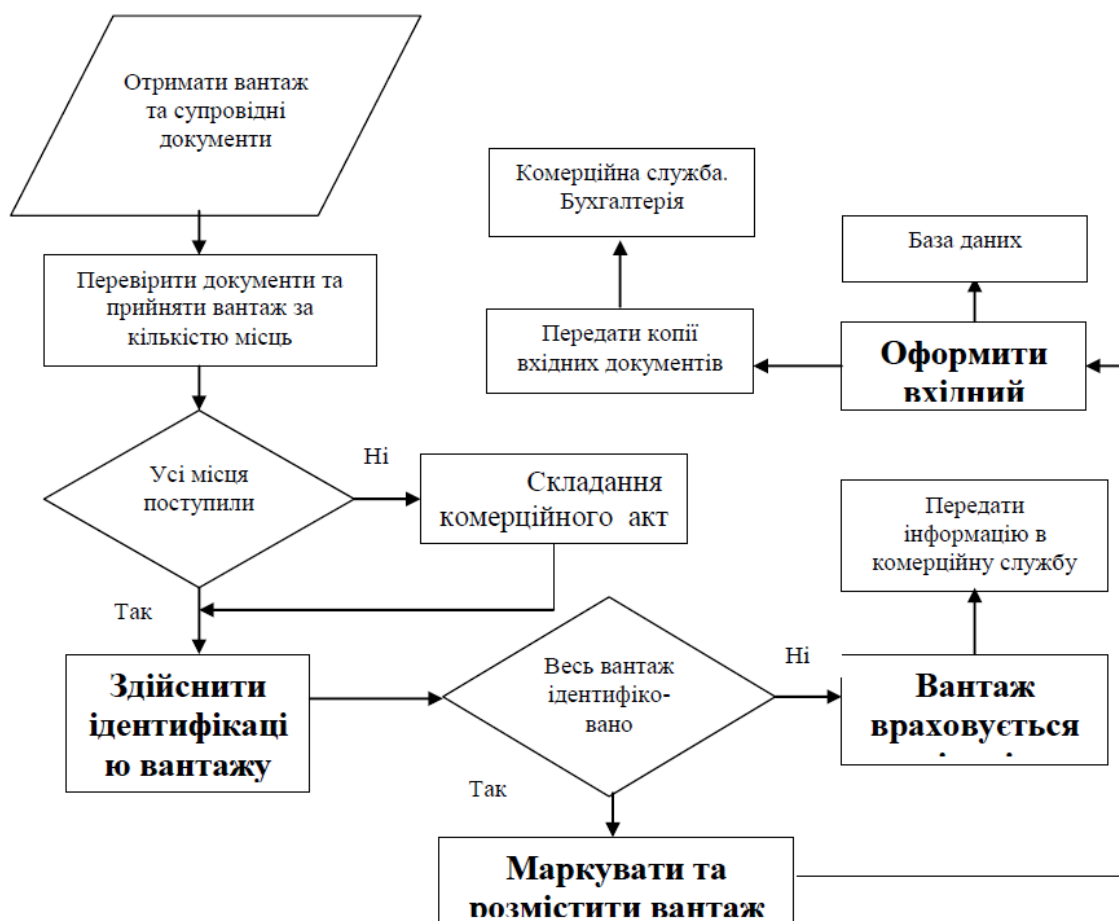


Рисунок 7.3 - Алгоритм приймання вантажів на склад

При автомобільних перевезеннях в свою чергу комерційний акт частоне складається взагалі, а факти, що свідчать про незбереження вантажу при перевезенні, фіксуються записами в ТТН, засвідчуються підписами уповноваженої особи складу і водія. Акт складають у випадку, коли між вантажоодержувачем (складом) і перевізником виникають непорозуміння, розбіжності, а також якщо потрібний докладний опис сформованих обставин, що не може бути внесений в товарно-транспортний документ. Жодна зі сторін, це важливо, не має права відмовитися від складання акта.

При прийманні вантажу саме за номенклатурою розкривається упаковка і проводиться ідентифікація товарних одиниць, їх кількості в кожній упаковці. За умови, якщо буде виявлена нестача кількості товарних одиниць в окремих місцях, невідповідність маси бруто (упаковка при цьому ще не розкривається), склад за необхідності зобов'язаний призупинити приймання інших місць цього вантажу, зберегти і пред'явити уповноваженій особі власника вантажу, яку викликають для участі в подальшому прийманні, тару й упаковку розкритих місць і продукцію, що міститься всередині упаковки. При цьому в акті приймання вантажу повинна бути певна кількість фактичних вкладень, їх вартість і висновок про можливі причини утворення нестачі. До акту зрозуміло додаються всі необхідні документи, що підтверджують ті або інші обставини нестачі.

Кожна сторона (при наявності незгоди зі змістом такого акту) викладає свою думку про нього, про складання акта робиться відмітка також в ТТН.

Якщо виникла необхідність приймання вантажів за показником якості, то слід запрошувати експерта з торгово-промислової палати або представника іншої незалежної організації, який складає акт про неналежну якість вантажу у відповідності до встановлених вимог (де вказують точні відомості про стан пакування на момент огляду, наявність пакувальних аркушів, пломб, кількість і повне найменування вантажу, докладний опис виявлених недоліків, дають їх характеристику, перераховують підстави, чому товари забраковані, робиться висновок про характер виявлених недоліків і причини їх виникнення). Після завершення приймання вантажів (вантажів) здійснюється введення інформації в відповідну базу даних складської інформаційної системи, генерація складських етикеток (рис. 7.4) на вантажні місця або упаковки товарних одиниць.



Рисунок 7.4 – Приклад складської етикетки для вантажу

За необхідності кожній окремій товарній одиниці на складі привласнюється свій код, що є важливим параметром для ідентифікації і контролю за рухом вантажу по складу.

Якщо товари приймаються саме в одиницях вимірювання, що зазначені у супровідних документах, то коли товар надходить в одній одиниці виміру, а відвантажується в іншій, то його відвантаження враховують і відмічають у документах одночасно вже в двох одиницях вимірювання. Коли ж товар надходить наприклад у більш великих одиницях виміру, а відвантажується в дрібних, тоді його оприбутковують і враховують у тих одиницях, у яких він відправляється.

За умови приймання від постачальника однорідного товару кілька разів за день можна скласти лише один прибутковий ордер у цілому за день. При цьому на його зворотному боці має бути зроблена відмітка про оцінку стосовно кожного окремого приймання з підведенням вже загального підсумку за весь день. Дозволяє постійно актуалізувати інформацію про кількісний і якісний склад вантажу саме проведення приймання на всіх етапах руху матеріального потоку від первинного джерела сировини до кінцевого споживача.

Розглянемо організацію розміщення, укладання і збереження вантажу. Після закінчення перевірки і нанесення маркування (етикеток), шаблон прибуткового ордера передається для розміщення вантажів, що прибули, у зону збереження на складі. Організація збереження повинна забезпечувати наступне:

- збереження як кількості вантажів, так і їх споживчих якостей і виконання необхідних НРР;

- умови для огляду і вимірювання параметрів вантажів, відбору проб і зразків вантажів саме відповідними органами контролю, виправлення ушкодженої упаковки, виконання НРР.

Забезпечення збереження властивостей вантажів досягається за рахунок створення саме належного режиму збереження вантажів, зручною системою їх розміщення і укладання; організації постійного контролю в процесі збереження. За вантажами (які зберігаються на складах) постійно має бути спостереження та огляд, регулярні перевірки стану, контроль появи псування, слідів гризунів або комах і т.д.

Правильна організація збереження полягає в наступному:

- вантажі не розміщують у проходах, проїздах, не загороджують, не загромождають засоби пожежогасіння (вогнегасники і т.д.) і розетки;

- не складають піддони або вантажі в високі штабелі;

- верхні полиці використовують саме як резервні для вантажів;

- якщо кількість товарів не меншає у відсіках, їх розміщують вже на більш глибоких стелажах;

- забезпечують постійне місце для зберігання підйомально-транспортного устаткування;

- підтримують оптимальні режими збереження вантажів: температуру, вологість повітря і т.д.;

- охороняють вантажі від молі і гризунів і інших шкідників;

- зволожені вантажі періодично просушують і провітрюють;

- для підтримки необхідного санітарно-гігієнічного режиму регулярно виконують ретельне прибирання приміщень, а також його дератизацію, дезінсекцію, дезінфекцію і дезодорацію.

Правильне, раціональне розміщення й укладання вантажів на складі – це неодмінна умова власне раціональної організації всередині складського технологічного процесу. За умови великого асортименту вантажів (які зберігаються на складах) слід створити належні умови і режим збереження; скоротити втрати; підвищити ефективність використання складських площі приміщень; забезпечити швидкий пошук необхідного вантажу, вести точний облік його наявності, надходження, витрати; забезпечити збереження якості і цілісності вантажів.

На складах, як правило, застосовують два основних способи складування: *підлоговий* і *стелажний*. Підлоговий вид збереження являється найпростішою системою (видом) розміщення вантажів.

Основним способом укладання при цьому є стіс, тобто укладання вантажних пакетів або товарних упакувань саме один на одного. Укладання в стоси в свою чергу доцільне для збереження великих партій саме однорідних вантажів. З метою забезпечення вільної циркуляції повітря стіс укладають на піддони. Між стосом і стелею зазвичай залишають вільний простір, а висота стосу визначається вже характером вантажу, видом тари, висотою складського приміщення, граничним навантаженням на 1 кв. м площі підлоги, ступенем механізації праці на складах.

Стіс зрозуміло повинен бути стійким, тому що хиткий стіс може зруйнуватися і тим самим зіпсувати вантажі, викликати зсув, розсипання, ушкодження його і навіть послужити причиною нещасного випадку.

Стійкість стосу досягається саме правильними способами його укладання: *пряме укладання, у перехресну клітку, у зворотну клітку.*

Пряме укладання застосовується для вантажів, які розміщені у ящиках однакового розміру, відповідно слід врахувати, що розташування кожного верхнього предмета в плані повинно збігатися з розташуванням предмету, який лежить нижче.

Укладання в перехресну клітку застосовуються саме для ящиків різних розмірів, зокрема для довгомірних вантажних місць. Вантажі верхнього ряду завжди укладають поперек вантажів нижнього ряду.

У зворотну клітку, як правило, укладають вантажі в мішках і пакетах. Цей спосіб виконується за умови, що кожен наступний ряд мішків (пакетів) розміщують на попередній у зворотному порядку.

Стелажний спосіб збереження й укладання вантажів забезпечує максимальні зручності для проведення складських операцій, створює умови для повсякденного оперативного обліку вантажів і раціонального використання ємності складського приміщення. Залежно від характеру вантажів у різних складах застосовуються відповідні різні пристрої для збереження одиниць вантажів.

На сьогодні при проектуванні стелажної системи доцільно використовувати сучасні комп'ютерні програми, які дозволяють у просторі моделювати розташування стелажів і задавати різні типорозміри вантажів. Це дозволяє суттєво скоротити час на пошук і розрахунок оптимальної схеми планування зон для збереження вантажів. Складають економічно і технологічно обґрунтовані схеми розміщення саме для раціонального розміщення різних вантажів. Дане завдання полягає у визначенні оптимальних місць збереження для кожної вантажної групи.

Варто пам'ятати, що розміщувати швидкообігові вантажі краще на нижньому рівні стелажів і ближче до зони комплектації нових замовлень, в свою чергу це скоротить час для того, щоб знайти і відібрати вантаж. При цьому скорочується час, що витрачений на дорогу при добірці вантажів.

У схемах розміщення за вантажами визначених груп, підгруп і найменувань закріплюються саме постійні місця збереження (адресна система збереження).

Кожному місцю збереження привласнюють власний код (наприклад індекс, порядковий номер, умовна позначка і т. ін.), використовуючи різні способи кодування. Їх наносять яскравою фарбою, наліпками на конструкції стелажів, відсіків, на підлозі. Простір без стелажів або конструктивно, або умовно за допомогою розмітки також можна розділити на відсіки і зони. Кодування відсіків на стелажах може бути буквено-цифровим або цифровим, коли кожен символ містить важливу інформацію. Коди місць збереження вантажів заносять у базу даних, вони є необхідними елементами автоматизованої системи пошуку переміщення й складання вантажів. Коди вводяться при надходженні вантажу і далі вказуються при роздруківці листа комплектації (маршрутної карти).

На рис. 7.5 наведені приклади двох способів кодування місця розташування вантажів при стелажному способі розміщення.

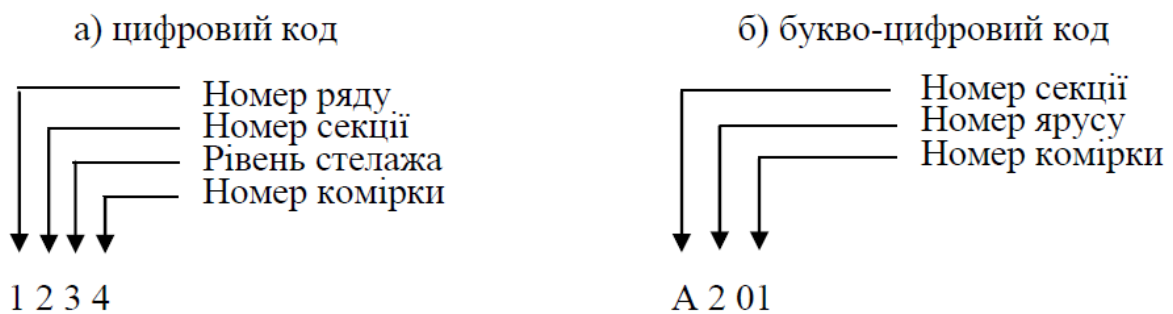


Рисунок 7.5 – Приклади кодувань місць зберігання вантажу

Після того, як розміщення вантажів завершено, шаблон прибуткового документу (ордеру) з зазначеними кодами місця розташування вантажу передається для внесення інформації про розміщення вантажів у базу даних чи заповнення карток складського обліку й остаточного оформлення прибуткового документу.

7.4 Визначення площі складів

Розрахунок площі складського приміщення виконується у такій послідовності. Загальна площа складу $F_{СКЛ}$ (m^2) дорівнює:

$$F_{СКЛ} = F_{КОР} + F_{ЕКС} + F_{СЛЖ} + F_{ОБ} + F_{ДОП}, \quad (7.1)$$

де $F_{КОР}$ – корисна площа, зайнята власне під матеріалом, що зберігається (штабелями, стелажима, засіками та ін.);

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

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

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

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

Корисна площа складу $F_{КОР}$ (m^2) розраховується двома способами:

1) виходячи із допустимого навантаження на підлогу σ (t/m^2) залежно від виду матеріалу.

$$F_{кор} = \frac{q_{зан}}{\sigma} = \frac{q_{доб} \cdot t_{зб}}{\sigma}, \quad (7.2)$$

де $q_{зан}$ - величина устанавленого запасу відповідного вигляду матеріалу на складі, т;

$q_{доб}$ - середньодобове відправлення матеріалів, т;

$t_{зб}$ - прийнятий термін зберігання матеріалів на складі, доба.

2) залежно від виду матеріалів та обладнання для його зберігання:

- зберігання матеріалів у складському обладнанні (технологічному)

$$F_{кор} = L_{об} \cdot B_{об} \cdot n_{об}, \quad (7.3)$$

де $L_{об}$ та $B_{об}$ - довжина і ширина однотипного обладнання в плані, м;

$n_{об}$ - кількість технологічного обладнання, од.

$$n_{об} = \frac{q_{зан}}{q_{об}}, \quad (7.4)$$

де $q_{об}$ - місткість одиниці обладнання для зберігання матеріалів, т.

$$q_{об} = V_{об} \cdot \rho \cdot \beta_{зн}, \quad (7.5)$$

де $V_{об}$ - геометричний об'єм відповідного обладнання, m^3 ;

ρ - щільність розташованого матеріалу, t/m^3 ;

$\beta_{зн}$ - коефіцієнт заповнення об'єму обладнання матеріалом.

$$V_{об} = L_{об} \cdot B_{об} \cdot H_{об}, \quad (7.6)$$

де $H_{об}$ - висота обладнання для зберігання матеріалу, м.

$$\beta_{зн} = \frac{V_{mat}}{V_{об}}, \quad (7.7)$$

де V_{mat} - об'єм матеріалу, розміщеного у стос, засік, стелаж та ін., m^3 ;

- зберігання матеріалів у тарі, контейнерах та на піддонах

$$F = \frac{L \cdot B \cdot n_{ван} \cdot \beta_{ну}}{m_{ван}}, \quad (7.8)$$

де $n_{ван}$ та $m_{ван}$ - кількість вантажних місць відповідно до площі в плані й висоті, од.;

$\beta_{ну}$ - коефіцієнт нещільності укладки вантажних місць (в середньому $\beta_{ну} = 1,1 \dots 1,2$);

- при відкритому зберіганні насипних та навалювальних матеріалів на майданчиках:

$$F_{кор} = F_{шт} \cdot n_{шт}, \quad (7.9)$$

де $F_{шт}$ - площа нижньої основи стосу, м²;

$n_{шт}$ - кількість стосів на складі.

Експедиційна площа складу $F_{екс}$ визначається у відповідності з рівнянням:

$$F_{екс} = F_{прм} + F_{ен}, \quad (7.10)$$

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

$F_{ен}$ - площа відпускнуго майданчика, м².

Необхідна площа приймально-сортувального майданчика:

$$F_{прм} = \frac{q_{річ} \cdot \kappa_{над} \cdot t_{прм}}{357\sigma_1} = \frac{q_{доб} \cdot \kappa_{над} \cdot t_{прм}}{\sigma_1}, \quad (7.11)$$

де $q_{річ}$ - надходження матеріалів на майданчик протягом року, т;

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

$\kappa_{над}$ - коефіцієнт нерівномірності надходження матеріалів (в межах $\kappa_{над} = 1,2 \dots 1,5$);

$t_{прм}$ - кількість днів перебування матеріалів (вантажів) на приймальному майдан-чику ($t_{прм} \leq 2$ днів);

σ_1 - навантаження на 1 м² площі (береться орієнтовно $\sigma_1 = 0,25\sigma_1$ залежності від вигляду розташованого матеріалу), т/м².

Розмір відпускнуго майданчика (майданчика відвантаження) $F_{від}$ визначається за аналогічною формулою, але варто брати до уваги, що коефіцієнт нерівномірності приймається $k_{від} = 1,1 \dots 1,2$, а замість 356 робочих днів на рік необхідно приймати в відповідності з дійсним періодом роботи складу (підприємства), тобто D_f робочих днів. Площа складу (службова) розраховується в залежності від приміщень, з яких він складається:

- виходячи із числа адміністративно-керівного та обслуговуючого персоналу – коли штат із 3 робітників, то площа приміщення приймається по 5м² на кожну людину, від 3 до 5 - по 4 м², якщо 5 – то по 3,25 м² і т. ін.;

- відповідно до санітарних та будівельних норм проектування з кількістю працівників більше 15 осіб в одну зміну необхідно передбачати побутові приміщення (гардероб, умивальня, вбиральня), площі яких визначаються на основі установлених норм.

Площа, що зайнята піднімально-транспортним обладнанням та іншим стаціонарним обладнанням $F_{об}$, розраховується вже виходячи із габаритів цього обладнання в плані та проходів для обслуговуючого персоналу.

Допоміжна площа складу $F_{дон}$, що зайнята проїздами та проходами, складає:

$$F_{дон} = \sum F_{прз} + \sum F_{прх}, \quad (7.12)$$

де $\sum F_{прз}$ та $\sum F_{прх}$ - сумарна площа відповідно проїздів та проходів, м².

На розміри проїздів та проходів впливають: габарити розташованих на складі матеріалів, розміри вантажообігу; вид застосованих піднімально-транспортних машин. Головні проїзди, де переміщуються основні ТЗ, повинні розраховуватися виходячи з можливості вільного повороту в них машин підлогового транспорту (електронавантажувачів, самохідних візків та ін.) за формулою:

$$A = 2B + 3C, \quad (7.13)$$

де A - ширина проїздів, см

B – габаритна ширина транспортних засобів, см;

C - ширина зазору між ТЗ, між ними і стелажми (стосами) по обидва боки проїзду ($C = 15 \dots 20$ см).

Запитання для самоперевірки

1. Поняття «склад», опишіть характеристики і призначення складів.
2. опишіть призначення та завдання складів на транспорті (базах і промислових підприємствах).
3. Наведіть специфіку організації внутрішніх складських НРР.
4. Який алгоритм визначення загальної площі складу?
5. Який алгоритм визначення корисної площі складу?
6. Які Ви знаєте особливості організації розвантаження і транспортування вантажів до місця їх прийому?
7. опишіть особливості організації приймання вантажу на склад.
8. Які особливості організації розміщення, укладання і збереження вантажу? Особливості комплектації замовлень вантаж, його відвантаження.

8 ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ МЕХАНІЗАЦІЇ ВАНТАЖНО-РОЗВАНТАЖУВАЛЬНИХ РОБІТ РІЗНИХ ВИДІВ ВАНТАЖІВ

8.1 Основні принципи механізації навантажувально-розвантажувальних робіт

Механізація (від грецького слова „*mechane*” – машина, знаряддя) – заміна ручних засобів праці машинами та механізмами.

Залежно від ступеня оснащення технологічних процесів вантажно-розвантажувальних, транспортних та складських робіт різними типами навантажувально-розвантажувальними засобами та частки використання ручної праці, ці процеси можуть бути механізованими, автоматизованими та автоматичними. Механізація та автоматизація процесів, у свою чергу, може бути як частковою, так і повною (комплексною).

До частково механізованих (просто механізованих) відносяться процеси, в яких основні трудомісткі операції виконуються машинами, а управління цими машинами і деякі допоміжні операції (такі, наприклад, як формування пакета вантажу, застроповка та відстропування, відтяжка його під час підйому та опускання, відкриття та закриття бортів і дверей у транспортних засобах та ряд інших) вручну, тому що механізація цих операцій важко здійсненна або неефективна.

До комплексно-механізованих (повністю механізованих) процесів відносяться ті, у яких всі операції виконуються машинами та обладнанням, а за людиною залишається керування цією технікою (як правило, вручну), контроль її роботи та виконання необхідних регулювань. У частково автоматизованих процесах автоматизуються деякі операції (наприклад, захоплення вантажу, сигналізація про становище механізмів, деякі елементи робочого циклу машин періодичної дії, розподіл вантажу на конвеєрних лініях, облік роботи машин тощо).

При *комплексній автоматизації* більшість операцій виконується автоматично (захоплення, віддача, переміщення, штабелювання, зважування вантажу, навантаження-розвантаження транспортних засобів), а людина підключається до управління лише в окремих етапах, які або поки не можна довірити автоматам, або їхнє застосування виявляється неекономічним.

В *автоматичному* процесі всі операції виконуються автоматично. Людина тільки спостерігає періодично за системою, веде регулювання та налагодження її при необхідності.

Автоматизація процесів переробки вантажів можлива тільки при виконанні низки умов, основними з яких є:

- наявність комплексної механізації процесу НРР;
- стабільність процесу переробки вантажів протягом більш менш тривалого часу (такій умові найбільше відповідають пункти переробки

однорідного вантажу значного обсягу - мінерально-будівельних матеріалів, руди, вугілля, солі та інших.);

- можливість вільного доступу забірних органів НРЗ у всі зони приміщень для зберігання вантажів та транспортних засобів, чому задовольняє повністю відкритий рухомий склад;

- уніфікованість транспортних параметрів вантажу (розмір, маса та форма окремих місць). Цій умові відповідають навалочні вантажі, тарно-пакувальні та штучні, лісові вантажі, що перевозяться в пакетах, а також контейнери.

До засобів автоматизації пред'являються такі техніко-експлуатаційні вимоги:

- мати тривалий термін служби;
- забезпечувати необхідну швидкодію, що визначається експлуатаційними умовами переробки вантажів;
- забезпечувати простоту та зручність управління;
- стабільно працювати в різних природно-кліматичних та виробничих умовах;
- мати високу завадостійкість керуючих сигналів;
- бути безпечними в обслуговуванні та зручними при монтажі та ремонті;
- мати мінімальні габарити, масу та вартість.

Основним якісним показником стану навантажувально-розвантажувальних робіт є рівень механізації (комплексної механізації) (див. залежності 1.1, 1.2).

Цей показник є базою для розробки заходів щодо ліквідації ручної праці та визначення потреби в НРЗ. Однак він безпосередньо не відображає співвідношення трудомісткості вантажно-розвантажувальних робіт, при ручному та механізованому (комплексно-механізованому) способі їх виконання. Для обліку трудомісткості процесу використовують інший показник – *ступінь механізації* (комплексної механізації) праці (див. залежності 1.3, 1.4),

Ієрархія вантажно-розвантажувальних та перевантажувальних робіт з ступеня та рівня їх механізації та автоматизації наведена на рис. 8.1

Технологічний процес вантажно-розвантажувальних, транспортних і складських робіт обов'язково має включати *схеми механізації*, що є основною моделлю цього процесу. У схемах відображаються і пов'язуються між собою номенклатура, обсяг і транспортна характеристика вантажів, що переробляються, місця його складування і зберігання (як у вантажовідправника, так і у вантажоодержувача), вантажозахоплювальні пристрої, що використовуються, вантажно-розвантажувальні засоби (як основні, так і допоміжні) і транспортні засоби.

У загальному випадку до схем механізації ставлять вимоги, спрямовані на:

- обов'язкове забезпечення безпеки робіт;

- скорочення частки та інтенсивності ручної праці, а також покращення її умов;



Рисунок 8.1 – Співвідношення між ручною, механізованою та автоматизованою працею при виконанні навантажувально-розвантажувальних робіт

- забезпечення максимально можливої продуктивності застосовуваної техніки та обслуговуючого персоналу;

- покращення використання обладнання, забезпечення його надійності;

- скорочення витрат на переробку вантажів.

Запропонуємо такі основні схеми механізації НРР:

Схема 1. Найвний постійний вантажообіг між двома (рис. 8.2, а) або кількома (рис. 8.2, б) пунктами.

Пункти обладнують саме стаціонарними перевантажувальними засобами (засобами навантажувально-розвантажувальних робіт), продуктивність яких повністю відповідає їх пропускній спроможності.

Якщо при такій схемі потрібно одночасно переміщувати вантаж у різних напрямках (навантаження з різних місць складу, розвантаження з розвезенням по території складу), тоді можуть бути застосовані також вилючні навантажувачі.

Схема II. Найвний великий але короточасний вантажообіг (рис. 8.2, е) між постійними пунктами – пропонується на пунктах навантаження/розвантаження встановлювати пересувні механізми.

Схема III. Пункт навантаження (розвантаження) є постійним з великим обсягом перевантажувальних робіт, пункти розвантаження (навантаження) є змінними, але на кожний з них надходить значна кількість

вантаж – пропонується на пункті навантаження (розвантаження) встановити саме стаціонарне устаткування, на пунктах розвантаження (навантаження) – пересувне устаткування.

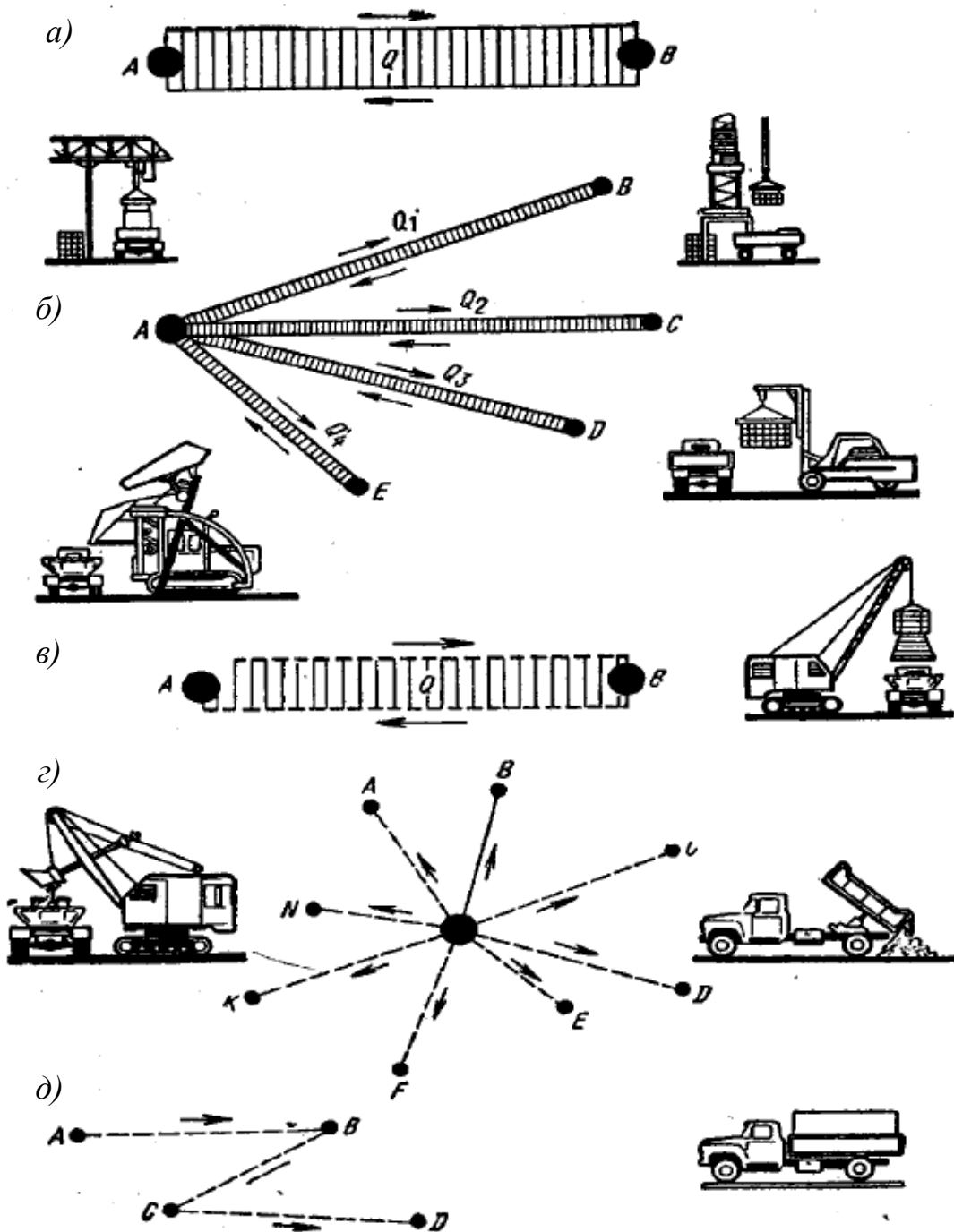


Рисунок 8.2 – Схеми механізації вантажно-розвантажувальних робіт:
 а) і б) – схема I; в) – схема II; з) – схеми III і IV; д) – схема V

Схема IV. Пункт навантаження з постійним з великим обсягом робіт, а пунктів розвантаження багато і вони змінні, і на кожний з них поступає незначна кількість вантажу (рис. 8.2, з) – пропонується яобладнати пункт навантаження стаціонарним або пересувним устаткуванням, а на пунктах

розвантаження устаткування немає і просто застосовуються автомобілі-самоскиди або ТЗ з розвантажувальним устаткуванням.

Схема V. Пункти навантаження й розвантаження є непостійними або з дуже малим вантажообігом (рис. 8.2, д) – пропонується застосовувати ТЗ з вантажно-розвантажувальним устаткуванням.

На сьогодні схеми механізації розробляються з використанням сучасних інформаційних технологій, ЕОМ, принципів математичного, графічного, імітаційного моделювання, мережних графіків технологічних процесів і т. п. Основною метою розробки схем механізації є віднайдення найбільш раціональних способів доставки вантажів споживачам (в потрібний час кількості, необхідної номенклатури та якості).

Для цього на початковому етапі роблять розрахунок необхідних параметрів фронтів навантаження-розвантаження з урахуванням характеристик наявного або планованого вантажопотоку (роду вантажу, способу транспортування, характеристик надійності та нерівномірності вантажопотоку та умов забезпечення виконання робіт усіма необхідними видами обслуговування та вантажно-розвантажувальних засобів. Також необхідні засоби для механізації допоміжних, а також ремонтних робіт, обладнання для внутрішньоскладського транспортування та технологічного оброблення вантажів, пристрої автоматизації процесу та його інформаційного забезпечення, оргтехніку, засоби зв'язку, а також інші пристрої, необхідні для механізації процесу НРР.

На заключному етапі розраховуються та оптимізуються характеристики всіх елементів використовуваних вантажно-розвантажувальних пунктів, складів обладнання та транспортних засобів.

Зокрема, уточнюються місця розміщення та схеми переміщення АТЗ та НРР у процесі обслуговування постів навантаження-розвантаження, розташування необхідних проїздів, проходів та зон зберігання, розміри складів, продуктивність використовуваної техніки та ряд інших. Крім того, визначається необхідна кількість засобів механізації та рухомого складу.

8.2 Вантажні роботи з тарно-пакувальними й штучними, м'ясними та рибними, хлібобулочними вантажами

Тарно-пакувальні та штучні вантажі відрізняються великою різноманітністю тари, маси, розмірів, конфігурацією окремих місць. Вони піддаються великій кількості вантажних операцій на шляху транспортування від відправника (виготовлювача) до одержувача (споживача), що потребує великих трудових витрат.

Схема механізації під час перевезення штучних вантажів наведена на рис. 8.3. Рухомий склад отримує вантаж для перевезення на різних складах (виробника, оптово-розподільних, прирельсових, портових та інших.). Склади переважно криті одноповерхові (зустрічаються і багатопверхові) із зовнішнім або внутрішнім розташуванням вантажно-розвантажувальних

майданчиків та під'їзних колій. Залежно від обсягу перевезень склади для штучних вантажів будують одно- та багатопрогонові. Вантажі, що не бояться температурних коливань та вітру, але потребують захисту від атмосферних опадів, зберігаються на критих майданчиках, складах з навісами.

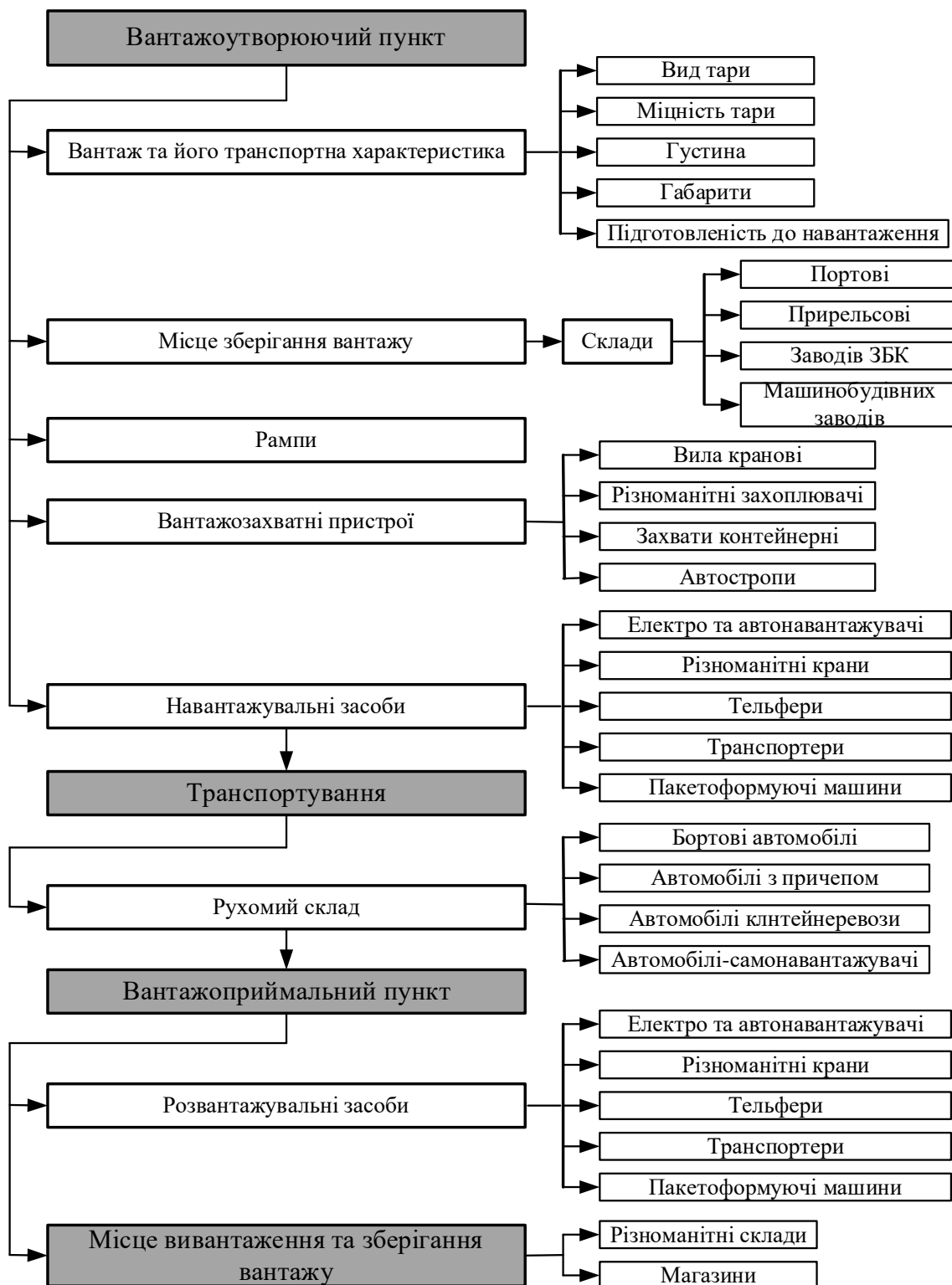


Рисунок 8.3 – Схема механізації при перевезенні тарно-пакувальних та штучних вантажів

На складах із зовнішнім розташуванням вантажно-розвантажувальних майданчиків і під'їзних колій, як правило, встановлюють рампи (під навісом або без нього), що знаходяться на рівні залізничного вагона або автомобіля. Рампи дозволяють у схемі механізації використовувати вилкові навантажувачі. За відсутності рампи для забезпечення в'їзду в транспортні засоби вилкових навантажувачів, ручних візків та іншої техніки використовуються перевантажувальні трапи.

Велика кількість штучних вантажів перевозиться у м'якій тарі, (найдешевшій і легшій). Мішки укладають у штабель у перев'язку, у клітину, зворотною кладкою. При штабелюванні мішки необхідно укласти так, щоб його шви чи зав'язки були повернені всередину укладання. Це запобіжить втраті вантажу при порушенні шва чи розв'язуванні.

Більшість тарно-пакувальних та штучних вантажів доцільно перевозити на піддонах (рис. 8.4) укрупненими вантажними одиницями, формування яких здійснює відправник вантажу, а розформування - одержувач вантажу. Вузькою ланкою в ланцюжку механізації в цьому випадку є переважно ручна праця з формування-розформування пакетів. Формування пакетів бажано здійснювати на пакетоформуючих машинах, а розформування - на пакеторозформовувачих), (рис.8.5). Застосування таких машин вигідно при досить великому вантажо потоку. У отримувачів дрібних партій розформування пакетів, звичайно, виконуватиметься вручну.

За необхідності перевезення вантажів окремими місцями (наприклад, ящиками) при виробництві НРР можливе використання конвеєрів (наприклад, пластинчастих) з подальшим укладанням вантажу на місця зберігання або транспортний засіб (при невеликому вантажообігу) вручну або за допомогою найпростіших засобів механізації (наприклад, талей чи електротельферів).

Назва (тип)	Розміри
EUR, EUR1	1200x800мм
EUR2 Промислові	1200x1000мм
EUR3 Промислові	1200x1200мм



а)



б)

Рисунок 8.4 – Різновиди розмірів піддонів:
а) плоскі піддони; б) ящикові піддони

При організації НРР з пакетами вантажів, розміщених на піддонах, широко використовуються вилкові електро- та автотранспортні засоби.



Рисунок 8.5 – Палетоформувальні машини для тарно-штучних вантажів

Як приклад розглянемо схему механізації при доставці силікатної цегли, яка включає всі вантажно-розвантажувальні, транспортні і складські операції, починаючи від заводу-виробника і закінчуючи робочим місцем муляра. Початком процесу доставки є перша вантажна (розвантажувальна) операція після виходу матеріалу з основної технологічної лінії, на якій цеглі надається остаточна форма. Закінчується процес доставки, коли матеріали подано до робочого місця муляра. Основний спосіб доставки силікатної цегли – пакетний. При цьому способі не потрібно витрат важкої ручної праці на вантажно-розвантажувальних роботах по всьому процесу доставки та, крім того, зводяться до мінімуму втрати матеріалу. Спосіб формування пакетів залежить від особливостей технології виробництва цього виду матеріалу. Як правило, пакети формують на кінцевій стадії технологічного процесу. Спосіб пакетування та метод доставки повинні забезпечити збереження форми пакета по всьому шляху прямування.

Існує кілька методів пакетної доставки цегли із застосуванням різних комплектів основного та допоміжного обладнання та пристроїв. До основного обладнання відносяться підйомно-транспортні машини (крани, навантажувачі, автотранспортні засоби загального призначення та спеціалізовані, рухомий склад залізничного транспорту, агрегати, що формують пакети), до допоміжного обладнання - піддони та вантажозахоплювальні пристрої, огорожі в кузовах автомобілів, що перешкоджають розвалюванню пакетів під час перевезення.

При розробці методів пакетної доставки силікатної цегли необхідно визначити типорозмір пакета, комплекти обладнання та розробити основні положення щодо організації доставки у всіх її ланках з урахуванням дотримання правил безпеки виконання робіт. Вантажозахопні пристрої, особливо застосовувані при підйомі силікатної цегли на будівлі, що будуються, обов'язково обладнуються пристроями, що виключають випадання цегли.

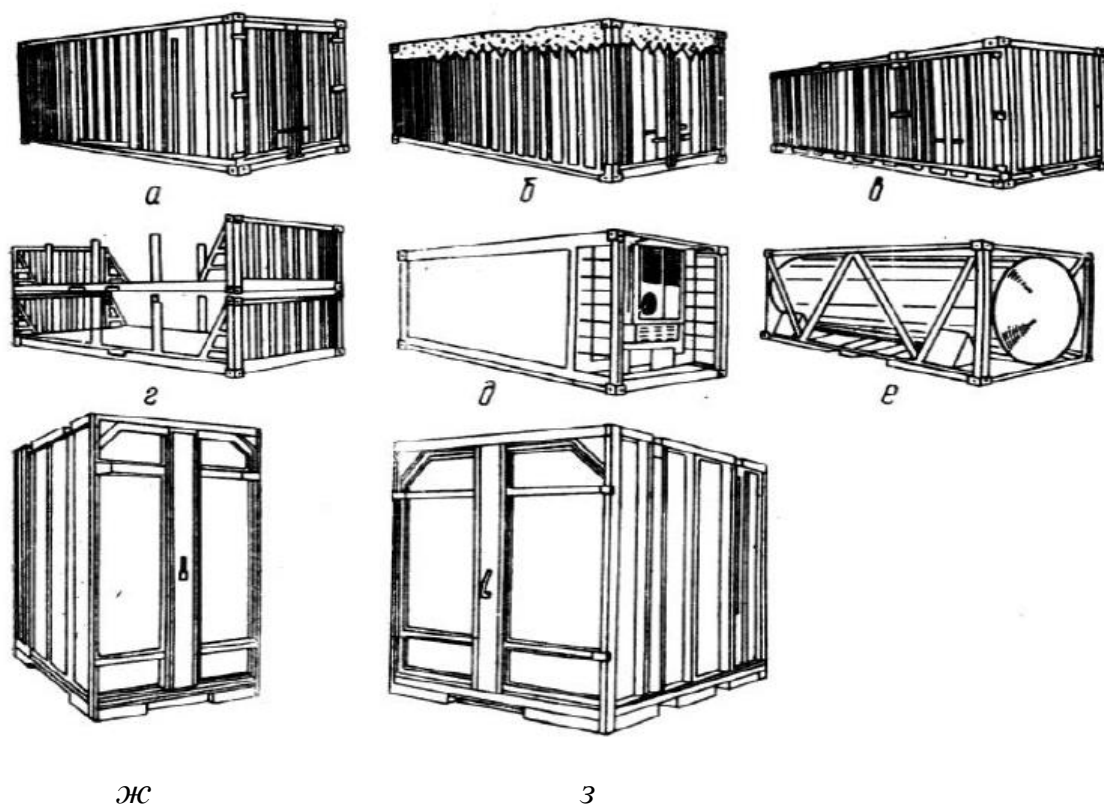
Залежно від умов використання вантажозахоплювальні пристрої навішують на гак вантажопідіймальної машини або безпосередньо на вантажопідійомний орган. Вантажозахопні пристрої з'єднують з вантажем за двома основними схемами: контакт по бічним зовнішнім площинам або по внутрішнім (за наявності вертикальних отворів), підхоплення під нижню площину вантажу. При завантаженні пакетів у рухомий склад необхідно дотримуватися схем їх розміщення в кузовах автомобілів, причепів і напівпричепів, на залізничних платформах і в напіввагонах.

Пакети силікатної цеглини можуть перевозитися як автотранспортом, так і змішаним залізнично-автомобільним транспортом.

Об'єднання тарно-пакувальних та штучних вантажів до укрупнених партій здійснюється також при перевезенні вантажів у контейнерах.

У контейнери вантаж може завантажуватися на піддони, що сприяє скороченню ручної праці під час виконання НРР. Види контейнерів:

Вантажний контейнер – це одиниця транспортного обладнання для багаторазового застосування, призначена для перевезення та тимчасового зберігання вантажів без проміжних перевантажень, зручна для механізованого навантаження чи розвантаження (рис. 8.6).



а – універсальний великоваговий; *б* – контейнер-піддон, відкритий контейнер з торцевими дверима і тентом; *в* – спеціалізований великотоннажний контейнер (критий); *г* – контейнер відкритого типу: контейнер-платформа; *д* – ізоtermічний контейнер; *е* – контейнер-цистерна; *ж, з* – універсальні середньотоннажні

Рисунок 8.6 – Схеми типових контейнерів

Універсальний контейнер є вантажним контейнером для широкої номенклатури штучних вантажів, збільшених вантажних одиниць та дрібноштучних вантажів.

Спеціалізований контейнер - це вантажний контейнер для обмеженої номенклатури вантажів або вантажів окремих видів (контейнери групові, ізотермічні, індивідуальні, технологічні та контейнер-цистерни).

Вантажні роботи з м'ясом, рибою та рибними продуктами.

М'ясо тушами та півтушами без тари, як правило, а м'ясні напівфабрикати в тарі подаються для перевезення при певній пониженій температурі. Ці вантажі перевозяться в авторефрежераторах та в ізотермічних автомобілях-фургонах в залежності від температури та тривалості перевезення. Заморожені (охолоджені) вантажі повинні складатися у кузові автомобіля щільним стосом. Автомобіль-самонавантажувач для перевезення м'яса та субпродуктів показаний на рис. 8.7 а). Для перевезення м'яса та м'ясопродуктів можуть використовуватися спеціальні ізометричні кузова (контейнери) (рис 8.7 б). Конструкція таких контейнерів являє собою металевий каркас, обшитий з двох сторін алюмінієвими листами, в проміжках між якими вкладено термоізоляційний матеріал (мінор або пінопласт). Низька температура в контейнері підтримується сухим льодом, який зберігається в спеціальному ящику.



Рисунок 8.7 – Автомобіль самонавантажувач (а), кузов ізотермічний (б)

Контейнер (кузов) має одинарні двері, внутрішній простір контейнера розділений полицями. Риба, наприклад, подається для перевезення у вигляді охолодженого, соленого, копченого, маринованого продукту чи живою.. Товарний знак, що встановлений для кожного виду рибопродуктів, наносять фарбою через трафарет, а паперовий ярлик наклеюють на тару. Для полегшення визначення виду рибопродуктів, що упаковані в однакову тару, застосовують ярлики, які відрізняють за формою, виглядом малюнка, кольором та шрифтом. Морожена риба пакується в дерев'яні (80 кг) або картонні (40 кг) ящики, бочки, корзини. Тара зсередини має бути вистелена чистою мачулою, папером чи іншим ізолюючим матеріалом. Під час перевезення замороженої риби не дозволяються різкі коливання

температури, які призводять до перекристалізації в продукті, руйнування тканин, що впливає на якість риби. Охолоджену рибу запаковують в ящики, ящики-клітки масою нетто 80 кг. На дно тари і на кожен шар риби насипають подрібнений чистий лід. В бочках повинні бути отвори для стікання води від танення льоду.

Живу рибу, як правило, перевозять в спеціально обладнаних цистернах. Як виняток дозволяється перевезення живої риби в бочках. В'ялені продукти та рибопродукти холодного копчення під час перевезення в теплу пору року слід укладати вертикальними рядами чи в шаховому порядку для забезпечення циркуляції повітря.

Вантажні роботи з хлібом та хлібобулочними виробами. До цієї категорії відносяться будь-який сорт чи вид випеченого хлібу, булочки й дрібно-штучні вироби, складені в спеціальні лотки. Для того, щоб забезпечити доставку свіжого хліба від хлібопекарні до місць споживання (магазинів, підприємств громадського харчування та ін.) без втрати його смакових якостей, слід чітко дотримуватися термінів зберігання хліба на заводах і пекарнях. Для перевезення хліба в лотках застосовують спеціалізовані автомобілі-фургони, обладнані напрямними для встановлення лотків, чи інші автомобілі, пристосовані для перевезення хліба у спеціальній тарі-обладнанні..

Загальний вигляд саме спеціалізованого автомобіля (контейнера) для перевезення хлібобулочних виробів показано на рис. 8.8. Наведений кузов має не ґратчасті бокові стінки, а суцільні, що дозволяє використовувати такого типу контейнер при перевезенні хліба автомобілями.



Рисунок 8.8 – Автомобіль для перевезення хлібобулочних виробів

8.3 Вантажні роботи з металевими та великоваговими вантажами

Вантажі цієї групи, які не бояться атмосферних впливів, опадів, зазвичай зберігають на відкритих майданчиках та складах з твердим асфальтобетонним або цементобетонним покриттям, інакше їх розміщують під навісами, у критих складах, у прольотах заводських корпусів.

Проходи між вантажами для здійснення їх застроповки-відстропування та огляду повинні становити не менше одного метра.

Важкі вантажі при вивантаженні на майданчик укладаються на підкладки товщиною 15-20 мм.

При переробці цих видів вантажів, залежно від обсягу вантажообігу та його сталості, використовують усі види кранів та автонавантажувачі (для довгомірних вантажів з бічним розташуванням вил). Схема механізації при перевезенні вантажів представлена на рис. 8.9.

При виборі типу крана необхідно враховувати можливість спільного опрацювання різних видів вантажів. При суміщенні великовагових вантажів з лісоматеріалами найбільше доцільно використовувати козлові крани, для яких передбачаються змінні вантажозахоплювальні пристрої. Кількість НРМ розраховується, виходячи з вантажообігу пункту навантаження-вивантаження.

Збірні залізобетонні вироби та деталі зберігають на дерев'яних підкладках та прокладках. Товщина прокладок повинна бути не меншою за висоту монтажних петель або виступаючих частин виробу.

Стінові панелі встановлюють у вертикальному положенні в дерев'яних або металевих касетах. Залізобетонні вироби у всіх випадках (при транспортуванні, зберіганні та розвантаженні) повинні займати положення, яке вони мають при монтажу.

Як вантажозахоплювальні пристрої для великовагових вантажів застосовуються різного роду стропа, траверси, кліщові захвати та електромагніти.

На під'їзних шляхах промислових підприємств, у тих випадках, коли вантажно-розвантажувальні фронти знаходяться в різних пунктах, для вантажно-розвантажувальних робіт найчастіше використовуються стрілові поворотні крани на залізничному, автомобільному та пневмоколісному ходу. У цехах готової продукції заводів металургії, машинобудування, залізобетонних виробів, які склади примикають до виробничих цехів, широкого застосування отримали мостові крани. Крім того, на відкритих складах для великовагових вантажів застосовують баштові крани-навантажувачі.

Вантажно-розвантажувальні роботи з металевими балками та рейками виконують, як правило, мостовими кранами, обладнаними спеціальними лапчастими захватами, траверсами з гаками для захоплення прокату, ув'язаного в пачки, або підйомними електромагнітами.

Листову сталь вантажать траверсами з двома або трьома магнітними або звичайними захватами. У ряді випадків для навантаження пакетів тонколистової сталі застосовують кліщові захвати.

Відкриті та закриті склади труб, як правило, оснащують мостовими і рідше козловими кранами, також забезпеченими спеціальними траверсами із захватами. Труби малих діаметрів захоплюють канатними або стрічковими стропами, що прикріплені до траверси, рис. 8.10. Для навантаження та штабелювання труб середнього та великого діаметрів зручно застосовувати багатогаківі захвати, що складаються з поздовжньої

траверси та підвішених до неї поперечних траверс, забезпечених гаками для захоплення труб з торця. Кожну трубу зачіплюють двома гаками.

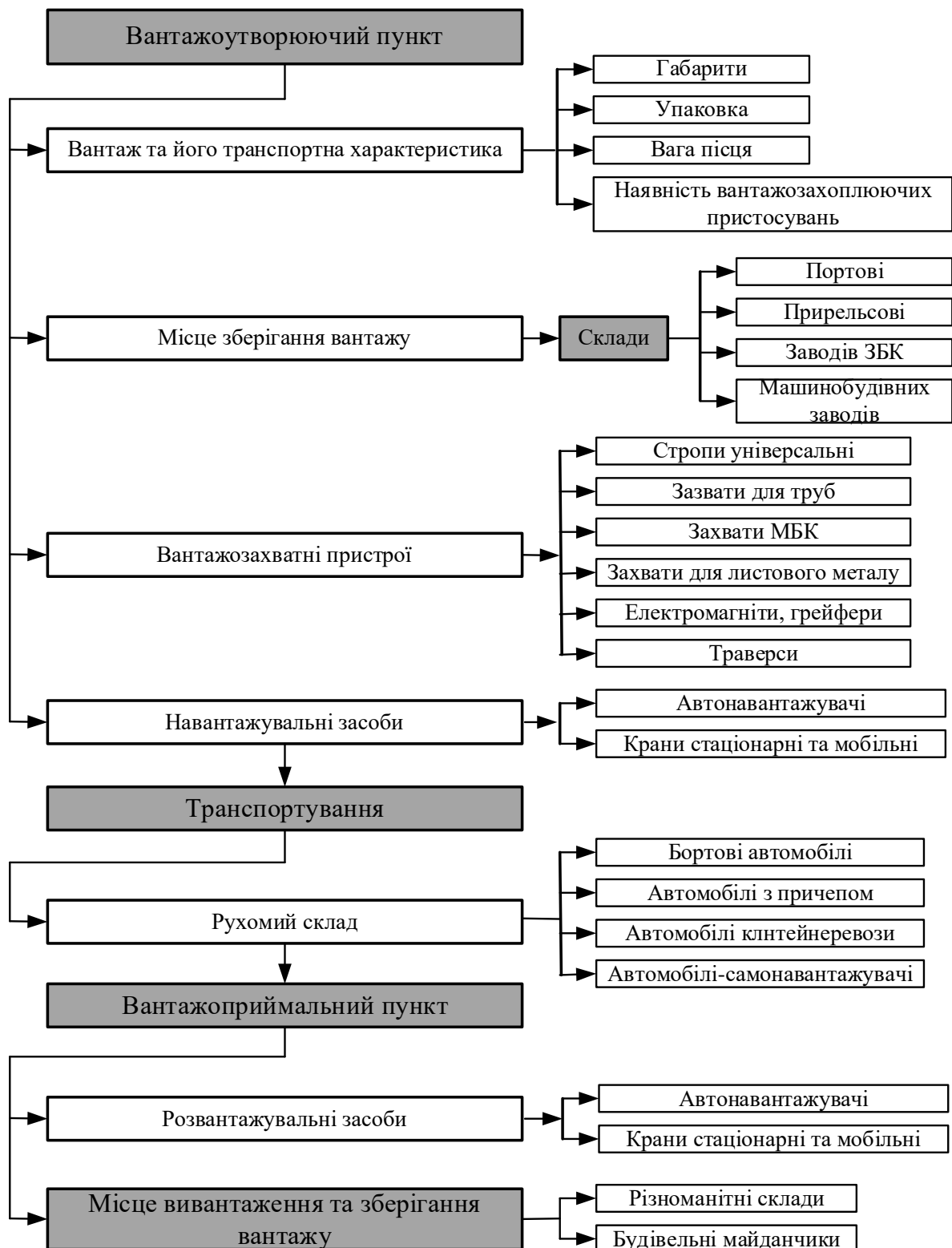
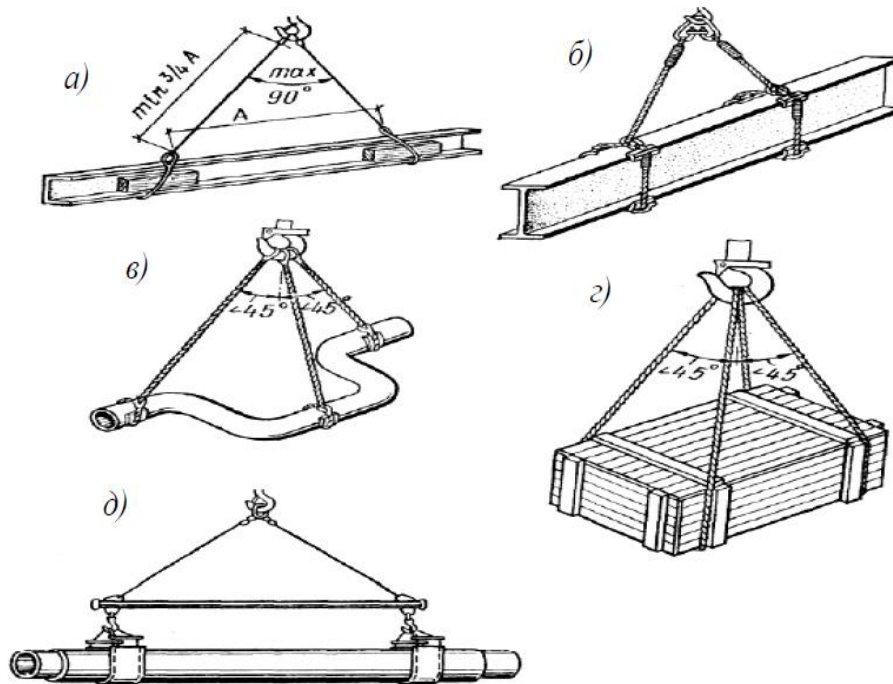


Рисунок 8.9 – Схема механізації при перевезенні великовагових, довгомірних вантажів, металів та металевих виробів

Сортовий метал, розсортований за профілями, марками сталей, складують та зберігають на металевих консольних стелажах.



*а) швелер; б) двотаврова балка; в) сантехнічна заготовка;
г) - ящик з металовиробами; д) труба з теплоізоляцією*

Рисунок 8.10 – Схема накладки строп на металеві вироби

Для перевантаження довгомірного прокату в критих складах застосовуються крани-штабелери мостового та стелажного типу.

При тимчасовому зберіганні цього вантажу на відкритих майданчиках його укладають у стійкові стелажі або спеціальні металеві скоби, які зручні для захоплення вантажу при перевантаженні.

Тривале зберігання довгомірного металу на відкритих складах є недоцільним, тому що при цьому відбувається корозія металу.

Тому ефективніші закриті склади зі стелажними кранами. На автоматизованих складах прокат зазвичай зберігають у пакетах і піддонах, що дають змогу покращити умови зберігання та транспортування вантажів, підвищити використання ємності складських приміщень та знизити витрати виробництва.

Піддони для довгомірних вантажів виготовляють із листової сталі у вигляді жолобів прямокутного перерізу. До дниць піддонів нерідко приварюють поздовжні швелери, що служать для спрямування піддонів по рольгангу і забезпечення кращої вертикальної жорсткості, або поперечні швелери, що використовуються як гнізда для вилкових захватів кранів-штабелерів.

Для перевантаження немагнітних матеріалів (нержавіючої сталі, алюмінію та ін.) застосовують вакуумні захватні пристрої.

Пачки мають бути міцно обв'язані дротом чи стрічкою не менше ніж у двох місцях, а кінці обв'язки надійно закручені. Види пакетів при перевезенні металопродукції зображено на рис. 8.11.

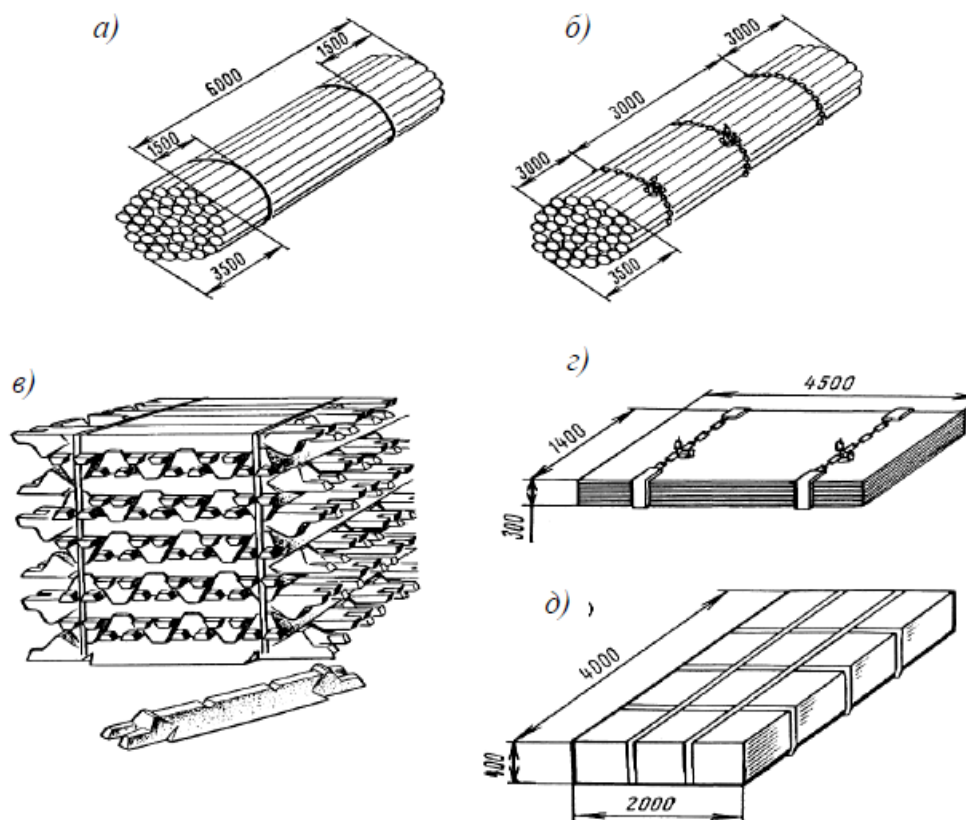


Рисунок 8.11 – Схема варіантів пакетів для металевих виробів: а) сталевий прокат (< 6м); б) – теж (> 6м); в) заготовки чорного або кольорового металу; г) листова сталь; д) заготовки з кольорових металів

Вантажні роботи з великоваговими чи великогабаритними вантажами. До великовагових відносяться такі вантажі:

- які як в упакованні так і без нього (також машини, контейнери, залізобетонні вироби й ін.) мають масу одного місця більше 250 кг, крім металів і лісоматеріалів;

- котно-бочкові вантажі (у металевих, дерев'яних і пластикових бочках, барабанах, бухтах, рулонах (папір), на котушках) масою одного місця більше 500 кг.

До таких великогабаритних вантажів належать неподільні вантажі, які при їх розміщенні на ТЗ збільшують хоча б один з його габаритних розмірів. Транспортування таких вантажів вимагає попереднього погодження з органами Поліції, дорожніми організаціями, органами комунальних служб і міст, населених пунктів та службами електромереж. Встановлені такі гранично допустимі габаритні розміри для вантажу в сукупності з автотранспортом: висота - 4,35 м, ширина - 2,65 м, а довжина - 22,0 м.

При умові якщо довгомірний вантаж виступає позаду за межі габариту ТЗ на величину більше 2 м, то такий вантаж також відноситься до великогабаритних.

До великовагових належать також неподільні вантажі з власною масою 15 т і більше. Така величина встановлена з урахуванням допустимої повної маси автомобілів групи А - 40 т та автомобілів групи Б - 28,5 т. Великовагові та великогабаритні вантажі – це в свою чергу машини, агрегати, об'ємні будівельні вироби і конструкції та інші вантажі великої маси. Для перевезення таких вантажів використовуються спеціалізовані ТЗ - великовагози. Здебільшого причепи-великовагози вибирають з наступного ряду за їх вантажопідйомністю: 30, 60, 80, 120, 250, 300, 600 і 1000 т. Завдання вибору раціонального маршруту для перевезення вантажів масою понад 100т дуже складне, оскільки виникає потреба в спеціальній підготовці дороги по такому маршруту (підсилення штучних споруд, укладання на дорогу залізобетонних плит). Такий транспортний засіб може бути укомплектований причепом (рис. 8.12) або напівпричепом (рис. 8.13).



Рисунок 8.12 – Причеп – вагозов 9942М9 ($q_H = 200т$)



Рисунок 8.13 – Напівпричіп – вагозов (трал)

Для унікальних в окремих випадках особливо великовагових вантажів застосовуються також автомобільні причепа-ваговози вантажопідйомністю 900 т, які забезпечують можливість одержання, максимальної вантажності автопоїзда навіть при їх спарюванні до 1,5 - 1,7 тис. т.

Основними видами вантажопідіймальних машин для виконання НРР зі звичайними великоваговими вантажами залишаються стаціонарні й пересувні крани й автовантажувачі (їх вантажопідйомність не перевищує 30 - 40 т), тому для виконання перевантажувальних робіт з великоваговими вантажами масою, що перевищує вантажопідйомність одного крана, і при несистематичному їх надходженні застосовують декілька спарених кранів, що забезпечують підйом вантажу масою не більше їх загальної вантажопідйомності.

Для перевантаження особливо великовагових вантажів використовуються також методи так званого горизонтального переміщення (гідролічні домкрати; довгоходові електричні домкрати), а також пристрої, змонтовані на причепах-ваговозах (у вигляді штатних гідролічних підйомників й ін.). На рис. 8.14 показано перевезення автопоїздом одного з видів особливо великовагових вантажів.



Рисунок 8.14 – Приклад транспортування особливо важких вантажів

8.4 Вантажні роботи з зерновими, з овочевими, з насипними вантажами

Обробка зерних на току передбачає цілу низку різноманітних операцій, які пов'язані з його транспортуванням, сушінням, очищенням, сортуванням і т. ін. Далі запровадження механізованого навантаження дозволяє зменшити в 2 рази необхідну кількість робітників на току і в

3,5 рази собівартість обробки зерна. Найбільші витрати операції – це навантаження й розвантаження, це навіть не процес перевезення. Трудові витрати на навантажувально-розвантажувальні роботи саме у сільському господарстві складають у середньому 20% усіх трудових витрат на вирощування, обробку і збирання сільськогосподарської продукції. Тому актуальним залишається впровадження механізованих способів виконання навантажувально-розвантажувальних робіт у сільському господарстві.

Від полів до місць тривалого зберігання зерно проходить два основних етапи транспортування:

- перший етап - від загону (місце роботи комбайнів) до току підприємства (місце обробки)

- другий етап – від току до заготівельного пункту, як правило, це елеватор, на якому зерно підлягає зберіганню й навантаженню на автомобільний рухомий склад, в залізничні вагони, річкові й морські судна.

Транспортування здійснюється на обох названих етапах переважно автомобільним транспортом. Характер роботи автомобільного транспорту на кожному із двох етапів достатньо різний, що вимагає необхідність при організації перевезень підбирати для їх виконання самостійні ТЗ й засоби механізації НРР. Для першого етапу транспортування зерна від місця його збирання до току характерні риси, що впливають на організацію перевезень:

- засобом механізованого збирання є саме зернозбиральний комбайн;
- відстані перевезення зерна, як правило, невеликі, найчастіше вони не перевищують 1 - 2 км, рідше досягають 5 - 10 км і дуже рідко виходять за межі 15 км;

- умови руху полями здебільшого малоприятливі для автомобілів.

На організацію збирання й вивезення врожаю суттєвий вплив чинять такі фактори як: стан погоди, різний ступінь урожайності на окремих полях і загонах та інші фактори.

При організації перевезень зерна від комбайнів на тік формують виробничі комплекси з установкою на ниві міжзмінного компенсатора, що обслуговує в свою чергу вже міжопераційні компенсатори.

Перевезення з використанням міжопераційних компенсаторів. Алгоритм роботи на ниві: прокладають розвантажувальні магістралі; за розвантажувальними магістралями на весь час роботи в цьому загоні закріплюються пересувні міжопераційні компенсатори, у які вивантажується зерно з комбайнів; ТЗ завантажуються на розвантажувальних магістралях вже виключно з пересувних міжопераційних компенсаторів.

Якщо ж у момент завантаження ТЗ до розвантажувальної магістралі як раз під'їздить комбайн із повним бункером, то зрозуміло, що зерно вивантажується з комбайна безпосередньо на ТЗ. Перебігом робіт на ниві керує бригадир (один з машиністів цих компенсаторів). Свій компенсатор він розташовує саме на найближчій до шляху розвантажувальній магістралі.

Така організація взаємодії дає можливість скоротити простої збиральних агрегатів, які чекають розвантаження і виключити простої ТЗ, які чекають на навантаження, можн також застосовувати автопоїзди (при прокладці розвантажувальних магістралей ТЗ рухаються торованими смугами, що різко знижує опір коченню коліс), щоб повністю використати вантажопідйомність ТЗ. Компенсатори ж дозволяють регулювати ступінь завантаження ТЗ, саме цього не вдавалося досягнути при прямих перевезеннях зерна, коли завантажуються велика кількість бункерів.

При комбітрейлерних перевезеннях (зерно від комбайнів відвозиться тільки автопоїздами) можливі такі варіанти – автопоїзд, що прибув з току, на краю поля зупиняється і розформовується, а автомобіль направляється на розвантажувальну магістраль для завантаження з бункерів комбайнів. Порожні причепа причіпляються до колісного трактора, і далі вже тракторний поїзд також направляється на розвантажувальну магістраль. Причепа можуть завантажуватися і паралельно з автомобілем, і після його відходу з магістралі.

За умови перевезень зерна з токів на заготівельні пункти (в основному на пристанційні елеватори) застосовують автомобілі й автопоїзди в складі сідельного тягача й півпричепа або автомобіля з одним-двома причепами загальною вантажопідйомністю до 20 т. Навантаження зерна на токах забезпечують спеціальними зернонавантажувачами, продуктивність яких може становити до 100 т/год. Навантажувач цей може переміщуватися зі змінною швидкістю (в діапазоні від 1,75 км/год. (робочий хід при навантаженні) до 13,7 км/год. (транспортна швидкість)). Також використовують багатоківшеві навантажувачі, продуктивністю до 200 т/год.

Класифікація автомобілерозвантажувачів досить різноманітна: є розвантажувачі стаціонарні й пересувні, з механічним і гідравлічним приводом, з розвантаженням з боку заднього борту і з бічним розвантаженням і т.д.

Відмітимо, що незалежно від конструкції автомобілерозвантажувача всі вони працюють за одним принципом, який полягає в тому, що при розвантаженні весь автомобіль (тобто не тільки одна його вантажна платформа, як у самоскида) нахиляють достатньо для того, щоб навальний або насипний вантаж висипався під дією сили ваги. Вантаж потрапляє в спеціальний приймник (завальну яму), а звідти транспортерами вже направляється до місця остаточного призначення у відповідні відсіки зерносховища або бункери елеватора.

Вантажні роботи з овочевими вантажами насипом. До овочевих вантажів насипом відносяться: буряк, картопля, капуста, морква, цибуля ріпчаста, качанова, ріпа, редька, кавуни, дині, гарбузи та ін.

Розглянемо особливості навантажувально-розвантажувальних робіт при перевезенні цукрових буряків. Цукровий буряк слід відмітити це одна з масових сільськогосподарських культур у нашій країні, єдиний вид сировини для виготовлення одного з найцінніших продуктів харчування –

цукру. Кінцевою метою обробки, збирання, перевезення, заготівлі й переробки бурячної сировини є одержання максимальної кількості високоякісного цукру при мінімальних загальних затратах. На відміну від інших сільськогосподарських культур, саме цукровий буряк збирається трьома способами – перевалочним, потоковим і потоково-перевалочним.

Саме для механізованого навантаження й розвантаження цукрового буряка створені й широко впроваджуються різні НРМ: буряконавантажувачі, розвантажувачі-буртоукладчики й ін. При напівпотоковому способі збирання в свою чергу з буртів буряк навантажувачами високої продуктивності навантажують в автомобілі або автопоїзди для доставки на цукрові заводи або інші заготівельні пункти. За умови невеликих відстаней перевезення (до 15 км) буряк доставляють автомобілями-самоскидами й самоскидними автопоїздами. Якщо ж відстань перевезень буряка становить юільше 15-20 км, тоді ефективніше застосовувати бортові автомобілі й автопоїзди.

Розвантаження транспорту на цукрових заводах виконують за допомогою різних пристроїв з урахуванням технології переробки буряка. Наприклад, при терміновій переробці буряк вивантажують із бортових автомобілів у так звані „бурячні” автомобільні розвантажувачі або *гідрозмивним* способом (рис. 8.15).

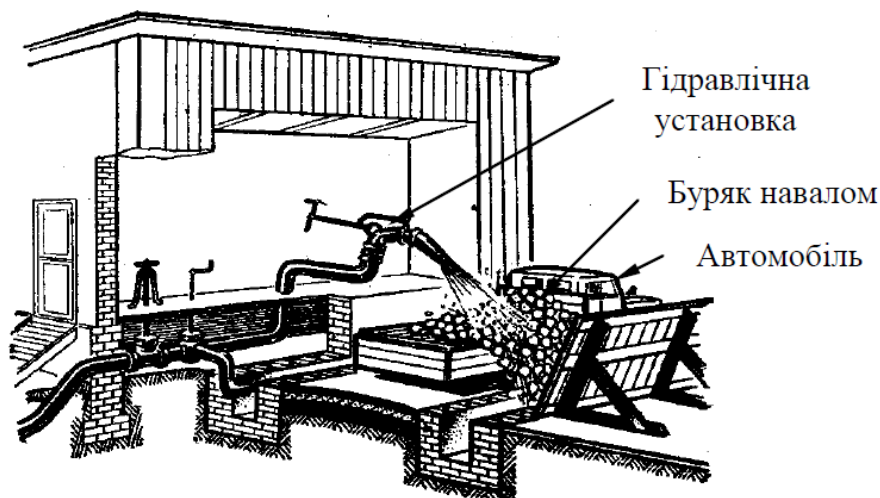


Рисунок 8.15 – Схема розвантаження буряку гідрозмивною установкою

Вантажні роботи з навалочними та насипними вантажами.

Навалочні та насипні вантажі займають найбільшу питому вагу у вантажообігу автомобільного транспорту. Цей вид вантажів поділяється на дві основні групи:

- що допускають перевезення у відкритому рухомому складі та зберігання на відкритих складах (гравій, пісок, щебінь та ін);
- що вимагають перевезення у закритому рухомому складі та зберігання у закритих складах (цемент, мінеральні добрива та ін.).

Фізико-механічні та хімічні властивості навалочних вантажів впливають на вибір рухомого складу АТЗ та НРЗ, способу перевантаження та складування. До таких властивостей відносяться: щільність, допустима висота штабелювання, вологість, спостереження, абразивність, схильність до впливу кліматичних умов, кут природного укосу, здатність до самозаймання та ін.

Схема механізації під час перевезення навалочних вантажів представлена на рис. 8.16.

Вантажоутворюючими пунктами для АТЗ є кар'єри, будівельні майданчики, прирейкові та портові склади, склади заводів будівельних матеріалів.

Вибір вантажно-розвантажувальної техніки для навантажувальних вантажів, залежить від величини обсягу перероблюваних вантажів та сталості їхнього вантажообігу.

При постійному вантажообігу використовують стаціонарні, а при мінливому - мобільні НРМ. Крім того, при виборі НРМ враховують наявність інших видів вантажу, що прибувають на склад. Наприклад, при поєднанні на одному майданчику навалочних, довгомірних лісових та металевих, великовагових вантажів (при невеликому вантажообігу) – схему механізації найчастіше проектують, базуючись на використанні козлових кранів оснащених змінними захоплювальними пристроями.

Навантаження навалочних та сипких вантажів у автомобілі-самоскиди або відкриті залізничні вагони реалізується у схемах механізації порівняно простими варіантами з використанням бункерів - при значному обсязі робіт або різних кранів з грейферними захватами, а також одноковшових екскаваторів навантажувачів при невеликих обсягах робіт. Високопродуктивні вантажно-розвантажувальні машини безперервної дії - багатоківшеві та роторні екскаватори (рис. 8.17), стаціонарні стрічкові конвеєри та інші застосовують при великих зосереджених обсягах навантаження масових вантажів (вугілля, руди тощо).

Процес розвантаження навалочних вантажів, що перевозяться автомобілями-самоскидами, повністю механізований і не викликає труднощів.

Для навантажувальних вантажів, що допускають перевезення у відкритому рухомому складі і зберігання на відкритих майданчиках і складах, характерною схемою є використання залізничної колії, розташованої на висоті 2,4 м вище над рівнем майданчика, при якому вагони розвантажуються самопливом (відкриття вагонів здійснюється вручну баграми). Штабелювання та навантаження в самоскиди при даній схемі проводиться в основному тракторним навантажувачем із заднім розвантаженням. Штабель від місця розвантаження вагонів розташований на відстані 16 м, рис.8.17.

При надходженні навалочного вантажу в критих вагонах без упаковки (крейда, негашене вапно, гіпс, сіль та ін.) при невеликому вантажообігу

вивантаження здійснюється вагонорозвантажувальною машиною, яка працює спільно з транспортером (самохідним поворотним конвеєром), що подає вантаж в автомобіль або склад.

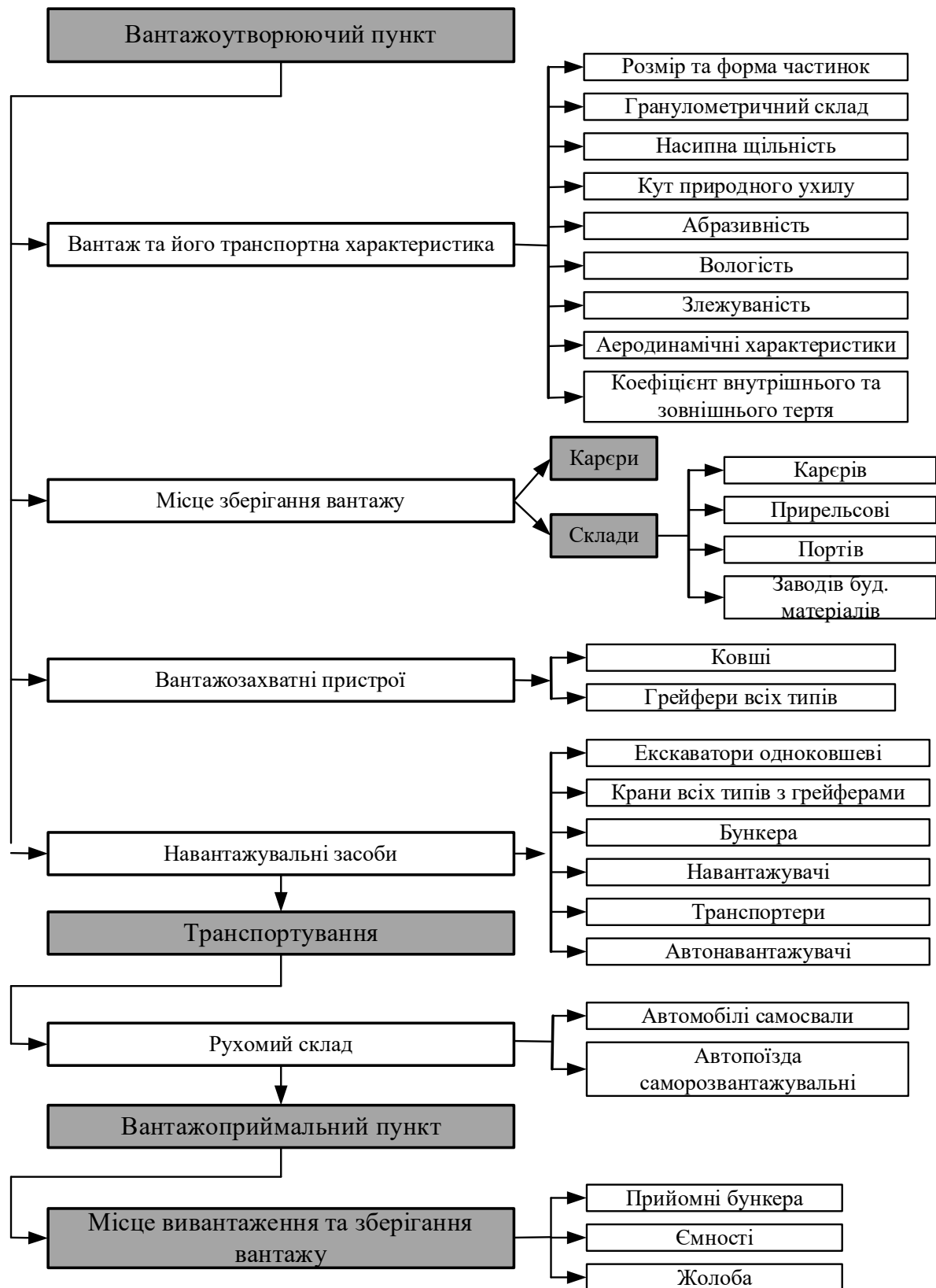


Рисунок 8.16 – Схема механізації при перевезенні навалочних та сипких вантажів



а)



б)

Рисунок 8.17 - Вантажно-розвантажувальні машини безперервної дії:
а) роторний ескаватор; б) багатоківшевий ескаватор

Навантаження та розвантаження мінеральних добрив, цементу та інших пилоподібних вантажів, що доставляють автомобілі-цистерни, здійснюється аеропневматичним обладнанням.

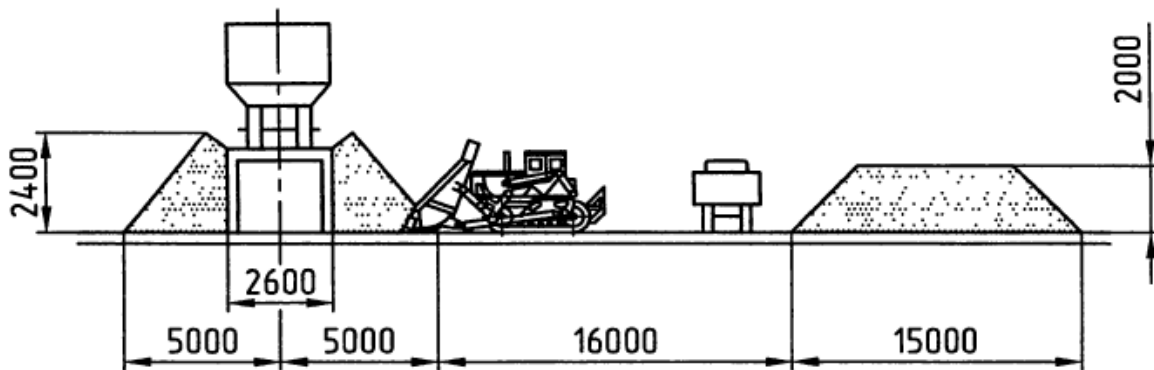


Рисунок 8.18 – Схема механізації при перевезеннях навалочних вантажів, що не бояться атмосферних опадів

Опишемо вантажні роботи з порошкоподібними матеріалами. Саме розповсюджені будівельні матеріали (цемент, гіпс, вапно та ін.) будемо відносити до порошкоподібних матеріалів та, наприклад, борошно – харчовий продукт. Специфічними їх властивостями, що вимагають особливих умов зберігання, перевезення й НРР, вважається легкість розпилення й висока плинність у сухому стані, більша гігроскопічність (при потраплянні вологи вантаж псується і втрачає свою цінність), також абразивність пилу створює особливі шкідливі умови праці, а здатність до злежування, зміна густини речовини залежно від вологості й способу перевезення роблять ці матеріали особливими.

Тому при організації перевезень таких вантажів необхідно унеможливити їх розпилення й витік, необхідно забезпечити захист від потрапляння вологи, не допускати злежування й цементування. Пилоподібні матеріали перевозять як у тарі (спеціалізовані контейнери, рис. 8.19) на універсальних автомобілях, так і без неї спеціалізованими ТЗ, застосування яких дозволяє також комплексно механізувати весь транспортний процес доставки вантажу, підвищити ступінь використання автомобілів і перевантажного обладнання, понизити трудомісткість транспортно-складської переробки вантажів і саму собівартість перевезення.

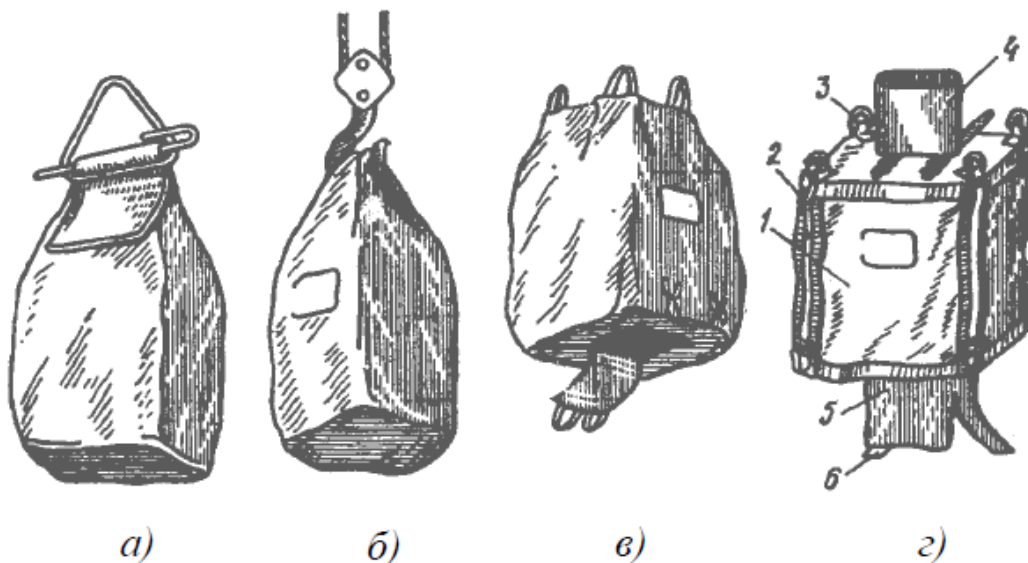


Рисунок 8.19 – Схема м'яких спеціалізованих контейнерів для порошкоподібних матеріалів: а), б), і в) - контейнери разового використання; г) - багаторазовий: 1 - корпус; 2 - вантажна стрічка; 3 - стропне кільце; 4 - завантажувальний рукав; 5 - розвантажувальний рукав; 6 - клапан

Спеціалізовані контейнери для перевезення й зберігання порошкоподібних матеріалів. За умов розосередженого будівництва з невеликими обсягами робіт (де відсутні склади) транспортування і тимчасове зберігання порошкоподібних будівельних матеріалів здійснюється з використанням контейнерів - м'яких (виконаних з резинокордних матеріалів) або твердих (металевих). На сьогодні розроблено і використовується кілька різновидів і типорозмірів спеціалізованих м'яких контейнерів, призначених для перевезення всіма видами транспорту сипких вантажів (що не злежуються, або мало злежуються), не взаємодіючих з матеріалами контейнера. За фактором оборотності м'які контейнери підрозділяються на разового використання і багаторазові.

М'який контейнер разового використання (рис. 8.19, *а - в*) являє собою саме мішок з армованої синтетичної плівки із глухим днищем або нижнім розвантажувальним люком. При вивантаженні матеріалу з контейнера, як правило, ножем розрізають його днище.

Запитання для самоперевірки

1. Опишіть основні схеми механізації НРР та їх переваги.
2. Для чого укрупнюють і уніфікують партії дрібно штучних вантажів?
3. Наведіть переваги і основні недоліки транспортування вантажів на піддонах та у контейнерах.
4. Як визначають кількість робочого парку контейнерів при прямих і змішаних автомобільних перевезеннях?
5. Опишіть особливості організації і механізації НРР при перевезеннях будівельних матеріалів.
6. Опишіть особливості організації і механізації НРР при перевезеннях саме хлібобулочних виробів.
7. Які Ви знаєте особливості організації і механізації НРР при перевезеннях великогабаритних та великовагових вантажів?
8. Які Ви знаєте особливості організації і механізації НРР при перевезеннях металів й металевих виробів?
10. Які Ви знаєте особливості організації і механізації НРР при перевезенні зернових вантажів?
11. Які Ви знаєте особливості організації і механізації НРР при перевезеннях овочевих вантажів?

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Северин О. О. Вантажні роботи на автомобільному транспорті: організація і технологія : підручник (Рекомендовано МОНУ як підручник для студентів вищих навчальних закладів напрямку „Транспортні технології”) / О. О. Северин. – Харків: ХНАДУ, 2007. – 344 с
2. Гадзюк М. О. Організація та технологія навантажувально-розвантажувальних робіт : конспект лекцій для студентів напряму підготовки 6.070101 "Транспортні технології" денної форми навчання / Укладач М. О. Гадзюк – Луцьк: Луцький НТУ, 2014. – 78 с.
3. Механізація та автоматизація навантажувально-розвантажувальних робіт [Текст] : навчальний посібник. Ч. 1 : Транспортні та навантажувально-розвантажувальні засоби / С. Л. Литвиненко, Г. І. Нестеренко, Т. Ю. Габрієлова, П. О. Яновський : МОН України, ДНУЗТ, НАУ ; за ред. С. Л. Литвиненка. – Київ : Кондор, 2016. – 208 с.
4. Демічев Г. М. Складське та тарне господарство / Н.М. Демічев. - М. : Вища школа, 1990. – 192 с.
5. Вільковський Є. К. Вантажознавство (вантажі, правила перевезень, рухомий склад) – 2-ге вид., перероблене і доповнене (рекомендоване МОНУ) / Є. К. Вільковський, І. І, Кельман, О. О. Бакуліч. – Львів : „Інтелект-Захід“, 2007. – 496 с.
6. Правила перевезення вантажів автомобільним транспортом в Україні. Державний департамент автомобільного транспорту Мінтранс України. – Київ, 1998. – 129 с.
7. Босняк М. Г. Вантажні автомобільні перевезення : навчальний посібник / Г. М. Босняк. - К.: Видавничий Дім "Слово", 2010. – 408 с.
8. Закон України „Про перевезення небезпечних вантажів” (Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2000, № 28, ст. 222). Режим доступу : <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/1644-14> (дата звернення 05.02.2022). — Назва з екрана.
9. Кашканов В. А. Організація автомобільних перевезень : навчальний посібник / В. А. Кашканов, А. А. Кашканов, В. В. Варчук. – Вінниця : ВНТУ, 2015. – 139 с.
10. Закон України «Про дорожній рух» від 30.06.93 № 3353-12
11. Закон України «Про автомобільний транспорт» від 05.04.2001 р. Режим доступу : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2344-14> (дата звернення 05.02.2022). — Назва з екрана.
12. Закон України «Про транспорт» (Відомості Верховної Ради (ВВР), 1994, N 51, ст.446). Режим доступу : <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/232/94-%D0%B2%D1%80> (дата звернення 05.02.2022). — Назва з екрана.

ГЛОСАРІЙ

Автомобільний транспорт – це найбільш маневрений і ефективний вид транспорту для перевезення масових вантажів дрібними партіями на близьку відстань.

Автотранспортне підприємство – організація, що здійснює перевезення автомобільним транспортом, і навіть зберігання, технічне обслуговування (ТЕ) і ремонт рухомого складу.

Аутригер – виносна опора, що підвищує стійкість мобільного стрілового крана та дозволяє піднімати вантаж більшої маси на тому ж вильоті.

Багатооборотний засіб пакування - засіб пакування, призначений для використання при доставці два і більше разів.

Гідравлічні транспортуючі установки – машини безперервного транспорту, призначені для транспортування насипних вантажів у струмені рідини.

Вантаж - прийнята до перевезення або перебуває в процесі перевезення продукція або майно фізичних або юридичних осіб, що мають певні транспортні характеристики.

Вантажна одиниця (вантажне місце) – фізично неподільний вантаж, що складається з одного або декількох предметів, з'єднаних між собою за допомогою засобів пакування, що має певну форму та лінійні розміри і підготовлений до завантаження, транспортування, зберігання та розвантаження.

Вантажний вагон – одиниця залізничного рухомого складу, призначена для перевезення вантажів.

Вантажний контейнер – вантажний контейнер, що відповідає всім стандартам iso на контейнери, що існують у момент його виготовлення.

Вантажний потік (вантажопотік) – маса вантажів (у тоннах), що підлягають доставці або доставлені транспортом між заданими пунктами за певний період часу.

Вантажообіг складу – показник роботи складу, що обчислюється кількістю тонн вантажу, прийнятих на склад та/або виданих зі складу, та/або перероблених на складі.

Вантажовідправник (відправник) – фізична або юридична особа, що діє від свого імені, що передає вантаж перевізнику в пункті відправлення та виконує такі з договору перевезення обов'язки, включаючи упаковку, нанесення на вантаж маркування тощо.

Вантажопереробка – один з основних показників роботи складу, визначається шляхом множення маси вантажів на кількість складських операцій, яким ці вантажі були піддані (навантаження, розвантаження, внутрішнє переміщення та ін).

Вантажоодержувач (одержувач) – фізична або юридична особа, правомочна прийняти доставлений до пункту призначення вантаж.

Зворотна тара – тара, що була у використанні, яка використовується повторно.

Індивідуальний контейнер – спеціалізований контейнер для окремих видів вантажів, що мають специфічні властивості.

Конвеєр – машина безперервного транспорту, призначена для переміщення сипких, шматкових або штучних вантажів.

Контейнерний термінал (контейнерний пункт) – комплекс споруд та технічних засобів, організаційно взаємопов'язаних та призначених для виконання логістичних операцій, пов'язаних з прийманням, перевантаженням, зберіганням, сортуванням та видачею контейнерів, а також з комерційно-інформаційним обслуговуванням вантажовідправників, вантажоодержувачів.

Контейнеровмісність транспортного засобу – максимально допустима кількість певного типу фізичних або відповідно умовного типу розрахункових вантажних контейнерів, що розміщується на транспортному засобі.

Кран вантажопідйомний - загальна назва для підкласу вантажопідйомних машин, призначених для просторового переміщення вантажів, тимчасове зачеплення яких здійснюється із застосуванням різних захватних пристроїв: гакових підвісок, вантажозахоплювальних органів спеціального конструктивного виконання.

Крупнотонажний контейнер – вантажний контейнер, максимальна маса бруто якого дорівнює 10 т і більше.

Маса бруто – маса упаковки та продукції в ній.

Маса нетто – маса продукції в одиниці упаковки.

Маса упаковки – маса тари та допоміжних пакувальних засобів одиниці упаковки.

Механізація (від грецького слова «mechanе» - машина, оруддя) – заміна ручних засобів праці машинами та механізмами.

Місткість складу – кількість вантажів, які склад може прийняти одночасно.

Навантаження – логістична операція, що полягає в подачі, орієнтуванні та укладання вантажу в транспортному засобі.

Навантажувач – підлоговий безрейковий транспортний засіб періодичної (перервної) або безперервної дії, призначений для навантаження, розвантаження та штабелювання вантажів, а також їх переміщення на короткі відстані.

Одноразовий піддон - піддон, призначений для одноразового використання.

Організація навантажувально-розвантажувальних робіт (ОНРР) є комплексом дій учасників всього процесу ннр та комплексом погоджених операцій з метою чіткої координації та взаємодії між окремими учасниками процесу ННР.

Пакет – транспортний пакет; укрупнена вантажна одиниця, призначена для транспортування без розформування від відправника вантажу до вантажоодержувача. Формування пакета має бути виконане з урахуванням вимог комплексної механізації вантажно-розвантажувальних та транспортно-складських робіт.

Пакетування – логістична операція, що полягає у формуванні транспортного пакета. Може виконуватися за допомогою спеціальних пакетоформуючих машин. Найбільш поширений спосіб формування пакета - укладання тарно-штучних вантажів на підкладний лист або піддон в штабель.

Пневматичні транспортуючі установки – машини, що транспортують, призначені для переміщення вантажів за допомогою потоку повітря.

Вантажно-розвантажувальні і транспортно-складські роботи – термін, що означає різні матеріальні логістичні операції, у тому числі навантаження, розвантаження, транспортування, зберігання, розміщення, сортування, комплектацію, пакування, пакетування тощо, а також різні обліково-статистичні роботи з інвентаризації, перепису матеріальних ресурсів, оформлення документації (картки складського обліку, дорожні листи і т. д.), ведення та коригування електронних картотек обліку запасів, вантажовідправників та ін.

Піддон – засіб пакетування, що має настил (настили) і, при необхідності, надбудову для розміщення та кріплення вантажу (вантажів).

Півпричіп-контейнеровоз – автомобільний напівпричіп, обладнаний контейнерними фіксуючими пристроями та призначений для перевезення вантажних контейнерів; спеціалізований напівпричіп рамної конструкції (без настилу) з фіксуючими пристроями, призначений для перевезення виключно великотоннажних контейнерів.

Півпричіп-контейнеровоз-самонавантажувач – напівпричіп - контейнеровоз, обладнаний пристроєм для завантаження та вивантаження грузових контейнерів та/або знімних кузовів.

Причіп-контейнеровоз – автомобільний причіп, обладнаний фіксуючим пристроєм та призначений для перевезення вантажних контейнерів; спеціалізований причіп рамної конструкції з фіксуючими пристроями, призначений для перевезення виключно великотоннажних контейнерів.

Розвантаження – логістична операція, що полягає у звільненні транспортного засобу, тари від вантажу (цієї операції передують інші – навантаження, транспортування, зберігання тощо). На відміну від навантаження, вантажний потік при розвантаженні спрямований немає транспортного засобу чи тарі, як від них.

Складська площа - сума площ приміщень, призначених для приймання, зберігання, підсортування, фасування, передпродажної підготовки, комплектації та видачі товарів.

Спеціалізований контейнер – вантажний контейнер для вантажів обмеженої номенклатури чи вантажів окремих видів.

Спредер – контейнерне автоматичне або напівавтоматичне захоплення для контейнерів з кутовими фітингами; пристрій для підйому великотоннажного контейнера за його верхні кутові фітинги за допомогою поворотних стрижнів. При обладнанні спредера додатковими кліщовими захватами контейнер можна підняти за підхоплювальні пристрої його основи.

Засіб пакування (пакуєючий пристрій) – різні багатооборотні засоби пакування, формування та скріплення вантажів у укрупнену вантажну одиницю (за винятком пакуєючих машин та пакуєючої техніки): касети, стропи, об'язки, підкладні листи, сталева пакувальна стрічка, термо плівка, клейова стрічка і т. п.

Стеллаж – багатоярусний пристрій для зберігання штучних вантажів.

Строп (пакуєючий строп) – гнучке вантажозахоплювальне пристосування для підвішування вантажу до гака крана; багатооборотне засіб пакування, що складається з жорстких та/або гнучких елементів із замковим пристроєм.

Тара – елемент та/або різновид упаковки, що є виробом для розміщення продукції, для її транспортування, зберігання та інших логістичних операцій (наприклад, ящик, мішок).

Термінал - комплекс пристроїв, розташованих в кінцевих або проміжних пунктах транспортної мережі і забезпечують взаємодію різних транспортних систем при перевезенні вантажів, пасажирів, багажу і пошти. Основні параметри терміналу (наявність складських площ, види та кількість підйомно-транспортного обладнання та ін.) Та вибір місця розташування терміналу визначаються на основі техніко-економічних досліджень.

Технологія навантажувально-розвантажувальних робіт (ТНРР) - це забезпечення процесу виконання безпосередньо навантаження/розвантаження вантажів без зміни показників їх якості та кількості за рахунок застосування ефективних науково обґрунтованих та економічних методів, способів і алгоритмів виконання операцій ННР.

Транспортна тара (зовнішня тара, зовнішня упаковка) – тара, що утворює окрему вантажну одиницю. Транспортна тара може бути оборотною або зворотною, в яку вкладаються товари в споживчій тарі.

Транспортна характеристика вантажу – сукупність властивостей, що визначають транспортабельність вантажу, умови його зберігання та перевалки. До основних транспортних характеристик відносяться: маса, лінійні розміри вантажу та похідні від них параметри (об'ємна маса, щільність, питомий вантажний об'єм та ін.), усереднена вартість; різні фізико-хімічні властивості, в тому числі вологість, гігроскопічність, сипкість, морозостійкість, липкість, розпилюваність, пиломісткість, вогнебезпечність, абразивність, самозаймання і самозігрівання (для деяких вантажів рослинного і мінерального походження), до різних видів псування (для швидкопсувних вантажів).

Транспортний засіб – пристрій, призначений для транспортування вантажів тощо.

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

Універсальний контейнер – вантажний контейнер для штучних вантажів широкої номенклатури, укрупнених вантажних одиниць та дрібноштучних вантажів.

Упаковка – засіб або комплекс засобів, що забезпечують захист продукції від пошкодження або втрат при транспортуванні, зберіганні та перевалці, що полегшують виконання логістичних операцій, розроблених з урахуванням вимог техніки безпеки вантажно-розвантажувальних, транспортно-складських робіт та охорони навколишнього середовища.

Фронтальна машина – вантажно-розвантажувальна машина, що виконує операції перевантаження вантажів за варіантами: судно-склад, судно-вагон, судно-автомобіль та у зворотному напрямку.

Чотирьохзахідний піддон - піддон, конструкція якого забезпечує можливість введення вилкового захоплення з чотирьох сторін.

Штабелювання – спосіб зберігання або укладання продукції, що полягає в її вертикальному групуванні на складі, вантажному приміщенні транспортного засобу і т. д. Зберігання продукції в штабелях допускається у випадках, коли нижні яруси не отримують деформації або руйнування від вищеукладених ярусів, коли геометрична форма продукції дозволяє створити міцний штабель, коли вироби неможливо укласти в стелажі, і ці вироби не вимагають індивідуального підбору при комплектації заявок.

*Електронне навчальне видання
комбінованого використання.
Можна використовувати в локальному та мережному режимах*

**Кужель Володимир Петрович
Кашканов Андрій Альбертович
Кашканов Віталій Альбертович
Антонюк Олег Павлович**

ОРГАНІЗАЦІЯ І ТЕХНОЛОГІЯ ВАНТАЖНО-РОЗВАНТАЖУВАЛЬНИХ РОБІТ

Навчальний посібник

Рукопис оформлено *В. Кужелем*

Редактор *О. Ткачук*

Оригінал-макет виготовлено *О. Ткачуком*

Підписано до видання 30.06.2022 р.
Гарнітура Times New Roman.
Зам. № P2022-048.

Видавець та виготовлювач
Вінницький національний технічний університет,
Редакційно-видавничий відділ.
ВНТУ, ГНК, к. 114.
Хмельницьке шосе, 95, м. Вінниця, 21021.
Тел. (0432) 65-18-06.
press.vntu.edu.ua;
E-mail: irvc.ed.vntu@gmail.com.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
серія ДК № 3516 від 01.07.2009 р.