Міністерство освіти і науки України

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНІЙ УНІВЕРСИТЕТ

До друку дозволяю

Перший проректор Гладкий І.П.

ВАНТАЖНІ РОБОТИ НА АВТОМОБІЛЬНОМУ ТРАНСПОРТІ: ОРГАНІЗАЦІЯ І ТЕХНОЛОГІЯ

Рекомендовано Міністерством освіти і науки України як підручник для студентів вищих навчальних закладів напрямку „Транспортні технології”

Усі цитати, цифровий фактичний матеріал і бібліографічні відомості перевірені, написання одиниць відповідає стандартам

Затверджено методичною радою університету, протокол № 1 від 20.09.06 р.

Укладач О.О. Северин

Відповідальний за випуск Є.В. Нагорний

Харків ХНАДУ 2007

ЗМІСТ

С
т
о
р
.

Вступ.....3
Розділ 1. Основи організації і технології вантажних робіт на автомобільному
транспорті.....4
1.1. Структура автотранспортних і складських вантажних робіт.....4
1.2. Час знаходження автомобілів у навантажувально-розвантажувальних пунктах.....8
Розділ 2. Значення вантажних робіт в транспортному процесі.....12
2.1. Загальні положення.....12
2.2. Залежність продуктивності автомобіля від часу знаходження в пунктах навантаження і розвантаження.....15
2.3. Вплив умов експлуатації на продуктивність автотранспорту.....19
Розділ 3. Нормативно-правова база для виконання вантажних робіт.....25
3.1. Взаємини між автотранспортними підприємствами і клієнтурою.....25
3.2. Норми часу на автотранспортні й складські навантажувально-розвантажувальні роботи.....27
3.3. Норми виробітку й оплата праці на вантажні та складські роботи 35
Розділ 4. Засоби механізації і автоматизації вантажних робіт.....40
4.1. Загальна класифікація піднімально-транспортних машин.....42

4.2. Класифікація засобів механізації за основними ознаками.....54
4.3. Пристрої для захоплення вантажів.....56
4.4. Продуктивність засобів механізації.....81
4.5. Методи вибору засобів механізації виконання НРР.....91
4.6. Вибір раціонального варіанту механізації навантажувально-розвантажувальних робіт.....98
4.7. Загальні принципи і методи керування.....105
4.8. Системи автоматизації керування кранами.....111
4.9. Системи обробки інформації в контейнерних пунктах.....123
4.10. Вдосконалення автоматизованого способу обробки контейнерів у терміналах.....126
Розділ 5. Принципи організації і технології виробничого процесу навантажувально-розвантажувальних пунктів.....137
5.1. Основні форми організації навантажувально-розвантажувальних робіт.....137
5.2. Характеристика та класифікація пунктів.....139
5.3. Пропускна спроможність пунктів навантаження та розвантаження.....149
5.4. Розрахунок необхідного числа постів навантаження-розвантаження.....151
5.5. Визначення необхідності у засобах механізації в пунктах навантаження і розвантаження.....152
5.6. Організація роботи навантажувально-розвантажувальних пунктів.....155
5.7. Координація роботи автомобілів та навантажувально-розвантажувальних постів.....159
Розділ 6. Особливості технологічних процесів навантажувально-

розвантажувальних робіт з різними видами вантажів.....167
6.1. Технологія навантаження-розвантаження штучних вантажів кранами.....170
6.2. Технологія навантаження-розвантаження штучних вантажів навантажувачами.....174
6.3. Технологія навантаження насипних (навальних) вантажів одноківшовими екскаваторами і навантажувачами.....177
6.4. Розроблення схем технологічного процесу виконання вантажних робіт.....181
Розділ 7. Економічна ефективність виконання вантажних робіт.....186
7.1. Собівартість виконання навантажувально-розвантажувальних робіт.....186
7.2. Економія при впровадженні нової підіймально-транспортної техніки.....190
7.3. Тарифи на навантажувально-розвантажувальні роботи.....193
Розділ 8. Організація і технологія роботи складів.....196
8.1. Призначення, характеристика та класифікація складів.....197
8.2. Складський технологічний процес і його складові частини.....199
8.3. Організація розвантаження і транспортування вантажів до місця приймання.....203
8.4. Організація приймання вантажу на склад.....204
8.5. Організація розміщення, укладання і збереження вантажу.....208
8.6. Комплектація замовлень вантажу та його відвантаження.....210
8.7. Визначення площі складів.....213
8.8. Основні показники роботи складів.....216

8.9. Аспекти керування складом в логістичній системі.....217
Розділ 9. Основні принципи механізації навантажувально-розвантажувальних робіт різних видів вантажів.....235
9.1. Основні принципи механізації навантажувально-розвантажувальних робіт.....235
9.2. Вантажні роботи з таро-пакувальними й штучними вантажами.....239
9.3. Вантажні роботи з м'ясними та рибними продуктами.....265
9.4. Вантажні роботи з хлібобулочними продуктами.....266
9.5. Вантажні роботи з великоваговими та великогабаритними вантажами.....267
9.6. Вантажні роботи з металами й металевими вантажами.....281
9.7. Вантажні роботи з лісоматеріалами і пиломатеріалами.....272
9.8. Вантажні роботи з вогнетривкими вантажами.....291
9.9. Вантажні роботи з зерновими вантажами.....295
9.10. Вантажні роботи з овочевими вантажами 305
9.11. Вантажні роботи з навальними (насипними) вантажами.....322

Список літератури.....344

ВСТУП

У сучасних умовах особливо важливим завданням автомобільного транспорту є підвищення продуктивності праці, зниження транспортних видатків і ліквідація важкої фізичної праці при перевезенні вантажів. Але організація та планування транспортно-технологічних процесів практично мало вдосконалю-ються. На автотранспортних і складських навантажувально-розвантажувальних роботах до тепер значними залишаються непродуктивні витрати робочого часу та застосування важкої ручної праці. Внаслідок цього в транспортних витратах у середньому 30-35% витрат доводиться на навантажувально-розвантажувальні роботи, які як і раніше є трудомісткими, малопродуктивними та мають велику собівартість.

У такій ситуації вимагається: розроблення та впровадження нової науково обґрунтованої організації перевізного процесу; подальший розвиток і розроб-лення нових, прогресивних транспортно-технологічних процесів; застосування нових більш ефективних засобів праці; інтенсивне підвищення рівня комплек-сної механізації й автоматизації навантажувально-розвантажувальних робіт (НРР); широке застосування маніпуляторів для автоматичного захоплення й звільнення вантажу при перевантажних операціях за допомогою кранів, наван-тажувачів та інших піднімально-транспортних засобів.

Необхідною умовою нормального функціонування транспортного проце-су є подальший розвиток творчої ініціативи інженерного персоналу автомобіль-ного транспорту на більш високому якісному рівні при організації перевезення та керуванні на транспорті. Одночасно повинно бути забезпечено суттєве під-вищення рівня підготовки фахівців із вищою освітою, які мають глибокі теоре-тичні знання, практичні навички, а також вміння самостійно та оперативно вирішувати виробничі питання.

Метою укладання підручника з дисципліни “Організація навантажуваль-но-розвантажувальних робіт” є створення більш повного науково-технічного джерела інформації, за допомогою якого студенти вищих навчальних закладів й інженерні працівники могли б отримати достатній рівень знань з організації та технології НРР. Одночасно можна познайомитися з деякими питаннями функціонування як навантажувально-розвантажувальних пунктів, так і складів.

Безумовно, що зазначений підручник не може бути єдиним джерелом, достатнім для вивчення цієї дисципліни. Вичерпною буде інформація з підручників, довідників, Internet-джерел та іншої науково-технічної літератури, перелік якої вказано в нашому підручнику.

РОЗДІЛ 1. ОСНОВИ ОРГАНІЗАЦІЇ І ТЕХНОЛОГІЇ ВАНТАЖНИХ РОБІТ НА АВТОМОБІЛЬНОМУ ТРАНСПОРТІ

Перспективи розвитку навантажувально-розвантажувальних робіт на авто-транспорті полягають у створенні високоефективних комплексів машин з поліп-шеними показниками, що можуть забезпечити ритмічну роботу транспортних засобів (ТЗ), автоматизації виробничих процесів. Це може бути досягнуто підви-щенням показників роботи машин за рахунок збільшення їх вантажопідйом-ності, швидкості руху виконавчих механізмів і руху самої машини, а також підвищенням довговічності і надійності механізмів. Не менш актуальним є налагодження випуску кранів-маніпуляторів, контейнеровозів і транспортно-вантажних машин.

1.1. Структура автотранспортних і складських навантажувально-розвантажувальних робіт

У галузі автотранспортних і складських НРР розрізняють два процеси - організацію та технологію при переміщенні вантажу, які взаємно пов’язані. Визначення цих понять є такими:

1. *Організація НРР* - це комплекс узгоджених операцій або дій учасників процесу навантаження і розвантаження, метою яких є координація та взаємодія між окремими учасниками цього процесу. Оскільки вантажні операції, що виконуються у відправників і споживачів є складовою транспортного процесу, то й розглядати їх потрібно у взаємодії з іншими його учасниками, як це показа-но на рис. 1.1.

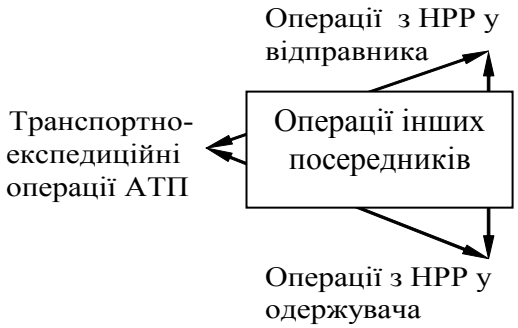


Рис. 1.1. Схема взаємодії між окремими учасниками транспортного процесу

2. *Технологія НРР* - це сукупність науково обґрунтованих, найбільш ефек-тивних та економічних методів, способів і послідовних операцій у процесі вико-нання навантаження та розвантаження вантажів без змінювання їхньої кількості та якості. Послідовність операцій можна надати, наприклад, у вигляді ланцюжка окремих послідовних дій з вантажем (рис. 1.2).

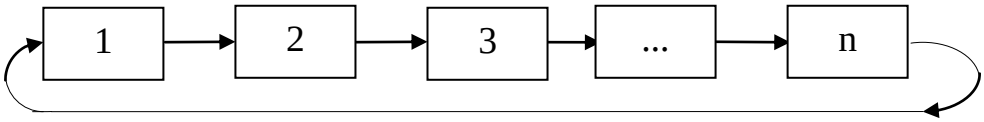


Рис. 1.2. Схема технологічного процесу: *1, 2, 3... n – окремі операції (дії) процесу*

Наприклад, комплекс складських технологічних операцій здійснюється у такій послідовності: 1 - підготовка складу до приймання продукції; 2 - розванта-ження транспорту; 3 - приймання продукції за кількістю і якістю; 4- розміщення на зберігання (укладка товарів у стелажі, стоси); 5- відбір товару із місць збері-гання; 6- комплектування замовлень і пакування; 7- відпуск товарів; 8 – заван-таження в ТЗ.

Структуру складських робіт з вантажем можна надати у вигляді таких операцій: розміщення в тарі, зміна тари, переміщення по складу, перекладання, зважування, комплектація (відбір) вантажу, маркування, а також інші операції з вантажем, що не пов’язані з навантаженням або розвантаженням його з ТЗ і виконуються в складських приміщеннях, на території вантажного двору станції, вантажного району пунктів і т. ін.

Структуру вагонних НРР можна надати у кількох варіантах: „залізничні вагони-склад”, „склад-залізничні вагони”, „залізничні вагони-автомобілі”, „авто-мобілі-залізничні вагони”.

Структуру автотранспортних НРР визначаємо також у кількох варіантах: „автомобільний транспорт-склад”, „склад-автомобільний транспорт”.

Підвищення продуктивності праці та зниження транспортних видатків під час виконання навантажувально-розвантажувальних і складських робіт може бу-ти досягнуто за рахунок упровадження прогресивної піднімально-транспортної техніки, оптимальної організації та технології вантажних операцій. Продуктив-ність пунктів навантаження і розвантаження залежить від способу виконання НРР. Розрізняють такі основні способи виробництва НРР:

1) *немеханізований* (ручний). За цього способу вантажні операції викону-ються руками без застосування або із застосуванням простих пристроїв та обладнань (так званих засобів малої механізації - візків, тачок, носилок, непри-відних роликів та ін).

Виконання навантаження та розвантаження вантажу руками інколи перевищує вартість перевезень, а тривалість простою ТЗ в цьому випадку є значним. Відмова від ручного способу виробництва НРР стимулює до реалізації дві дуже важливі мети: 1) соціальну - ліквідацію фізичної важкої праці; 2) економічну - збільшення ефективності виробництва;

2) *механізований* спосіб виконання НРР, за якого процес навантаження вантажу на автомобіль або його розвантаження складається із основних та допо-міжних операцій. Основні операції, які є найбільш трудомісткими та важкими, виконуються засобами механізації (машинами, устаткуваннями, пристроями). До них відносяться такі: піднімання, переміщення вантажу, розміщення його в кузові або стосі, взяття із кузова або стосу та ін.

Допоміжні операції: накладання строп або зняття строп з вантажу, направ-лення та відтягнення вантажу, його закріплення, скріплення пакетів, передаван-ня сигналів механізаторам та ін. Зазначені операції не є важкими, але відносять-ся до числа трудомістких;

3) *комплексно-механізований* спосіб, за якого всі основні та допоміжні вантажні операції виконуються засобами механізації без застосування ручної праці. Праця людини використовується тільки для керування машинами та меха-нізмами в процесі навантаження і розвантаження вантажу;

4) *автоматизований спосіб*, за якого всі вантажні операції виконує маши-на або система машин по заданій програмі без застосування праці людини навіть у керуванні засобами механізації для навантаження та розвантаження вантажу.

Основним кількісним показником стану автотранспортних та складських НРР є рівень механізації $P_м$ та рівень комплексної механізації $P_{км}$.

Рівень механізації (комплексної механізації) визначається як відношення обсягу робіт, виконаних механізованим (комплексно-механізованим) способом, до всього обсягу вантажних робіт:

$$P_м = \sum_{i=1}^{n} \left(Q_{мі} / Q_{згі} \right) \cdot 100\%; \qquad (1.1)$$

$$P_{км} = \sum_{i=1}^{n} \left(Q_{кмі} / Q_{згі} \right) \cdot 100\%, \qquad (1.2)$$

де $Q_{мі}$ та $Q_{кмі}$ - обсяг робіт по кожному виду вантажу, виконаного відповід-но механізованим та комплексно-механізованим способом, т;

$Q_{згі}$ - загальний обсяг вантажних робіт, т.

Загальний обсяг робіт визначається як сума робіт, виконаних механізм-ваним та немеханізованим способом.

$$Q_{заг} = Q_м + Q_р, \qquad (1.3)$$

де $Q_р$ - обсяг робіт по кожному виду вантажу, виконаного ручним (немехані-зованим) способом.

Цей показник використовується для розробки заходів із зниження або усунення обсягу ручної праці та визначення необхідності в засобах

механізації для виконання НРР. Але в показниках рівня механізації не відбивається кількість робітників, що виконують вантажні операції вручну. Для аналізу трудомісткості навантажувально-розвантажувальних та складських робіт використовуються та-кі показники, як ступінь механізації праці $C_м$ і ступінь комплексної механізації праці $C_{км}$.

Ступінь механізації (комплексної механізації) праці розраховується як відношення трудових витрат при механізації (комплексній механізації) до зага-льних трудових витрат всього обсягу робіт:

$$C_м = \sum_{i=1}^{n} \left(Q_{мі} \cdot Ч_{мі} / Q_{згі} \cdot Ч_{згі} \right) \cdot 100\%; \qquad (1.4)$$

$$C_{км} = \sum_{i=1}^{n} \left(Q_{кмі} \cdot Ч_{кмі} / Q_{згі} \cdot Ч_{згі} \right) \cdot 100\%, \qquad (1.5)$$

де $Ч_{мі}$, $Ч_{кмі}$ - трудомісткість відповідно механізованих та комплексно-меха-нізованих робіт за кожним видом вантажу, люд.-год./т і люд.-год./м^3.

Наступним показником є продуктивність праці. Визначається як відно-шення загального обсягу НРР, виконаних за рік, до суми витрат часу всіма робіт-никами (вантажниками, стропальниками, механізаторами), які беруть участь у механізованих (комплексно-механізованих) вантажних операціях:

$$П_п = \sum_{i=1}^{n} \frac{Q_{загі}}{T_{мі}}; \qquad (1.6)$$

$$П_п = \sum_{i=1}^{n} \frac{Q_{загі}}{T_{кмі}}, \qquad (1.7)$$

де $T_{мі}$, $T_{кмі}$ – сума витрат часу всіма робітниками, які беруть участь у ван-тажних операціях, відповідно при механізованому та комплексно-механізовано-му способах виконання робіт, год.

Необхідно відзначити, що у показнику продуктивності праці кількість робітників, що задіяні механізованою й ручною працею, у фізичному вигляді відсутні, що є суттєвим його недоліком.

1.2. Час знаходження автомобілів у навантажувально-розвантажувальних пунктах

Транспортний процес являє собою процес переміщення вантажу автомо-білями та автопоїздами, який загалом передбачає операції з приготування ван-тажу до відправлення, подачу ТЗ під навантаження, навантаження на ТЗ, перевезення до місця призначення, розвантаження, зберігання вантажу та ін.

З метою визначення та вивчення комплексу операцій, що виконуються у відправників і споживачів, надамо транспортний процес у вигляді циклу, що складається з основних чотирьох елементів (рис.1.3).

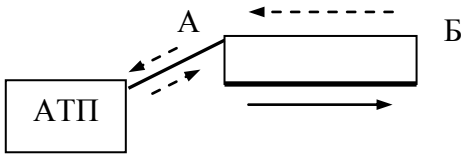


Рис. 1.3. Схема маршруту перевезення вантажів: А – *відправник вантажу*; Б – *споживач вантажу*; ⟶ - рух автомобіля з вантажем; - - ► - рух автомобіля без вантажу

На автомобільному транспорті цикл транспортного процесу називають їздкою, час якої $t_{ї}$ складається із часу: навантаження вантажу на ТЗ $t_{н}$, руху автомобіля з вантажем $t_{рв}$, простою при розвантаженні $t_{р}$ та подачі порожнього автомобіля до місця чергового навантаження (рух без вантажу) $t_{рп}$, тобто

$$t_{ї} = t_{н} + t_{рв} + t_{р} + t_{рп}. \qquad (1.8)$$

Очевидно, що час $t_{ї}$ можна подати в вигляді двох додатків: часу руху $t_{рх}=t_{рв}+t_{рп}$ та часу простою в пунктах навантаження і розвантаження $t_{нр}=t_{н}+t_{р}$, тоді

$$t_{ї} = t_{рх} + t_{нр} \qquad (1.9)$$

Тривалість простою транспортних засобів у пунктах навантаження та розвантаження значно впливає на ефективність їх використання при перевезенні вантажу.

У загальному часі роботи автомобілів та автопоїздів цей показник досягає 35%, а по деяким видам вантажу - 50%.

Часом простою автомобіля в пунктах навантаження-розвантаження $t_{н(р)}$ вважається час між прибуттям $t_{пр}$ та відбуттям $t_{вб}$ автомобіля як із пунктів відправлення, так і пунктів отримання вантажів (рис.1.4)

$$t_{н(р)} = t_{пр} - t_{вб} \qquad (1.10)$$

Загалом $t_{н(р)}$ включає час очікування $t_{чек}$ навантаження-розвантаження, час маневрування автомобіля в пунктах $t_{м}$, час виконання НРР $\bar{t}_{нр}$, час оформлення документів $t_{оф}$, час на контрольні операції $t_{ко}$ та інші $t_{ін}$, не передбачувані технологією витрати часу. Тоді

$$t_{н(р)} = t_{чек} + t_{м} + \bar{t}_{н(р)} + t_{оф} + t_{ко} + t_{ін}. \qquad (1.11)$$

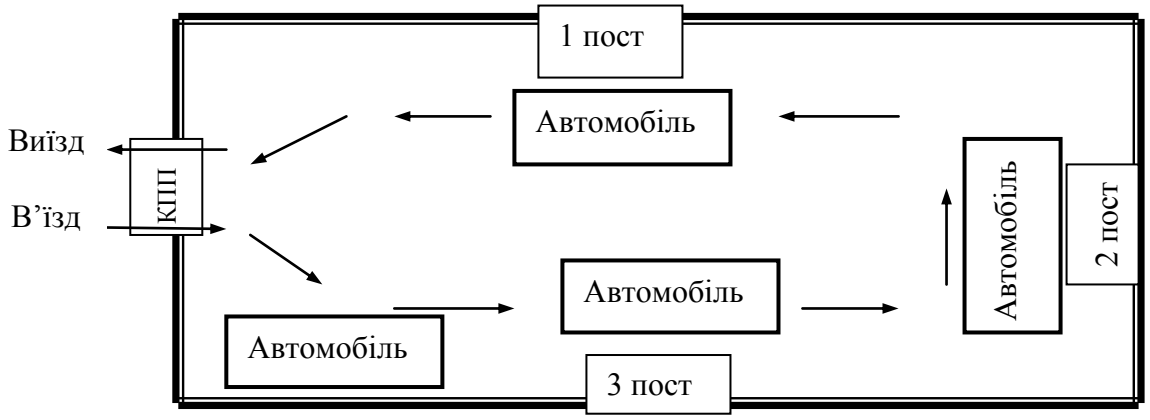


Рис. 1.4. Схема руху автомобілів у пунктах навантаження і розвантаження вантажів

Час очікування навантаження-розвантаження є, як правило, наслідком незадовільної організації перевезень вантажу та НРР; складає значну частину від загального часу простою автомобіля в пунктах навантаження-розвантаження. Час $t_{чек}$ може бути виключений або скорочений до мінімуму за рахунок коор-динації роботи автомобільного транспорту та навантажувально-розвантажуваль-них пунктів, ритмічної роботи вантажовідправників та вантажоодержувачів, впровадження годинних графіків роботи ТЗ.

Час маневрування автомобіля у пунктах навантаження та розвантаження залежить від таких основних факторів: стану та упорядкованості під'їзних шля-хів та навантажувально-розвантажувальних майданчиків (несучої здатності та рівності покриття); розмірів майданчика для маневрування; вжитої схеми розміщення ТЗ та засобів механізації; ТЗ (автомобіль великої або малої вантаж-ності, автопоїзд у складі тягача з одним або кількома причепами). Схема руху ТЗ приведена на рис.1.4. Час маневрування практично може бути мінімальний при повздовжньому надходженні автомобілів на пост навантаження або розванта-ження, на яких здійснюється бічне розташування автотранспортних засобів. Час виконання НРР залежить від виду вантажу, вантажності ТЗ, взаємного розташу-вання вантажу і ТЗ та способу виконання навантаження і розвантаження. В свою чергу необхідно мати на увазі, що при виконанні НРР вручну час простою автомобіля залежить також від кількості та кваліфікації вантажників, а при механізованому способі - від типу машини та її продуктивності, взаємного

роз-ташування вантажу, автомобіля та механізму (відстані переміщення вантажу).

Час оформлення документів (товарно-транспортної накладної, подорожнього листа та ін.) часто перевищує час виконання основних операцій при навантаженні та розвантаженні вантажу, що свідчить про низький рівень організації виробничого процесу в пунктах та відсутністю сучасних комп'ютерних мереж при інформаційному забезпеченні підприємств. Разом з цим не виключена необхідність оформлення спеціальних перевізних документів, хоча необхідно прагнути до того, щоб оформлення документів виконувалось пара-лельно з виконанням НРР або здійснювалось до прибуття автомобілів під навантаження (розвантаження). Контрольні операції (наприклад, зважування ТЗ, перераховування вантажних одиниць, перевірка стану пломб та ін.) можуть бути тільки в окремих випадках.

Отже слід відзначити, що робота механізмів безпосередньо з вантажем (захоплення та звільнення вантажу, його піднімання і опускання, переміщення та ін.) віднесені до основних операцій, здійснення яких триває протягом робочого циклу виконуванням необхідних додаткових операцій (наприклад: відкривання і закривання бортів або дверей автомобіля; закріплення або відкріплення вантажу на платформі транспорту; піднесення брезенту до місця укриття вантажу, місця навантаження та розвантаження автомобіля; покриття та розкриття вантажу брезентом на автотранспорті; спорядження навантажувально-розвантажуваль-них машин (НРМ) - постачання паливом, мастильними матеріалами, водою та ін.; заміна пристроїв захоплення вантажів на механізмах й ін.)

Контрольні запитання

1. Фактори, що впливають на тривалість простою автомобілів в пунктах навантаження і розвантаження. Яким чином?
2. Дати визначення поняттю організація і технологія НРР?
3. Способи виробництва НРР – характеристика та ефективність.
4. Розподіл часу знаходження транспортних засобів у пунктах навантаження або розвантаження вантажів.
5. Причини виникнення можливого наднормативного простою транспортних засобів в пунктах навантаження та розвантаження.
6. Рівень механізації, комплексної механізації НРР і шляхи його підвищення.
7. Ступінь механізації НРР і шляхи його підвищення.
8. Як визначається та від чого залежить продуктивність праці вантажників?

РОЗДІЛ 2. ЗНАЧЕННЯ ВАНТАЖНИХ РОБІТ В ТРАНСПОРТНОМУ ПРОЦЕСІ

При перевезеннях вантажів навантажувально-розвантажувальні роботи є невід'ємним і необхідним елементом транспортного процесу. На автомобільно-му, як й інших видах транспорту, ці роботи найбільше трудомісткі, важкі та мають велику вартість. У загальних витратах суспільно корисної праці з достав-ки вантажів витрати на виконання НРР становлять значну питому вагу (у серед-ньому 25–30%, а при невеликих відстанях перевезення багатьох видів вантажу - 50% і більше).

2.1. Загальні положення

Доставка готової продукції, півфабрикатів або сировини з місця вироб-ництва, або видобутку в місця споживання, або переробки супроводжується як мінімум двома вантажними операціями: навантаження в транспортний засіб і вивантаження з нього. Якщо перевезення відбувається за участю різних видів транспорту або вимагає складського зберігання вантажу, наприклад, в очікуван-ні транспортного засобу, то число вантажних операцій збільшується. Іноді на всьому шляху проходження з тим самим вантажем виконується 10 операцій і більше. Найбільший ефект, із погляду скорочення числа вантажних операцій, досягається під час перевезення вантажів за схемою „від дверей до дверей". Число операцій зменшується й у випадку прямого перевантаження вантажів з одного виду транспорту на інший. У результаті прискорюється доставка вантажів і знижується її собівартість.

Число операцій багато в чому залежить від розмірів вантажних місць. Укрупнення окремих вантажних місць (контейнеризація, пакетування вантажів, пресування, ущільнення шляхом вібрування й т.п.) дає досить відчутну економ-мію витрат завдяки використанню НРМ. Так, якщо в автопоїзд вантажопід-йомністю 30 тонн розміщені вантажні місця (кожне масою 20 кг), то для їхнього розвантаження (для підйому або укладання) буде потрібно зробити 1.5 тис. операцій. Формування цих вантажних місць у пакети масою в 1т скорочує число операцій в 50 разів. Якщо цей же вантаж перевозити в 30-тонних контейнерах, то в пункті перевантаження буде потрібно зробити тільки одну операцію. Недостатній розвиток прогресивних способів транспортування вантажів (пакет-них, контейнерних, спеціалізованих вагонів і т.п.), невисокий рівень комплек-сної механізації вантажно-розвантажувальних і складських робіт викликають величезну потребу в трудових і матеріальних ресурсах.

Продукція промислових підприємств, що поступає на склад, стає ванта-жем, який повинен бути доставлений одержувачу, щоб там стати початковою сировиною, комплектуючим виробом або товаром. За цей час з ним проводиться великий комплекс робіт. В перший період вантаж

розташовується на складі і чекає відправки. Для забезпечення більш високої ефективності роботи НРМ і транспортних процесів вантаж може проходити підготовчі операції: пакетуван-ня; підсортування і відбірку партій за напрямками; деяку технологічну обробку (наприклад, профілактику проти змерзання).

Потім наступає навантаження в транспортні засоби. При всьому різнома-нітті способів проведення навантаження, залежних від властивостей вантажу, його кількості, транспортних засобів і місцевих умов, цей процес складається з узяття вантажу на складі, переміщення в ТЗ і укладання. Іноді все це відбувається за рахунок сили ваги, коли вантаж з бункера пересипається у автомобіль. В інших випадках, наприклад на контейнерному майданчику, захоплення, транспортування і установку проводять машиною.

Після навантаження деякі вантажі необхідно підготувати до транспорту-вання: укріпити таро-штучні вантажі від зсовування і руйнування при перевезен-ні; провести заходи щодо боротьби з видуванням навальних вантажів з ТЗ та ін.

Коли вантаж і ТЗ готові до руху, наступає процес транспортування. Не завжди вантаж йде прямо до споживача. Під час перевезення можуть здійснюва-тися перевалювання, сортування, відбірки партій і т. ін., як показано на схемі (рис. 2.1).

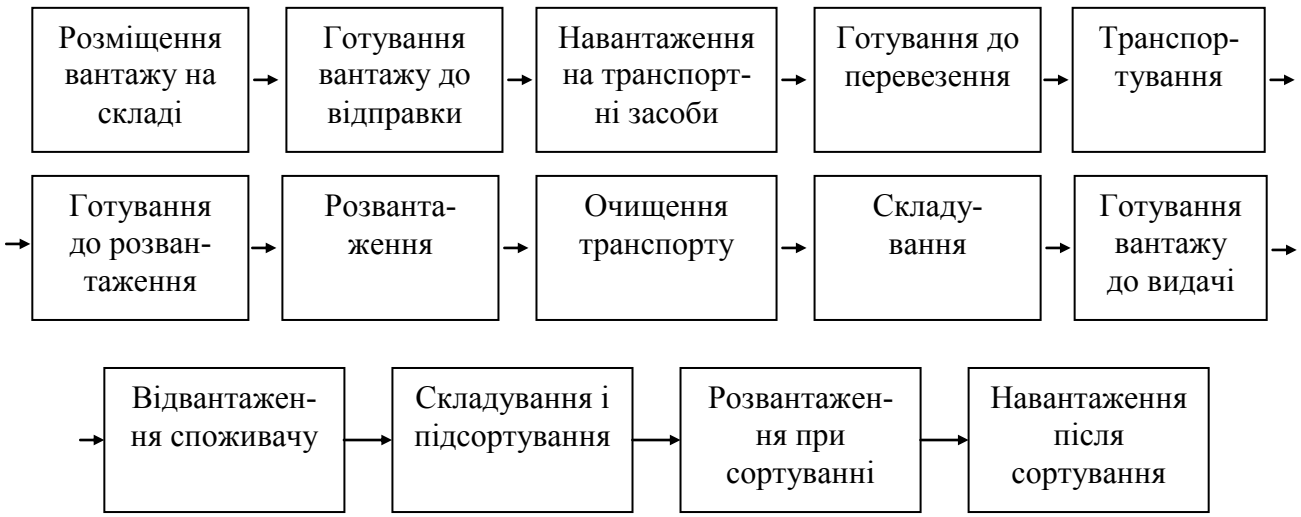


Рис. 2.1. Схема виконання окремих операцій з вантажем

Після прибуття транспорту до вантажоодержувача дуже часто потрібна підготовка до розвантаження. Якщо навальний вантаж змерзся в дорозі, необ-хідно відновити його сипучість, великовагові вантажі звільнити від кріплення, у наливних відновити текучість та ін. Розвантаження, як і

навантаження, може відбуватися під дією власної ваги вантажу і примусовим способом.

Після розвантаження транспорт повинен бути чистим. Тому після переве-зення багатьох вантажів, особливо навалювальних і наливних, потрібен процес очищення від залишків, який забезпечить не тільки підготовку ТЗ до подальшо-го використовування, але й утилізацію цих залишків. Вантаж розташовують на складі. Часто виникає необхідність підготувати його для зручного застосування в технології підприємства-одержувача. Ці роботи ведуться на складах перед видачею. Операції до моменту транспортування, а іноді і на перших його етапах, виконують підрозділи підприємства-відправника. Транспортуванням і сортуван-ням в дорозі займаються транспортні організації, а підготовкою до розванта-ження і подальшими етапами - підрозділи вантажоодержувача (залізничні або транспортні цехи промислових підприємств). При будь-якій схемі організації робіт кожне з підприємств по відношенню до конкретного ТЗ спеціалізується на його навантаженні або розвантаженні. Така спеціалізація дозволяє досягти успіхів у виконанні частини елементів транспортного процесу, але не завжди дає можливість проводити весь процес в оптимальному режимі.

У виконанні вантажно-транспортно-розвантажувального процесу беруть активну участь вантаж, ТЗ, НРМ і склади. При здійсненні всього процесу властивості кожного з цих елементів при взаємодії з іншими елементами тим або іншим чином впливають один на одного і на загальну ефективність. Наприклад: навальні вантажі можуть зберігатися у відкритих і критих складах, наливні вантажі вимагають спеціалізований пересувний склад, а перекидач автотран-спорту не може застосовуватися для розвантаження великовагових вантажів.

На практиці вимоги до властивостей взаємодіючих елементів не завжди такі категоричні, як в приведених вище прикладах, але їх невиконання може привести до різкого зниження ефективності всього даного процесу. Експлу-атаційний досвід практики і висновки науки дозволяють скласти вимоги, що пред’являються до елементів процесу транспортування вантажу, на підставі яких можна досягти високої ефективності і режимів експлуатації технічних засо-бів, близьких до оптимальних. При аналізі заходів, направлених на поліпшення роботи транспорту, представлені вище показники можуть вступати в супереч-ність один з одним. Наприклад, при збільшенні завантаження ТЗ може знадоби-тися більше часу на здійснення цієї операції. Щоб найбільш ефективно вико-ристовувати ТЗ, необхідно досягти максимального завантаження по масі вантажу за рахунок раціонального використовування об’єму кузова. При транспортуванні навальних вантажів, виявляється, що при повному використо-вуванні об’єму кузова не завжди можна повністю використовувати вантажність. Тому проводять заходи щодо ущільнення вантажу, щоб можна було в тому ж об’ємі перевезти більше вантажу.

При перевезеннях тарно-штучних вантажів значні недовантаження мають місце у зв'язку з великими зазорами між одиницями вантажу, втратами об'єму за рахунок піддонів, а також у разі одноярусного вантаження, обумовленого, нап-риклад, властивостями вантажу. Щільність тарно-штучних вантажів також істот-но впливає на використовування перевізних засобів. Групування легковагих ван-тажів з важковаговими дозволяє забезпечити краще використовування вантаж-ності транспортних засобів. Істотну роль в підвищенні продуктивності ТЗ грає також зниження тривалості транспортного циклу.

Розглянемо вплив елементів навантажувально-розвантажувального проце-су на окремі складові виробничого часу. Час, затрачуваний на навантаження, залежить як від типу і характеристик транспортного засобу, так і від типу складу і засобів механізації НРР. На ефективність навантаження істотно впливає сту-пінь попередньої підготовки вантажів. Так, укрупнення відправних місць за рахунок пакетування, розташування вантажу на піддонах дозволяє різко понизи-ти простої під навантажувально-розвантажувальними операціями. Спеціалізова-ний автотранспорт може також сприяти прискоренню і полегшенню цього про-цесу. При вантажних операціях спеціалізований транспорт виявляється більш ефективним, оскільки, наприклад, розвантаження відбувається без контакту людини з вантажем (самопливом).

Таким чином, правильна підготовка вантажів до перевантажувального і транспортного процесів дозволяє поліпшити характеристики використовування транспортних засобів. Особливо це важливо при змішаних перевезеннях, коли вантаж транспортується різними видами транспорту. При цьому віддача від попередньої підготовки вантажів особливо помітна.

Час, затрачуваний на транспортування вантажу, практично не залежить від розглянутих вище операцій.

2.2. Залежність продуктивності автомобіля від часу знаходження в пунктах навантаження і розвантаження

Відомо, що продуктивність автомобіля визначається кількістю перевезено-го вантажу за розрахунковий період часу. Середньодобовий обсяг роботи авто-мобіля Q_q в тоннах залежить від маси перевізного вантажу $q_н\gamma$ за одну їздку та від кількості їздок $Z_ї$, виконаних автомобілем за час роботи в наряді $T_н$ протягом доби, тобто

$$Q_q = q_н \cdot \gamma \cdot Z_ї, \qquad (2.1)$$

де $q_н$ - номінальна вантажність автомобіля, т;

γ - коефіцієнт використовування вантажності автомобіля.

Число поїздок ТЗ дорівнює

$$Z_{ї} = T_{м} / t_{ї}, \qquad (2.2)$$

де $T_{м}$ - час роботи ТЗ на маршруті, год.;

$t_{ї}$ - тривалість одної їздки, год.

Після підставляння значень $Z_{ї}$ обсяг роботи Q_q буде мати такий вигляд

$$Q_q = q_{н} \cdot \gamma \cdot T_{н} / t_{ї}. \qquad (2.3)$$

У конкретних умовах експлуатації параметри $q_{н}$, γ та $T_{м}$ є постійними величинами. Тому добовий обсяг роботи автомобіля знаходиться у зворотній пропорційній залежності від тривалості однієї їздки. У свою чергу, тривалість однієї їздки можна подати як суму таких елементів

$$t_{ї} = t_{рух} + t_{нр} = \frac{l_{їв}}{\beta_{ї}} + t_{нр}, \qquad (2.4)$$

де $t_{рух}$ - час руху автомобіля з вантажем та без вантажу, год.;

$t_{нр}$ - тривалість простою автомобіля в пунктах навантаження та розванта-ження, год.;

$l_{їв}$ - пробіг автомобіля з вантажем за їздку, км;

$\beta_{ї}$ - коефіцієнт використовування пробігу автомобіля за їздку;

V_T - середня технічна швидкість руху автомобіля за їздку, км/год.

Якщо довжина пробігу автомобіля з вантажем $l_{їв}$ є величина постійна, то скорочення тривалості їздки автомобіля $t_{ї}$ може бути досягнуто за рахунок:

1) збільшення швидкості руху V_T, внаслідок чого зменшується $t_{рух}$;

2) прискорення вантажних операцій та скорочення загальної тривалості простою ТЗ в пунктах відправки та прибуття вантажу, що зменшує $t_{нр}$.

Збільшення швидкості руху автомобіля можливе внаслідок впливу різних факторів, серед яких основними вважаємо:

а) вдосконалення конструкцій автомобіля;

б) покращення шляхових умов;

в) регулювання вуличного руху.

Скорочення тривалості простою автомобіля в пунктах навантаження та розвантаження вантажу може бути досягнуто за умови:

- раціональної організації та технології НРР в пунктах відправлення і прибут-тя вантажу;
- підвищення рівня механізації НРР шляхом заміни ручної праці на механізо-вану та впровадження більш продуктивної конструкції засобів механізації.

Проведені дослідження залежності продуктивності автомобіля від часу його перебування в пунктах навантаження й розвантаження показують наступне. Добова продуктивність автомобіля при незмінних $T_м$, $q_н$ та γ_c виявляється у зворотній пропорційній залежності від тривалості їздки автомобіля $t_ї$

$$Q = \frac{T_м}{t_ї} q_н \cdot \gamma_c . \qquad (2.5)$$

Звідси виходить, що за рахунок скорочення часу на поїздку автомобіля можна збільшити його продуктивність.

Якщо дослідити функцію залежності продуктивності автомобіля від часу його знаходження в пунктах на основі аналізу формули транспортної роботи

$$W_P = \frac{q_н \cdot \gamma_д}{\frac{1}{\beta V_T} + \frac{t_{нр}}{l_{їв}}}, \qquad (2.6)$$

та вважаючи $\boldsymbol{t_{нр}}$ незалежною змінною, а $\boldsymbol{W_P}$ залежною змінною при всіх інших параметрах постійних, то формулу можна перетворити на інше рівняння

$$t_{нр} \cdot W_p + \frac{l_{їв} \cdot W_p}{\beta \cdot V_T} - q_н \cdot \gamma_д \cdot l_{їв} = 0 . \qquad (2.7)$$

Зробивши деякі подальші перетворення в цьому рівнянні, можна отримати уявлення про природу кривої, що графічно характеризує досліджувану функціональну залежність. Для цього позначають: $t_{нр}$ через X; W_p через Y; $q_н\ \gamma_д\ l_{їв}$ через a_t ; $l_{їв} / \beta V_T$ через b_t . Тоді рівняння буде таким

$$X \cdot Y + b_t \cdot Y - a_t = 0 \qquad (2.8)$$

Якщо на рис. 2.1, що являє собою систему прямокутних координат, пере-нести початок координат у нову точку O_1, розташовану на вісі абсцис на відстані X_0 від точки O, то для взятої довільно точки з попередніми координатами, координати в новій системі будуть відповідно $X_н$ $Y_н$. При цьому $X=X_н - b_t$, а $Y=Y_н$.

Після підставляння цих значень у рівняння та виконання необхідних скорочень отримуємо нове рівняння

$$X_H \cdot Y_H - a_t = 0 , \qquad (2.9)$$

що являє собою рівняння рівнобічної гіперболи у системі прямокутних координат (рис.2.2).

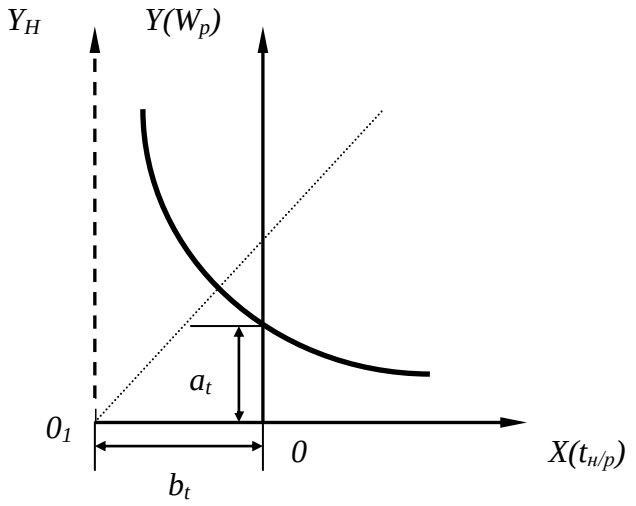


Рис. 2.2. Залежність продуктивності автомобіля від часу простою в пунктах навантаження (розвантаження).

Вплив часу простою на продуктивність автомобіля знаходиться залежно від величини довжини поїздки автомобіля. Якщо відстань велика, то час руху буде значно більшим від часу простою і вплив першого значний. Скорочення часу поїздки здійснюють за рахунок збільшення швидкості автомобіля. Але коли перевезення здійснюється на невеликі відстані, то тривалість простою може значно перевищувати час руху. Збільшення швидкості руху в цьому випадку призведе до ще більшого зменшення частки часу руху в загальній тривалості одної поїздки. Тому необхідно скорочувати час простою в пунктах наванта-ження і розвантаження.

Для наглядного пояснення сказаного вище наведемо графік залежності продуктивності автомобіля від часу простою в НРП при різних відстанях пере-везення вантажу $l_{ів}$ (рис. 2.3). Побудована на основі цих показників діаграма наочно свідчить про ту роль, яку відіграє скорочення простою ТЗ під наванта-женням (розвантаженням). Скорочення простою на час Δt для різних випадків дуже відрізняється. У першому випадку продуктивність змінюється у три-чотири рази (ΔW_1), а у другому – майже не змінюється (ΔW_2). Це підтверджує вищезгадане.

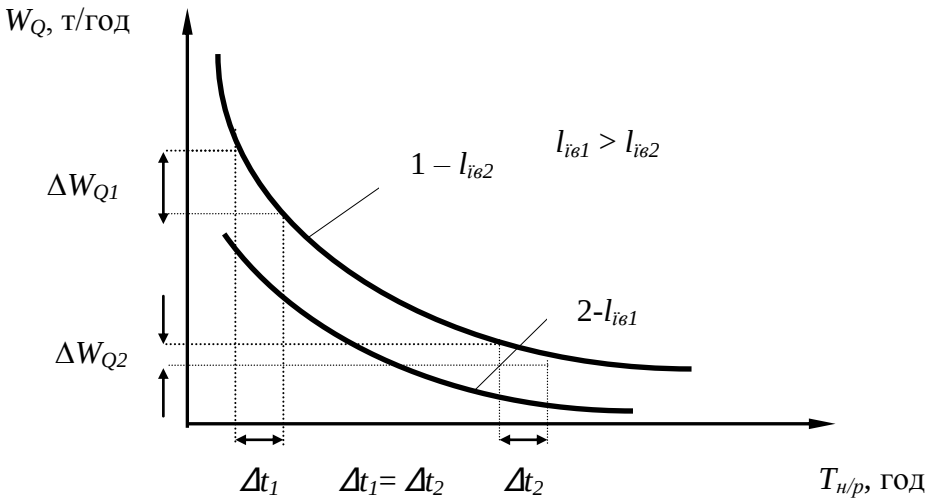


Рис. 2.3. Залежність продуктивності автомобіля від часу простою в пунктах навантаження (розвантаження) та відстані перевезення вантажів.

Таким чином, загалом рішення проблеми підвищення продуктивності ТЗ залежить в основному від зменшення часу простою в пунктах навантаження-розвантаження $t_{нр}$ та часу його руху $t_{рух}$ на маршрутах.

2.3. Вплив умов експлуатації на продуктивність транспортних засобів

Залежно від умов експлуатації, з метою підвищення продуктивності транс- портних засобів, першочерговим буде завдання скорочення тривалості простою $t_{нр}$, або в іншому випадку - збільшення його середньої технічної швидкості V_T руху. Разом з тим необхідно враховувати, що вплив тривалості простою в пунктах навантаження й розвантаження на продуктивність ТЗ, в свою чергу, безпосередньо залежить від довжини пробігу автомобіля з вантажем за їздку.

Зважуючи на викладене є доцільним використовувати графоаналітичний метод аналізу залежності продуктивності від умов експлуатації та довжини пробігу $\ell_{їв}$ з вантажем за їздку (наведений у роботах [2, 6]). Відповідно до цього методу порівнюються дві моделі автомобілів за продуктивністю. У цьому випад-ку досить скористатися формулою для визначення рівноцінної довжини пробігу з вантажем за поїздку ℓ_p, при якій продуктивності порівняних автомобілів будуть рівними.

Аналіз залежності продуктивності ТЗ від умов експлуатації та довжини пробігу з вантажем за поїздку $\ell_{їв}$ можна зробити на прикладі порівняння автопоїзда і базового автомобіля. Для цього варіанту формула для визначення рівноцінної відстані ℓ_p буде мати вигляд

$$\ell_p = \frac{q_a \cdot q_{an} \cdot V_{Ta} \cdot V_{Tan} \left(\tau_{нра} - \tau_{нран}\right)}{q_a \cdot V_{Ta} - q_{an} \cdot V_{Tan}}, \qquad (2.10)$$

де q_a, q_{an} - номінальна вантажність відповідно автомобіля і автопоїзда, т;

$V_{Ta,}$ V_{Tan} - швидкість руху відповідно автомобіля і автопоїзда, км/год.;

$\tau_{нра}$, $\tau_{нран}$ - тривалість навантаження та розвантаження 1т вантажу відповідно для автомобіля і автопоїзда, год./т.

Необхідно мати на увазі, що порівняні для автопоїзду та автомобіля спів-відношення основних показників їхньої роботи залишаються постійними неза-лежно від умов експлуатації:

а) вантажність автопоїзда більше вантажності автомобіля $q_{an} / q_a > 1$;

б) тривалість навантаження та розвантаження 1т вантажу дорівнює

$$\tau_{нра} = t_{нра} / q_a \cdot \gamma_c \quad \text{і} \quad \tau_{нран} = t_{нран} / q_{an} \cdot \gamma_c, \qquad (2.11)$$

де $t_{нра}$ і $t_{нран}$ - час простою автомобіля і автопоїзда, год.

в) коефіцієнти використовування вантажності γ_c та пробігу β прийняті однакові для автопоїзда та автомобіля.

Характерними є такі умови експлуатації, що впливають на продуктивність автопоїзда та автомобіля.

1. У цьому випадку умови експлуатації характеризуються значним зниженням простою автопоїзда в пунктах навантаження та розвантаження за раху-нок перечеплення причіпних обладнань або зменшення простою в пунктах шля-хом виконання НРР одночасно на автомобілі-тягачі та причепах без перечеп-лення. При цьому тривалість навантаження та розвантаження 1т вантажу для автопоїзда нижча, ніж для автомобіля і тоді

$$t_{нра} / q_a \cdot \gamma_c > t_{нран} / q_{an} \cdot \gamma_c \quad \text{або} \quad \tau_{нра} > \tau_{нран}. \qquad (2.12)$$

Співвідношення швидкості та вантажності автопоїзда і автомобіля зв’язані нерівністю

$$V_{Ta} / V_{Tan} > q_{an} / q_a \quad \text{або} \quad q_a \cdot V_{Ta} > q_{an} \cdot V_{Tan}. \qquad (2.13)$$

Вони є реальними в цих умовах експлуатації, коли може бути більш значне зниження швидкості автопоїзду порівняно із швидкістю автомобіля, ніж збільшення вантажності автопоїзду. Це можливо при несприятливих шляхових умовах, недостатній потужності двигуна автомобіля-тягача або при одночасному впливові згаданих факторів.

Аналіз формули для визначення рівноцінної відстані ℓ_p відповідно до певних умов експлуатації дозволяє зробити такі висновки:

а) відстань ℓ_p є реальною величиною, тому що в чисельнику та знаменнику однозначні додатні різниці

$$\tau_{нра} > \tau_{нрап} \text{ і } q_a \cdot V_{Ta} > q_{an} \cdot V_{Tan}; \quad (2.14)$$

б) на коротких відстанях перевезень $\ell_{їв} < \ell_p$ більш продуктивним є автопоїзд

$$\tau_{нра} > \tau_{нрап}; \quad (2.15)$$

в) при довгих поїздках $\ell_{їв} > \ell_p$ ефективнішим за продуктивністю буде автомобіль

$$q_a \cdot V_{Ta} > q_{an} \cdot V_{Tan}. \quad (2.16)$$

2. Цей варіант умов експлуатації відрізняється від попереднього тим, що навантаження та розвантаження автопоїзда у відправника та одержувача ванта-жів роблять потоковим способом - послідовно автомобіль-тягач, а потім автомо-біль (або навпаки). Тоді тривалість навантаження та розвантаження 1т вантажу для автомобіля буде нижчою, ніж для автопоїзда:

$$t_{нра} / q_a \cdot \gamma_c < t_{нрап} / q_{an} \cdot \gamma_c \text{ або } \tau_{нра} < \tau_{нрап}. \quad (2.17)$$

Співвідношення швидкості та вантажності автомобіля і автопоїзда можна репрезентувати у вигляді нерівності

$$V_{Ta} / V_{Tan} < q_{an} / q_a \text{ або } q_a \cdot V_{Ta} < q_{an} \cdot V_{Tan}, \quad (2.18)$$

що є можливим за сприятливих шляхових умов та достатній потужності двигу-на, забезпечуючи потрібні динамічні якості автопоїзду.

Аналізуючи формулу для визначення рівноцінної відстані ℓ_p, можна зро-бити такі висновки:

а) відстань ℓ_p є реальною величиною внаслідок того, що в чисельнику та знаменнику однозначні від'ємні різниці

$$\tau_{нра} < \tau_{нрап} \text{ і } q_a \cdot V_{Ta} < q_{an} \cdot V_{Tan}; \quad (2.19)$$

б) на коротких відстанях перевезень ($\ell_{їв} < \ell_p$) більш ефективним буде автомобіль $\tau_{нра} < \tau_{нрап}$;

в) при довгих поїздках $\ell_{їв} > \ell_p$ більш продуктивними є автопоїзд

$$q_a \cdot V_{Ta} < q_{an} \cdot V_{Tan}. \qquad (2.20)$$

3. Нижче подано декілька найбільш характерних умов експлуатації автопо-їзда та автомобіля, за яких немає реальних значень рівноцінної відстані ℓ_p, тому що в чисельнику та знаменнику формули для визначення відстані ℓ_p неоднакові знаки.

Перший випадок. Тривалість НРР з перевантаження 1т вантажу на автомобілі більша, ніж на автопоїзді (див. вище)

$$t_{нра} / q_a \cdot \gamma_c > t_{нран} / q_{an} \cdot \gamma_c \text{ або } \tau_{нра} > \tau_{нран}. \qquad (2.21)$$

Співвідношення технічної швидкості та вантажності ТЗ визначається не-рівністю

$$V_{Ta} / V_{Tan} < q_{an} / q_a \text{ або } q_a \cdot V_{Ta} < q_{an} \cdot V_{Tan}, \qquad (2.22)$$

що є наслідком сприятливих шляхових умов та достатньої потужності двигуна автопоїзда. В цьому випадку використовування автопоїзда на будь-якій відстані
$\ell_{ів}$ є вигідним порівняно з автомобілем, про що свідчать нерівності

$$\tau_{нра} > \tau_{нран} \text{ і } q_a \cdot V_{Ta} > q_{an} \cdot V_{Tan}. \qquad (2.23)$$

Другий випадок. Для НРР використовуються однакові засоби механізації, тому час перевантаження 1т вантажу для автопоїзда і автомобіля рівний

$$t_{нра} / q_a \cdot \gamma_c = t_{нран} / q_{an} \cdot \gamma_c \text{ або } \tau_{нра} = \tau_{нран}. \qquad (2.24)$$

Співвідношення швидкості та вантажності ТЗ можна записати як у попередньому випадку такою ж нерівністю

$$V_{Ta} / V_{Tan} < q_{an} / q_a \text{ або } q_a \cdot V_{Ta} < q_{an} \cdot V_{Tan}, \qquad (2.25)$$

що свідчить про сприятливі шляхові умови та достатні динамічні якості автопоїзда.

При значеннях $\ell_{ів}$ близьких до нуля продуктивність автопоїзда та автомо-біля однакова, тому що $\tau_{нра} = \tau_{нран}$.

Дальше збільшення пробігу з вантажем $\ell_{ів}$ за поїздку дозволяє зробити висновки, що автопоїзд на довгих поїздках більш ефективний за продуктивністю, ніж автомобіль, що стверджується нерівністю

$$q_a \cdot V_{Ta} < q_{an} \cdot V_{Tan}. \qquad (2.26)$$

Третій випадок. Характерною перевагою автопоїзда при перевантажних роботах

$$t_{нра} / q_a \cdot \gamma > t_{нран} / q_{an} \cdot \gamma \text{ або } \tau_{нра} > \tau_{нран} \qquad (2.27)$$

та приблизною рівністю відношення технічної швидкості й відношення вантаж-ності

$$V_{Ta} / V_{Tan} \approx q_{an} / q_a \text{ або } q_a \cdot V_{Ta} \approx q_{an} \cdot V_{Tan}, \qquad (2.28)$$

внаслідок не зовсім сприятливих шляхових умов або недостатніх динамічних якостей.

Можна зробити висновок про більшу доцільність використовування авто-поїзда під час експлуатації на певних ділянках маршруту, тому що:

$$q_a \cdot V_{Ta} \approx q_{an} \cdot V_{Tan}, \qquad (2.29)$$

при $\ell_{їв} \to 0$ продуктивність автопоїзда вища ($\tau_{нра} > \tau_{нран}$); при $\ell_{їв} \to \infty$ продук-тивність автопоїзда та автомобіля відрізняється дуже мало.

Контрольні запитання

1. Як досягається та від чого залежить скорочення числа вантажних операцій

при перевезенні вантажів?

2. Особливість організації вантажних робіт при перевезеннях вантажу в прямому сполученні?
3. Особливість організації вантажних робіт при перевезеннях вантажу в змі-

шаному сполученні?

4. Як змінюється продуктивність автомобіля залежно від скорочення часу його простою в пунктах навантаження і розвантаження?
5. Вплив часу простою автомобілів і автопоїздів у пунктах навантаження та

розвантаження в залежності від відстані поїздки з вантажем на продуктивність автомобілів.

6. Вплив часу простою автомобілів і автопоїздів у пунктах навантаження та

розвантаження на собівартість перевезення вантажів.

7. За яких умов експлуатації автомобілів час простою в пунктах навантажен-

ня і розвантаження позначається в значній мірі на підвищенні продуктивності транспортних засобів?

8. Характерні особливості умов експлуатації автомобілів та роботи пунктів.

РОЗДІЛ 3. НОРМАТИВНО-ПРАВОВА БАЗА ДЛЯ ВИКОНАННЯ ВАНТАЖНИХ РОБІТ

Система організації навантажувально-розвантажувальних робіт на автомобільному транспорті залежить від способу її використання. Так, для автотранспорту загального користування основні форми організації НРР, що передбачають Законом України „Про автомобільний транспорт", Положенням про централізовані перевезення вантажів, Правилами перевезення вантажів й інших документів, що регламентують їхнє перевезення на автомобільному транспорті. Однак для підвищення ефективності використання автомобілів і скорочення транспортних витрат у великих містах на автомобільному транспорті загального користування створюють спеціалізовані підприємства й організації по механізації НРР (спеціалізовані фірми, бази механізації, колони механізації, та ін.), які забезпечують своїми засобами й робочою силою виконання НРР у вантажовласників незалежно від їхньої відомчої приналежності.

3.1. Взаємини між автотранспортними підприємствами і клієнтурою

Взаємини між АТП та іншими учасниками транспортного процесу – відправниками вантажу й вантажоодержувачами, що стосуються виконання навантажувально-розвантажувальних операцій, урегульовані, як правило, Угодами про перевезення вантажу автомобільним транспортом. У питаннях про норми тривалості простою ТЗ під навантаженням і розвантаженням взаємини між АТП і клієнтурою регулюються тими ж Угодами, де додатком можуть бути визначені їх значення. Норми тривалості простою ТЗ також визначають згідно з Правилами застосування єдиних тарифів на перевезення вантажів автомобільним транспортом, Єдиними нормами на вагонні, автотранспортні і складські НРР та Правилами централізованого завезення (вивозу) вантажів на станції залізниць, у морські порти, на пристані й аеропорти.

У відповідності до додатків Угоди виконання навантаження вантажів на автомобіль, включаючи заповнення, укриття й ув'язування може бути покладене на відправника вантажу, а вивантаження вантажів з автомобіля, включаючи зняття кріплень і покриттів, - на вантажоодержувача. Наприклад, Статут автомобільного транспорту зобов'язував відправника вантажу в інтересах раціонального використання транспортних засобів й забезпечення збереження вантажу під час перевезення до прибуття автомобіля під навантаження підготувати вантаж до перевезення, затарити і підгрупувати для вантажоодержувачів, при необхідності нанести належне маркування, заготовити товаротранспортні документи й пропуски на право проїзду на пост навантаження й т.п.

У випадках, коли навантаження вантажів на автомобіль або розвантаження вантажів з автомобіля здійснюється в вузлових пунктах автомобільного транспорту, Статут покладає виконання вантажних операцій на адміністрацію даного перевалочного пункту (залізничної станції, морського порту, річкової пристані, аеропорту).

Для окремих нечисленних видів вантажів Статут передбачає виключення, залишаючи їхнє навантаження й розвантаження й у цих пунктах за відправниками й одержувачами. Якщо навантаження вантажів на автомобіль або вивантаження вантажів з автомобіля відбуваються на території вантажної автомобільної станції (ВАС), то відповідно до Уставу ці операції здійснюються силами й засобами ВАС, що входить у систему автомобільного транспорту загального користування.

Разом з тим у Статуті автомобільного транспорту передбачена можливість прийняття на себе АТП або організацією обов'язків з виконання навантаження й розвантаження не тільки на вантажних автостанціях, але й безпосередньо на підприємствах клієнтури при наявності засобів механізації, причому й у цьому випадку з відправника вантажу не знімається обов'язок робити попередню підготовку вантажу (укладання на піддони, у контейнери й т.д.) до відправлення.

Із цього можна зробити висновок, що, по-перше, при виконанні перевезень вантажів автомобільним транспортом домінуюча роль у виробництві НРР належить клієнтурі, і, по-друге, що працівники системи автомобільного транспорту загального користування не усуваються від активної участі в цій справі й, проявляючи ініціативу, можуть посприяти підвищенню рівня механізації НРР.

При перевезенні вантажів у масових розмірах, що оформлені річними Угодами, для вантажовідправників, вантажоодержувачів, АТП а також транспортних фірм й організацій незалежно від того, на кого буде покладене виконання НРР, необхідно передбачати в Угодах виконання цих робіт механізованим способом, застосовуючи прогресивні форми й методи механізації.

Але частіше АТП поєднують перевезення вантажів з механізованим розвантаженням, надаючи перевагу використовуванню транспортних засобів, обладнаних засобами механізації НРР. При наявності в складі автомобільного парку автомобілів-самонавантажувачів АТП може прийняти від клієнтури: замовлення на перевезення з виконанням операцій як по навантаженню, так і розвантаженню перевезених вантажів.

Третій можливий варіант, коли АТП й організації приймають замовлення не тільки на перевезення, але й на виконання механізованим способом робіт, має місце в тому випадку, якщо в структуру даного підприємства або організації входять бази або колони механізації НРР. Питання про бази й колони механізації, що діють у системі автомобільного транспорту загального користування, а також про діяльності ВАС у сфері виконання ними вантажних операцій, розглядається окремо.

У випадку організації перевалки вантажів у вузлових пунктах при перевезеннях кількома видами транспорту виконання перевантажувальних операцій покладається на адміністрацію магістрального транспорту.

Транспортні підприємства або посередницькі організації виконують тільки транспортно-експедиційні функції. Навантажувально-розвантажувальні роботи повинні проводитися у відповідності до карт технологічних процесів, у яких указані способи та послідовність виконання робіт, необхідні засоби механізації, трудомісткість виробництва кожної операції й кожного циклу в цілому. Час виконання операції на складах установлюють на основі „Єдиних норм виробітку і часу на вагонні, автотранспортні й складські навантажувально-розвантажувальні роботи" або шляхом хронометражу на місці виконання робіт.

3.2. Норми часу на автотранспортні й складські навантажувально-розвантажувальні роботи

До автотранспортних робіт відносяться такі варіанти НРР: "автотранспорт – склад" та "склад – автотранспорт"; "автотранспорт - залізничний ТЗ" та "залізничний ТЗ – автотранспорт".

До складський робіт відносяться: переміщення, перекладка, зважування, а також інші операції з вантажем, не пов'язані з навантаженням або розвантаженням його із ТЗ, що виконуються в складських приміщеннях і на території вантажного двору, станції і т. ін. В основні норми простою автомобілів (автопоїздів) в пунктах навантаження і розвантаження включений час, необхідний на навантаження і розвантаження вантажу в межах установлених габаритів кузова автомобіля (автопоїзда) з піднесенням або віднесенням Вантажу, на маневрування автомобіля (автопоїзда), зв'язування та розв'язування вантажу, покриття вантажу брезентом та зняття брезенту, відкриття та закриття бортів (дверей) автомобілів та причепів, відкручування, прикручування, піднесення та віднесення шлангів, а також на оформлення документів. Складові часу знаходження автотранспорту в пунктах наведені на схемі (рис. 3.1).

Існують різні варіанти розроблених норм часу простою в пунктах навантаження та розвантаження автотранспорту, із яких найкращими можна вважати наступні.

Перший варіант. Основні норми часу простою автомобілів (автопоїздів) в пунктах навантаження і розвантаження залежно від способу їх виробництва (механізований, немеханізований) та вантажності ТЗ установлюються на всю можливу для певного вантажу вантажність автомобіля (автопоїзда). Виключення становлять автомобілі-цистерни та автомобільні цистерни.

Крім того, основні норми часу простою автомобілів (автопоїздів), що перевозять вантажі в контейнерах, в пунктах навантаження та розвантаження при виконанні НРР установлюються залежно від маси брутто контейнера -

завантаженого або порожнього. За даним варіантом основні норми часу простою автомобілів (автопоїздів) під навантаженням або розвантаженням встановлюються в залежності від маси вантажу, що перевозиться та типу кузова (табл. 3.1).



Рис. 3.1. Структура часу простою автотранспорту в пунктах

Таблиця 3.1

Норма часу на навантаження або розвантаження, хв.

Маса вантажу	Бортові автомобілі	Автомобілі-фургони, автомобілі, причепи і напівпричепи, обладнання стандартними тентами
1. До 1 тонни включно	12	13
2. Більше 1 – за кожну повну або неповну тонну додатково	2	3

Основні норми часу простою автомобілів-самоскидів, автомобілів-цистерн різного призначення під навантаженням або розвантаженням встановлюються в таких розмірах (табл. 3.2):

Таблиця 3.2

Норми часу простою автомобілів-самоскидів і автомобілів-цистерн

Вид транспортних засобів	Норма часу на 1т, хв.
1. Для автомобілів-самоскидів, окрім тих, що працюють у кар'єрах	1
2. Для автомобілів-самоскидів, що працюють у кар'єрах	0.2
3. Для автомобілів-цистерн (налив або злив)	4

Норми часу простою автомобілів (автопоїздів), що перевозять вантажі в контейнерах, встановлені залежно від номінальної маси (брутто) контейнера в таких розмірах (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Час простою автомобілів, що перевозять вантажі в контейнерах

Маса (брутто) контейнерів, т	Механізоване навантаження одного заповненого (порожнього) контейнера на автомобіль або розвантаження його з автомобіля	Навантаження вантажів у контейнер або вивантаження із нього 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

Основні норми часу простою автомобіля (автопоїзда), а також норми часу на виконання додаткових операцій у пунктах застосовуються при перевезеннях вантажів, що оплачуються за відрядними тарифами. Норми часу на виконання додаткових операцій у процесі навантаження і розвантаження встановлюються окремо для пунктів навантаження и розвантаження в таких розмірах (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Норми часу на виконання додаткових операцій

Назва додаткових операцій	Нормативний час, хв.
1	2
1. Зважування вантажу на автомобільних вагах: - на кожне визначення вантажу в кожному автомобілі, напівпричепі або причепі незалежно від класу вантажу і вантажності автомобіля, півпричепа, причепа (зважування порожнього й завантаженого автомобіля, причепа, півпричепа);	4

Продовження табл. 3.4

1	2
- на кожне визначення ваги вантажу в автопоїзді (при одночасному зважуванні навантаженого або порожнього автомобіля разом з причепом або напівпричепом) незалежно від класу вантажів і вантажності автомобіля.	4
2. Зважування або перезважування вантажу на десяткових або сотенних вагах на автомобіль (автопоїзд) вантажністю, т:	
- до 4 включно;	9
- більше 4 до 7;	13
- більше 7.	18
3. Перерахування вантажних місць на кожному автомобілі, причепі або напівпричепі незалежно від класу вантажу й вантажності.	4
4. Заїзд у кожен з проміжних пунктів навантаження або розвантаження незалежно від вантажності автомобіля (автопоїзда).	9
5. Навантаження й розвантаження промислових і продовольчих вантажів, що вимагають особливої обережності (скло, порцелянові й фаянсові вироби, рідина різна в скляній тарі, музичні інструменти, телевізори, радіотовари, прилади, меблі), а також дрібноштучних вантажів, що перевозять навалом або в малій упаковці, що вимагають перерахування (білизна, взуття, головні убори, одяг, галантерея, трикотаж, тканина різна, канцелярські товари, книги, іграшки, хліб, дрібно штучні хлібобулочні й кондитерські вироби, баштанові культури, овочі, фрукти, ягоди, зелень городини, м'ясо й м'ясопродукти, риба і м'ясопродукти, молочні продукти та яйця).	25% від основної норми
6. Лабораторний аналіз зерна, цукрового буряка, овочів, картоплі, плодів, винограду, баштанних культур, продукції льону й коноплі.	За згодою сторін залежно від умов
7. Аналіз молока на кислотність і жирність.	Теж
8. Промивка, дезінфекція і пропарювання автомобілів (напівпричепів, причепів)	Теж
9. Заповнення цистерн наливними вантажами та злив із них за допомогою насосів або вручну.	Теж
10. Навантажування порошковидних навальних вантажів (борошно, цемент і т. ін.) у цистерни й розвантаження їх з автоцистерн за допомогою пневмосистеми.	Теж
11. Розвантаження деталей і конструкцій будівель і споруд, коли будівництво здійснюється методом монтажу безпосередньо з ТЗ	Теж
12. Навантаження й розвантаження вантажів, що вимагають при перевезенні спеціальних пристроїв для їхнього кріплення.	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. Єдині норми виробітку й часу встановлені на вагонні, автотранспортні й складські НРР (ЄНВ) призначені для нормування праці робітників, що виконують НРР, а також для встановлення комплексних норм за бригадної форми організації праці. На роботи з переміщення й укладки вантажів у цехах підприємств, організацій та на будівельних майданчиках ЄНВ не поширюються. На механізовані роботи, що виконуються із застосуванням екскаваторів, кранів, електричних та автонавантажувачів, одноківшових навантажувачів встановлюються такі види норм:

- норму часу механізаторів $H_{ч\ мех}$ на одиницю вимірювання (1 тонну, штуку, кубічний метр) у годинах практично на всі вантажі;

- норму часу стропальників $H_{ч.стр.}$ або вантажників $H_{ч.вт.}$ в людино-годинах - одержана шляхом множення норми часу в годинах на необхідну кількість робітників. На роботи, виконувані вручну або з застосуванням найпростіших пристроїв: норма часу вантажника $H_{чвт}$ в людино-годинах на відповідну одиницю заміру.

Норми часу за таким варіантом розроблені на підставі:

- раціональної організації праці робітників при виконанні ними НРР;

- застосуванні механізації - кранів, навантажувачів та інших засобів механізації;

- особливостей вантажу - маси одного місця, вигляду упаковки, правил поводження з вантажем та ін;

- повного використовування вантажності або вантажомісткості ТЗ та ін.

Під час розробки норм часу використано теоретичний (розрахунковий) та експериментальний (хронометражний) методи. Тобто, в основу розробки норм покладені: фотохронометражні спостереження; технічні характеристики НРМ і механізмів, ТЗ; результати аналізу організації праці та заходи з її вдосконалення; технічні розрахунки. Таким чином, ця методика визначення норм часу і виробітку більш точна, тому отримані значення будуть наближені до реальних.

Норми часу простою бортових автомобілів при роботах з навальними вантажами механізованим способом наведено в табл. 3.5.

Таблиця 3.5

Норми часу простою бортових автомобілів, хв. на 1 т

Найменування вантажу	Спосіб		Вантажність бортових автомобілів, т						
	Навантаження	Розвантаження	1,5 - 3,0	3,0 - 5,0	5,0 - 7,0	7,0 - 10,0	10 - 15,0	15 - 20,0	понад 20,0
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Добриво, гній та ін.	Екскаватором до 1 м^3	Скребками, сітками	5,00	4,30	3,60	3,47	-	-	-
	Екскаватором від 1 до 3 м^3	Скребками, сітками	3,25	2,80	2,34	2,25	-	-	-

Продовження табл. 3.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Зернові (жито, ячмінь, пшениця й ін.)	Бункером, зернонавантажувачем, транспортером	Автомобілерозвантажувачем	2,70	2,36	1,97	1,85	1,70	1,60	1,48
Овочі (картопля, буряк та ін.)	З бункера комбайна, навантажувачем	Автомобілерозвантажувачем	4,85	4,20	3,54	3,32	3,02	2,85	2,64

Норми часу простою бортових автомобілів при навантаженні і розвантаженні кранами, навантажувачами й іншими аналогічними механізмами вантажів упакованих і без упаковки, що потребують спеціальних пристроїв для їхнього кріплення наведено в табл.3.6.

Таблиця 3.6

Норми часу простою бортових автомобілів при роботі спецпристроїв, хв.

Вантажопідйомність автомобіля, т	Маса вантажу при одночасному підійманні механізму, т			
	до 1,0	1,0 - 3,0	3,0 - 5,0	понад 5,0
1,5 -3,0	8,50	5,47	3,00	-
3,0 - 5,0	7,40	4,70	3,40	-
5,0 - 7,0	6,50	3,95	2,50	2,10
7,0 - 10,0	6,20	3,70	2,38	2,00
10,0 - 15,0	-	3,41	2,23	1,85
15,0 - 20,0	-	3,00	1,90	1,70
Понад 20,0	-	2,77	1,75	1,55

Норми часу простою бортових автомобілів під навантаженням і розвантаженням вантажів у пакетах механізованим способом і відрядні розцінки наведено в табл.3.7.

Таблиця 3.7

Норми часу простою бортових автомобілів за відрядними розцінками, хв. на 1т

Вантажність автомобіля , т	Навантаження (розвантаження) піддонів масою брутто, т											
	автокранами				козловими, мостовими та іншими кранами				авто- і електронавантажувачами			
	0,7	1,5	1,8	3,3	0,7	1,5	1,8	3,3	0,7	1,5	1,8	3,3
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2,5	7,40	5,90	5,80	-	6,10	5,10	5,00	-	9,90	7,85	7,75	-
5,0	5,70	4,95	4,85	4,10	5,00	4,25	4,15	3,50	7,60	6,60	6,50	5,40

Продовження табл. 3.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
6,0	5,30	4,65	4,50	3,80	4,70	3,95	3,85	3,20	7,10	6,20	6,10	5,00
7,0	5,10	4,30	4,25	3,55	4,40	3,70	3,65	3,05	6,80	5,75	5,65	4,70
7,5	4,80	4,15	4,10	3,40	4,25	3,55	3,50	2,95	6,40	5,50	5,40	4,55
8,0	4,70	4,10	4,00	3,35	4,20	3,50	3,45	2,90	6,30	5,40	5,30	4,45
11,5	3,90	3,40	3,35	2,80	3,50	2,90	2,85	2,40	5,20	4,50	4,45	3,70
14,0	3,65	3,05	3,00	2,50	3,15	2,65	2,60	2,15	4,85	4,05	4,00	3,35
16,0	3,45	2,85	2,80	2,30	2,95	2,45	2,40	1,95	4,65	3,85	3,80	3,15
20,0	3,00	2,50	2,40	2,00	2,50	2,10	2,00	1,70	4,20	3,50	3,40	2,80

Норми часу простою автомобілів-цистерн при навантаженні через верхні люки і розвантаженню гравітаційним і пневматичним способами (табл.3.8).

Таблиця 3.8

Норми часу простою автомобілів-цистерн

Експлуатаційний обсяг цистерни, тис. л (куб. М)	Норма часу на експлуатаційний обсяг цистерни, хв.	
	борошниста сировина	будівельні матеріали
До 3,0	15,0	14,0
3,0 - 5,0	21,0	19,0
5,0 - 7,0	26,0	24,0
7,0 - 10,0	36,0	33,0
10,0 - 15,0	46,0	41,0
15,0 - 20,0	54,0	49,0
Понад 20,0	64,0	58,0

Примітка. Нормами враховані додатковий час для обдування цистерни і продувки розвантажувального шланга.

Норми часу простою автомобілів-цистерн при наливі і зливі наливних вантажів наведено в табл.3.9.

Таблиця 3.9

Норми часу простою автомобілів-цистерн

Експлуатаційний обсяг цистерни, куб.м (тис. л)	Норма часу на експлуатаційний обсяг цистерни, хв.					
	Самопливом		За допомогою насоса		Налив за допомогою насоса, злив самопливом, і навпаки	
	вантажі харчові і світлі нафтопродукти	темні нафтопродукти	вантажі харчові і світлі нафтопродукти	темні нафтопродукти	вантажі харчові і світлі нафтопродукти	темні нафтопродукти
1	2	3	4	5	6	7
До 1,5	14,0	19,0	13,0	16,0	13,5	17,5

Продовження табл. 3.9

1	2	3	4	5	6	7
1,5 - 3,0	22,0	28,0	18,0	22,0	30,0	25,0
3,0 - 5,0	30,0	37,0	24,0	30,0	37,0	33,5
5,0 - 7,0	36,0	46,0	29,0	37,0	32,5	41,5
7,- 10,0	44,0	56,0	36,0	45,0	40,0	50,5
10,0 - 15,0	50,0	65,0	47,0	58,0	48,5	61,5
15,0 - 20,0	58,0	74,0	52,0	67,0	55,0	70,5
Понад 20,0	65,0	84,0	59,0	75,0	62,0	79,5

Норми часу простою бортових автомобілів і контейнеровозів при навантаженні або розвантаженні контейнерів кранами, навантажувачами й іншими аналогічними механізмами наведено в табл.3.10.

Таблиця 3.10

Норми часу простою бортових автомобілів і контейнеровозів

Маса контейнера, т	Норма часу простою автомобіля при навантаженні або розвантаженню одного контейнера, хв.
2,5 - 3	7
5	7
10; 20	10
25; 30	12

Норми часу простою бортових автомобілів і автомобілів-фургонів загального призначення при навантаженні і розвантаженні вручну вантажів навалювальних, упакованих і без пакування наведено в табл.3.11.

Таблиця 3.11

Норми часу простою бортових автомобілів і автомобілів-фургонів

Вантажопідйомність автомобіля, т	Норма часу, хв.	Вантажопідйом-ність автомобіля, т	Норма часу, хв.
1,0	7,2	4,5	12,0
2,0	7,6	5,0	13,9
2,5	8,5	6,0	14,1
3,0	10,2	7,0	17,6
3,5	10,3	7,5	22,3
4,0	10,5	8,0	23,4

Примітка. У норми часу включено час, необхідний для навантаження (розвантаження) вантажу з піднесенням або віднесенням вантажу, на маневрування автомобіля (автопоїзда), зв’язування і розв’язання вантажу, покриття вантажу брезентом і зняття брезенту, відкриття і закриття бортів (дверей) автомобіля і причепів, а також оформлення документів на завезення (вивіз)

вантажів. Зазначені норми часу простою поширюються також на автомобілі-тягачі з напівпричепами.

Норми часу простою автомобілів-самоскидів при механізованому навантаженні і розвантаженні встановлені з розрахунку на 1 т вантажу наведено в табл. 3.12.

3.3. Норми виробітку на вантажні та складські роботи

Норми виробітку, що встановлені в Єдиних нормах виробітку й часу всі вантажі розділені на групи з обліком їх транспортних і фізичних властивостей на 7-годинну робочу зміну і передбачені на такі категорії вантажів: таропакетні та штучні; м'ясні; хлібобулочні вироби; важковагові; метали і металеві вироби; лісоматеріали; вогнетривкі; зернові насипом; овочеві насипом; навальні.

Норми виробітку й часу розраховані на виконання НРР у межах однієї робочої зони, на нормальний стан вантажу, раціональну організацію праці робітників з необхідними засобами механізації і навантажувально-розвантажувальними пристроями з врахуванням правил техніки безпеки. У тих випадках, коли за умовами виробництва робітники протягом зміни повинні переходити з однієї робочої зони в іншу, що находиться на відстані більше 200 м, установлюється норма часу на додаткові переходи робітників із розрахунку 0.2 години на 1км для кожного робітника. На роботи, що не враховані в ЄНВ, до норм часу застосовують коефіцієнти уточнення.

Для розробки змінних завдань і розрахунку заробітної плати робітникам і механізаторам, зайнятим на навантаженні й розвантаженні автомобілів і складських робіт, також застосовують ЄНВ. Норми виробітку встановлені для більшості вантажів у тоннах (за одиницю часу) з урахуванням маси тари. Для окремих вантажів ці норми встановлені в штуках (контейнери, трактори, автомобілі й інші самохідні агрегати) або в кубічних метрах (торф й ін.).

Крім основних (підйомно-транспортних) операцій з вантажем, норми включають і додаткові операції, у тому числі відкриття й закриття бортів або дверей кузова автомобіля, очищення кузова, доставку інвентарю, засобів малої механізації, брезенту на відстань до 50 м, укриття кузова брезентом, доставку в межах фронту вантажно-розвантажувальних робіт порожніх піддонів, зміну пристроїв захоплення вантажів (за винятком грейферів).

Норми виробітку на НРР, що виконуються вручну або із застосуванням малої механізації, установлені з урахуванням горизонтального переміщення вантажів на відстані:

- тарно-пакувальних і штучних масою до 250 кг,
- котно-бочкових масою до 500 кг, навалювальних, овочевих вантажів розсипом, вогнетривів до 20 м;

Таблиця 3.12

Норми часу простою автомобілів-самоскидів при механізованому навантаженні і розвантаженні, хв. на 1 т

Найменування вантажу	Спосіб навантаження	Ємність ковша, куб. м	Вантажопідйомність автомобілів-самоскидів, т											
			Понад 1,5 до 3,0	Понад 3,0 до 4,0	Понад 4,0 до 5,0	Понад 5,0 до 6,0	Понад 6,0 до 7,0	Понад 7,0 до 9,0	Понад 9,0 до 10,0	Понад 10,0 до 12,0	Понад 12,0 до 15,0	Понад 15,0 до 20,0	Понад 20,0 до 25,0	Понад 25,0
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Добриво, гній і т.п.	Екскаватором	До 1	4,23	3,5	3,14	3,0	2,6	-	-	-	-	-	-	-
Будівельні й інші вантажі, що легко відокремлюються від кузова автомобіля-самоскида (пісок, земля, щебінь, гравій, камені природні, керамзит і т.п.)	Екскаватором	До 1	2,66	2,10	1,97	1,88	1,75	-	-	-	-	-	-	-
		Понад 1 до 3	1,88	1,40	1,25	1,20	1,03	0,91	0,82	0,75	0,68	0,52	0,43	0,40
		Понад 3 до 5	1,15	1,03	0,98	0,84	0,74	0,67	0,61	0,54	0,41	0,35	0,33	-
		Понад 5	0,76	0,66	0,59	0,53	0,49	0,44	0,35	0,30	0,28	-	-	-
В’язкі й напівв’язкі (глина, сира порода і т.п.), а так само частково змерзлий і злежалий ґрунт	Екскаватором	До 1	3,10	2,50	2,25	2,14	2,10	-	-	-	-	-	-	-
		Понад 1 до 3	2,43	1,80	1,61	1,54	1,32	1,16	1,05	0,96	0,86	0,70	0,62	0,60
		Понад 3 до 5	-	1,35	1,26	1,20	1,05	0,95	0,90	0,83	0,75	0,60	0,53	0,52
		Понад 5	-	-	-	1,05	0,91	0,80	0,75	0,69	0,65	0,55	0,49	0,48

Продовження табл. 3.12

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Зернові (жито, ячмінь, пшениця та ін.)	Бункером, зерно-навантажу-вачем	-	2,16	1,6	1,43	1,36	1,21	1,07-	0,97	0,89	0,83	0,78	0,64	0,61
Овочі (картопля, буряк і ін.)	З бункера, комбайна	-	4,04	3,62	3,30	3,16	3,10	2,90	2,80-	2,55	2,50	2,40	1,95	1,90
Гравій, щебінь, камінь природний, вугілля кам'яний і т. д.	Бункером, транспор-тером	-	2,23	1,65	1,47	1,40	1,20	1,06 -	0,97	0,89	0,86	0,80	0,66	0,63
Розчини, будівельні маси (бетон, цемент, асфальт і ін.)	Бункером, змішувачем	-	2,80	2,60	2,50	2,35	2,32	2,20	2,10	1,91	1,85	1,80	1,60	1,50
		-	5,95	5,61	5,55	5,32	5,30	5,00	4,95	4,59	4,55	4,50	4,06	4,02
Борошно злакове і всяке технічне	Бункером	-	4,10	3,23	3,20	3,06	3,02	2,80	2,70	2,50	2,25	1,80	1,48	1 40

- великовагових вантажів масою понад 250 кг і котно-бочкових вантажі масою понад 500 кг, металів і лісоматеріалів і виробів з них до 10 м;

- м'ясних вантажів (при переміщенні на візках або підвісним шляхом) до 50 м;

- зернових і овочевих вантажів насипом з набором у тару – 20 м;

- навальних вантажів на візках і усіх вантажів до кранів і від них – 10 м;

- усіх вантажів до навантажувачів і від них – 5 м;

- переміщення до транспортерів, скребковим самоподавачам і від них: зернових вантажів розсипом – 3 м;

- усіх останніх – 5 м.

Висота укладання вантажів при виконанні вантажно-розвантажувальних робіт вручну прийнята до 2 м. Норма виробітку при цьому для деяких вантажів становить (на 1 робітника за 7-годинну зміну): для тарно-штучних вантажів у мішках і лантухах масою до 30 кг 18 т/зм.; у ящиках і бідонах масою 51 - 80 кг 19,8 т/зм.; для м'яса замороженого 9,5 т/зм.; для котно-бочкових вантажів масою 501 - 1000 кг 29,1 т/зм. (навантаження) і 32,2 т/зм. (розвантаження); для зерна 11 т/зм. та ін. При розподілі тривалості зміни (7 год.) на норму виробітку одержують норму часу на навантаження або розвантаження 1 т вантажу.

На НРР, що виконуються за допомогою авто- і електронавантажувачів вантажопідйомністю до 1,5 т норми виробітку складені з урахуванням переміщення цих машин по фронту робіт на відстані 20 - 50 м.

Для механізованого способу виконання робіт норми виробітку встановлені залежно від виду вантажопідйомних машин, виду вантажу й умов роботи. Наприклад, при виконанні вантажно-розвантажувальних робіт вилочним навантажувачем норма виробітку для пакетних вантажів на піддонах становить 114 т/см. (робота вилочного навантажувача обслуговується двома робітниками).

Норма виробітку розрахована на виконання НРР у межах одного пункту або робочої зони. У тих випадках, коли за умовами роботи вантажопідйомні машини й робітники протягом зміни змушені переїжджати з одного пункту на інший, установлюються місцеві норми виробітку.

Для вантажів, контакт із якими може викликати несприятливий вплив на організм людини, установлені коефіцієнти до норм виробітку, які застосову-ються й при інших відхиленнях від установлених умов провадження робіт.

Контрольні запитання

1. Основні нормативні документи, що застосуються при організації та вико-

нанні вантажних робіт на автотранспорті.

2. Можливі варіанти розподілення обов'язків виконання вантажних робіт

між учасниками транспортного процесу?

3. Норми часу простою. Від чого залежать?
4. Особливості способів нормування часу знаходження автотранспорту в пунктах навантаження-розвантаження.
5. Яким чином визначають норми часу виконання кожної операції при наван-

таженні або розвантаженні вантажів?

6. Як встановлюють норми часу простою за „Прейскурантом ...”?
7. Як встановлюють норми часу простою за „ЄНЧ”?

РОЗДІЛ 4. ЗАСОБИ МЕХАНІЗАЦІЇ НАВАНТАЖУВАЛЬНО-РОЗВАНТАЖУВАЛЬНИХ РОБІТ

У будь якій сфері матеріального виробництва технологічний процес, як правило, пов'язаний з переміщенням величезної кількості вантажів, починаючи від сировини аж до готової продукції. При цьому важливу роль відіграють різні системи засобів механізації, що виконують вантажні операції. Необхідно мати на увазі, що номенклатура, модифікація та типорозміри машин, що застосовуються для механізації НРР, складають досить значний перелік. Внаслідок цього перш за все виникла необхідність в попередній, більш загальній класифікації запропонованих промисловістю засобів механізації залежно від конкретних умов експлуатації. Проте загальна класифікація є необхідною, але недостатньою умовою, тому що наявність широкої номенклатури засобів механізації значною мірою ускладнює вибір машин та механізмів для НРР, найкращих в конкретних умовах виробничого процесу. Тому виникла необхідність віднесення засобів механізації до тієї чи іншої групи залежно від кількох основних найбільш характерних ознак, що уточнюють загальну класифікацію. До цих ознак необхідно віднести:

- вид або категорію вантажу, що підлягає перевезенню автомобільним транспортом;
- міра рухомості механізму, призначеного для навантаження (розвантаження) вантажу;
- принцип дії основного робочого органу, НРМ.

На рис. 4.1. наведена класифікація навантажувально-розвантажувальних засобів у залежності від виду вантажу і класифікація допоміжних та найпростіших пристроїв. У таблиці 4.1 наведено навантажувально-розвантажувальні засоби, що застосовуються на залізничному, водному, автомобільному, повітряному і промисловому транспорті, що випускаються промисловістю України та деякими закордонними фірмами. За необхідності внесення змін у перелік варто враховувати, що перша цифра в графі 2 таблиці означає вид НРМ [13]:

1- машини підлогового транспорту для переробки таропакувальних і штучних вантажів;

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

3- машини для переробки навальних і насипних вантажів;

4- допоміжні пристрої;

5- найпростіші пристосування, механізми і пристрої.

Друга цифра коду означає сімейство машин усередині виду. Наприклад, для першого виду машин цифра 2 означає "автонавантажувачі", 3 – "штабелеві" і т.д. Третя цифра характеризує тип і вантажопідйомність механізму усередині сімейства.



Рис. 4.1. Схема класифікації навантажувально-розвантажувальних засобів

Навантажувально-розвантажувальні машини (графа 1) згруповані за вантажопідйомністю або місткістю ковша. До кожної групи входять однойменні машини, вантажопідйомність або місткість ковша яких не перевищує максимального значення, наведеного в графі 3. У графі 4 наведена орієнтовна вартість машино-тонно-години роботи, що визначається як частка від ділення вартості машино-години чистої роботи на вантажопідйомність НРМ. Ця величина підлягає обов'язковому уточненню для умов конкретного об'єкту.

У графі 5 наведено питомі капітальні вкладення при переробці 1 т вантажу із застосуванням певного навантажувально-розвантажувального засобу.

4.1. Загальна класифікація піднімально-транспортних машин

Піднімально-транспортні машини (ПТМ) та обладнання є, головним чином, складовою частиною основного технологічного виробничого процесу, пов'язаного з виготовленням певної продукції, та одночасно можуть використовуватися для виконання важких та трудомістких операцій з піднімання і переміщення вантажів.

Загальною класифікацією передбачається три групи ПТМ та обладнання: вантажопідіймальні, транспортні та навантажувально-розвантажувальні машини, а також допоміжні засоби.

Вантажопідіймальні машини - це машини циклічної (перервної) дії, у яких робочі періоди чергуються з паузами, та призначені для підіймання і переміщення вантажів у різних напрямках. Головною класифікаційною ознакою машин є загальність конструкції та методів розрахунку продуктивності. Залежно від призначення, сфери застосування та використаних операцій розрізняють такі класи вантажопідіймальних машин:

а) крани – це вантажопідіймальні машини, що призначені для переміщення вантажів у різних напрямках у просторі на автомобільному транспорті використовуються для вантажних робіт: крани перегінні – мостові загального призначення (одно- та двобалочні), козлові загального призначення та спеціальні (контейнерні перевантажувачі, грейферні); крани стрілові самохідні – баштові, портальні, автомобільні, пневмоколісні, гусеничні. (рис. 4.2; 4.3; 4.4),

б) підіймальні механізми, що виконують тільки один рух - піднімання (опускання). До них відносяться: домкрати гвинтові, рейкові, гідравлічні, талі ланцюжкові з ручним та канатні з електричним приводом (рис. 4.5).

Таблиця 4.1

Технічна характеристика навантажувально-розвантажувальних засобів

Навантажувально-розвантажувальний засіб	Код	Вантаж-ність, т; ємність ковша, м3*	Вартість машино-тонно-год., грн./т•год.	Питомі капітальні вкладен-ня, грн./т
1	2	3	4	5
Електронавантажувач	111	1,5	24,5	2,3
	112	5,0	85,2	2,7
Автонавантажувач	121	5,0	64,6	4,1
	122	10,0	40,2	3,4
Штабелер	131	1,0	370.5	2,8
Кран козловий безконсольний	211	5,0	71,1	9,4
Кран козловий двохконсольний	215	5,0	71,1	6,3
	216	10,0	42,2	5,2
Кран мостовий електричний	221	5,0	71,1	1,9
	222	10.0	42,2	1,6
Кранові перевантажувачі контейнерів (Kone, Mitsubisi, ВНІІПТмаш, козлові й мостові крани, автонавантажувачі)	231	75,0	6,8	0,8
Кран баштовий	241	1,5	237	9,0
	242	5,0	71,1	8,4
	243	25,0	14,2	8,9
Кран кабельний (кран паралельний кабельний)	251	1,5	237	18,6
	252	5,0	71,1	17,3
	253	25,0	14,2	27,7
Кран портальний з гаком	255	3,0	119	19,1
	256	5,0	71,1	18,4
	257	10,0	42,2	17,9
	258	16,0	14,1	17,3
Кран плавучий, дизельелектричний, з гаком	261	5,0	188	27,5
	262		112,8	26,8
	263	16,0	35,3	26,0
Кран стріловий поворотний залізничний з гаком	271	6,0	83,7	6,3
	272	16,0	31,4	6,0
	273	25,0	20,1	5,7
	274	125,0	4,0	
Кран стріловий гусеничний	281	5,0	92,6	3,5
	282	8,0	57,9	4,1
	283	30,0	15,4	10,3
Кран стріловий автомобільний і пневмоколісний	291	3,0	155	3,3
	292	5,0	93	3,5
	293	10,0	50,7	10,4
	294	16,0	31,7	15,2

Продовження табл. 4.1

1	2	3	4	5
Кран грейферний, навантажувач пневмоколісний і гусеничний одноківшовий	311	1,2	253,8	15,3
	312	1,6	190,3	16,1
	313	2,5*	126,4	17,9
	314	3,2*	98,8	19,1
	315	5,6*	69,7	23,7
Екскаватор одноківшовий пневмоколісний і гусеничний	321	0,5*	487	1,4
	322	1,0*	304,5	1,7
	323	1,5 *	211,0	2,6
	324	2,5*	126,4	3,8
Кран з електромагнітною плитою	331	5,0	71.1	13,3
	332	6,0	83,7	8,9
	333	16,0	14.2	7,4
Автоцементо- і борошновози, для перевезення порошкоподібних мінеральних добрив із самонавантаженням	341	-	84,4	58,5
Автомобіль-самоскид	351	-	142,1	22,8
Лісонавантажувач щелепний тракторний (екскаватор Е-505А)	361	6,0	126,4	3,8
Навантажувач пневмоколісний і гусеничний багатоківшовий і скребковий безперервної дії	371	-	217,0	2,2
Навантажувач тракторний одноківшовий (тракторна лопата)	381	1,0 *	230	2,4
	382	2,8 *	82,3	2,0
	383	4,0*	57,6	1,5
Конвеєр стрічковий пересувний	391	-	5,0	0,3
Конвеєр (транспортер) стрічковий із самоподаванням	392	-	5,0	0,3
Конвеєр (транспортер) стрічковий стаціонарний	393	-	4,0	0,4
Автомобіль-самонавантажувач з гідравлічним поворотним краном	411	1,0	122,9	13,8
Автомобіль-самонавантажувач з портальним краном	412	3,0	138,9	28,8
Автомобіль-самонавантажувач зі змінним кузовом	413	5,0	215,0	11,6
Автомобіль-фургон з роликовою підлогою	414	5,0	124,8	12,3
Автомобіль-самонавантажувач з вантажопідйомним бортом	415	1,0	255,0	17,4
Таль електричний	421	-	-	-
Насос пневматичний	431	-	-	-
Пристрій маневровий	441	-	-	-
Установка для розпушування змерзлих вантажів	451	-	-	-
Лопата механічна пересувна на гнучкій тязі (ВНИТО)	461	-	209,0	11.4

Продовження табл. 4.1

1	2	3	4	5
Лопата механічна стаціонарна (ТПЛ-1, ТПЛ-2)	462	-	209,0	5,7
Труба елеватора опускна	463	-	203,5	9,0
Бункер, бункерні і напівбункерні естакади	471	-	-	1,5
Автомобільний підіймач	481	12,0	68,4	2,8
	482	25,0	32,8	1,5
Машина для вивантаження буряку з автомобілів і укладання в бурти	491	-	-	-
Трап	511	-	-	-
Естакада	521	-	-	-
Рольганг	531	-	-	-
Ручний візок	541	0,5	-	-
Ручний візок-навантажувач	551	1.0	-	-
Підіймач	561	0,5	-	-
Розвантажувачі сипких і навальних вантажів	571	-	-	-
Знімний пристрій для горизонтального переміщення вантажу в кузові ТЗ	581	-	-	-
Пересувний пристрій типу кранів	591	1,0	-	-
Ручне вантаження-розвантаження, чол.:				
1	001	0,05	-	-
2	002	0,08	-	-
3	003	0,10		
4	004	0,12		
5	005	0,30	котно-бочкові	
6	006	0,50		

* Місткість ковша помічена зірочкою.

в) крани - штабелеві електричні за конструкцією діляться на мостові та сте-лажні типи, виконання яких:

ОП - мостовий опорний, керований із підлоги призначений для транспортування та переробки пакетних вантажів і металопрокату на складах;

ОК - мостовий опорний, керований із кабіни служить для транспортування та переробки пакетних вантажів і металопрокату на складах;

ОКД - мостовий опорний для довгих вантажів, керований із кабіни застосовується для транспортування та переробки металопрокату на спеціалізованих складах металу;

СА - стелажний опорний автоматичний призначений для транспортування та переробки різних вантажів, складених в стандартну ящикову тару або в пакети на піддонах на складах (рис. 4.5);

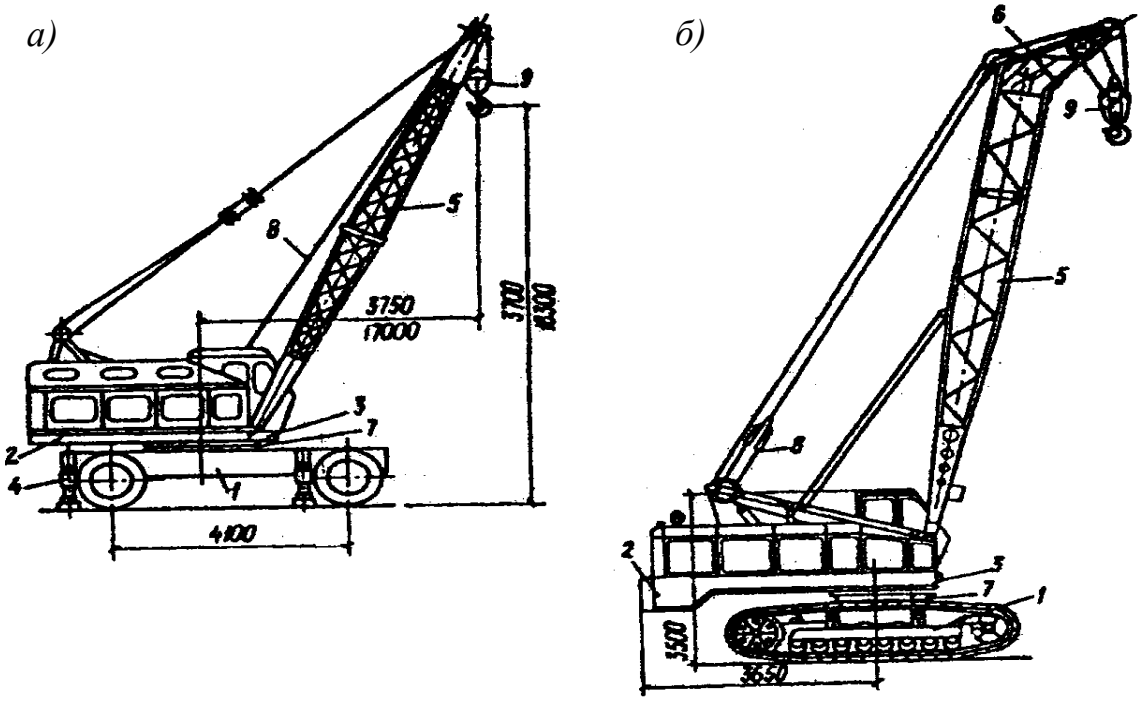


Рис. 4.2. Схема пневмоколісного та гусеничного кранів: *а) 1-шасі; 2-противага; 3-поворотна платформа; 4-опори; 5-стріла; 6-блок; 7-поворотний пристрій; 8-трос; б) 1-гусениці; 9-блок*

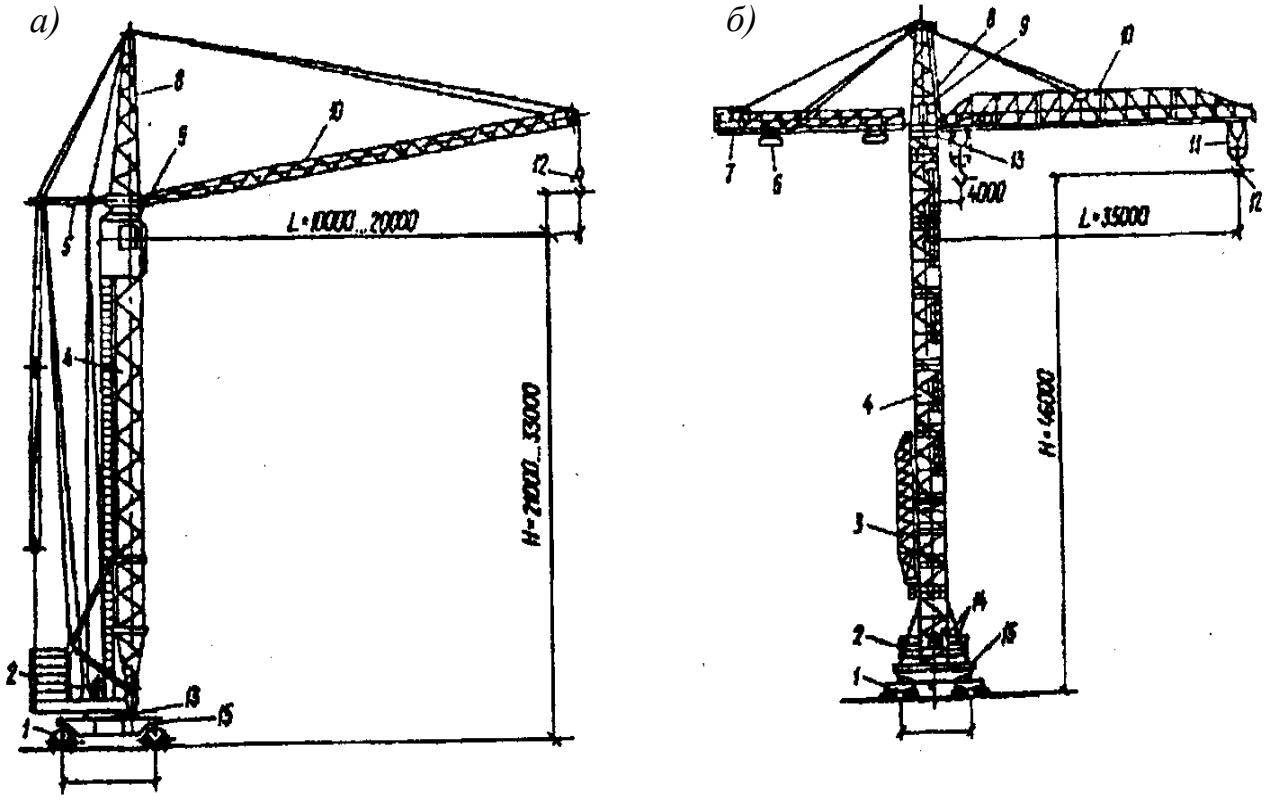


Рис. 4.3. Схеми баштових кранів: *а) з противагою (2) на нижньому рівні; б) з візком (11) та противагою (7) на верхньому рівні*

САФ - стелажний опорний автоматичний для довгих вантажів служить для транспортування та переробки металопрокату в пакетах на складах металу.

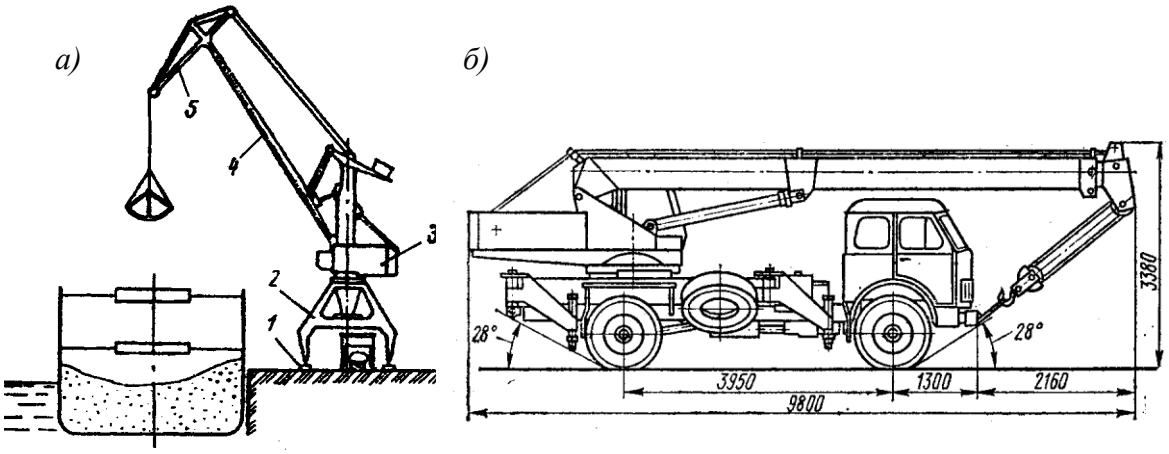


Рис. 4.4. Схеми кранів: *а) - портальний*: *1-підкранова колія; 2- опори; 3- поворотна платформа; 4- нижня частина стріли; 5- верхня частина стріли; б) - автомобільний*

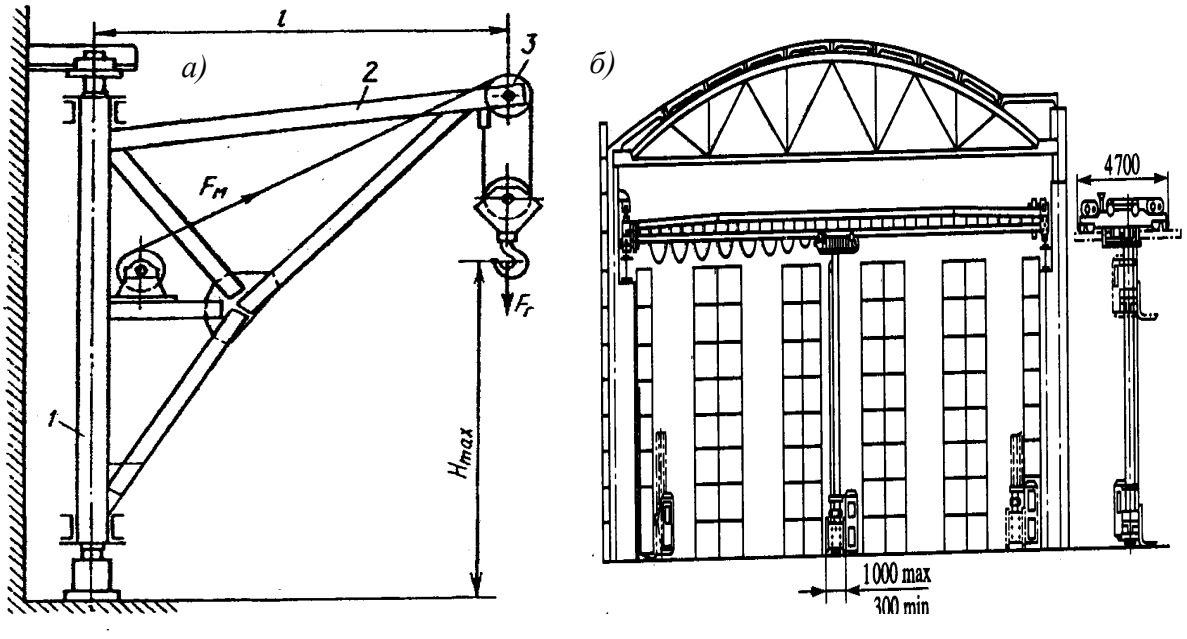


Рис. 4.5. Схеми: *а) - консольного крана з постійним вильотом стріли: 1- стійка; 2- консоль; 3-блок; б) - крана-штабелера опорного*

Транспортні машини являють собою машини безперервної дії, що використовуються для переміщення насипних вантажів безперервним потоком, а штучних - з означеним інтервалом.

Характерною особливістю групи транспортних машин є те, що їх завантаження та розвантаження відбувається без зупинки при безперервному русі робочого органу. Ці машини поділяють на такі класи:

а) конвеєри: із гнучким тяговим органом - стрічкові, пластинкові (ланцюгові, рис. 4.6), скребкові (з високими, низькими та контурними скребками), елеватори (ковшеві, поличкові, люлькові); без гнучкого органу - гвинтові (шнеки) та роликові;

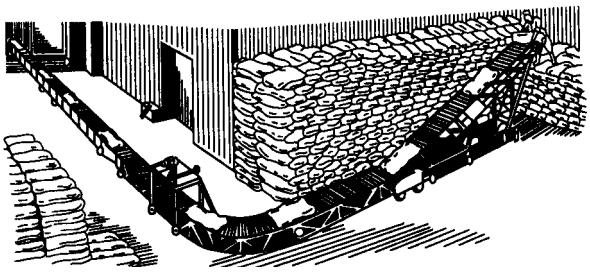


Рис. 4.6. Секційний пластинковий конвеєр

б) пневматичні установки повітряно-поточні: всмоктувальні (вакуумні), нагнітальні (напірні), комбіновані (всмоктувально - нагнітальні).

Навантажувально-розвантажувальні машини призначені в основному для механізації робіт завантаження вантажів у вагони та автомобілі, транспортування та їхнє складування, а також аналогічних розвантажувальних робіт. Необхідність підвищення рівня механізації робіт, створення та експлуатація спеціальних машин порівняно вузького призначення спричинили природну потребу в виділенні НРМ окремою групою в загальному класі ПТМ.

До цієї групи відносяться такі засоби механізації для автотранспортних та складських вантажних операцій:

а) машини підлогового транспорту:

- електронавантажувачі універсальні - вилові три- та чотириколісні, із масивними та пневматичними шинами, з акумуляторними батареями та живленням від електромережі; призначені для роботи в закритих складських приміщенням, а також для завантаження та розвантаження транспортних засобів; можуть постачатися різними уніфікованими змінними пристроями захоплення вантажів (рис. 4.7);

- автонавантажувачі універсальні - вилкові із масивними та пневматичними шинами; передбачено конструктивні виконання з повздовжнім та бічним розташуванням підіймальника вантажу; в конструкціях застосовуються готові вузли вантажних автомобілів, що випускаються заводами (дви-

гуни, кермо, ведучий міст та ін.); застосовують для навантаження та розвантаження автотранспорту таро-штучними, довгими та іншими вантажами; можуть постачатися різними уніфікованими змінними пристроями захоплення вантажів (рис. 4.7);

- самохідні візки - випускають з нерухомою (без піднімального засобу) платформою; з низькою піднімальною платформою; з піднімальним краном, кузовом або самоскидним перекидним кузовом; застосовується при перевезенні вантажів на складах, територіях промислових підприємств, залізничних вантажних дворах та вокзалах, портах та ін., для завантаження та розвантаження ТЗ;

- штабельні електричні - самохідні з електроживленням від мережі, використовуються для перевезення та складання в стоси штучних вантажів в складських приміщенням; самохідні з акумуляторними батареями на масивних шинах, застосовуються для механізованих НРР у закритих приміщеннях з вузькими проїздами (проходами).

б) уніфіковані змінні пристрої захоплення вантажів до електро- та автонавантажувачів:

- захоплювачі (вилові, вилові з верхнім притискачем, кліщовий для лісових вантажів, штировий, боковий безповоротний, багатоштирові);

- каретки (поворотна в горизонтальній площині, поворотна в вертикальній площині, кантувачі з переміщенням вліво і вправо);

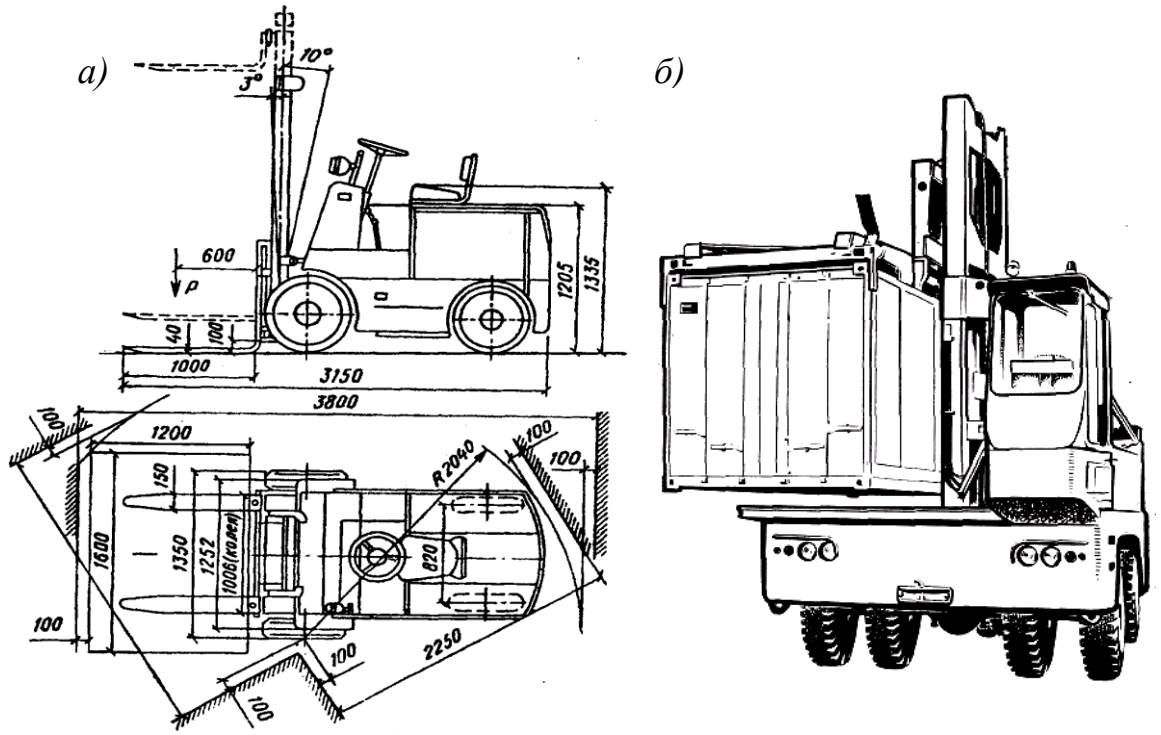


Рис. 4.7. Схема навантажувачів: *а) – електричного з фронтальним і б) - автомобільного з бічним захоплювачами*

- грейфери для сипких та лісових вантажів; ковші напірної дії та бульдозерно-грейферні;

- продовжувачі вилок;

- зіштовхувачі;

- затискувачі універсальні для круглих вантажів;

- стрілки безблокові кранові.

в) одноківшові навантажувачі - машини циклічної дії, призначені для навантаження насипних та навальних вантажів. Розрізняють навантажувачі на пневмоколісному та гусеничному ходу наступних виконань:

- пневмоколісні навантажувачі - фронтальні з розвантаженням вперед, розвантаженням вперед і назад комбінованого типу (рис. 4.8);

- півповоротні з боковим розвантаженням;

- гусеничні навантажувачі - з розвантаженням вперед, розвантаженням вперед і назад, розвантаженням назад (перекидної дії, рис. 4.8);

г) багатоковшові та скребкові самохідні навантажувачі є машинами безперервної дії для навантаження наземних вантажів. Базою цих навантажувачів служить спеціальне шасі – пневмоколісне або гусеничне;

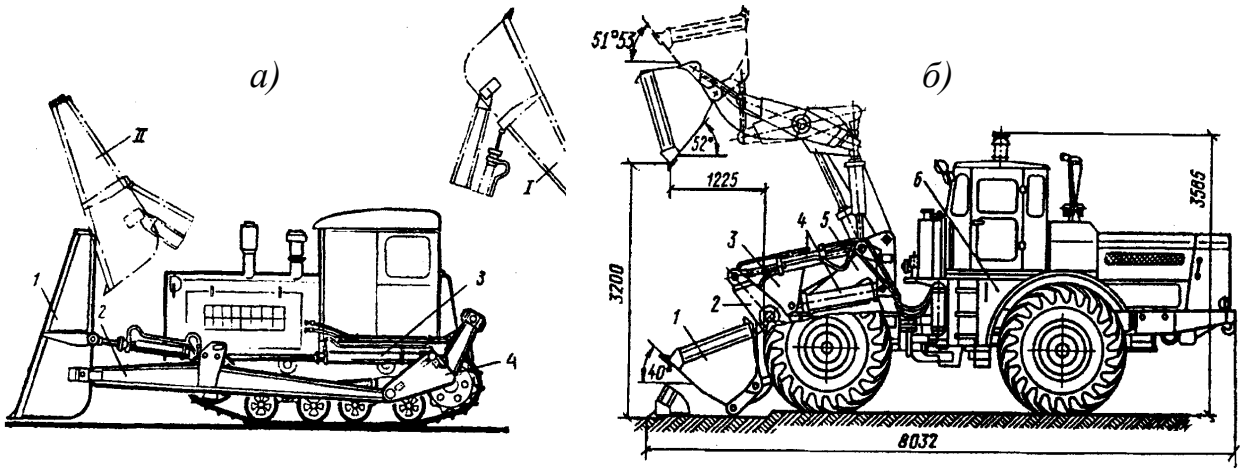


Рис. 4.8. Схема одноківшових навантажувачів: *а) - на гусеничному ходу: 1- ківш; 2- підіймальна рама; 3- гідроциліндр; б) – на пневмоколісному ходу: 1- ківш; 2- опорні стійки; 3- коромисло; 4- гідроциліндр; 4- опорні стійки; 5- підіймальна рама; 6- гідробак*

д) екскаватори одноковшові (циклічної дії) та багатоковшові (безперервної дії) становлять собою самохідні землерийні машини (рис. 4.9). Разом з тим екскаватори виконують не тільки розвантаження ковша в відвал при розробці ґрунтів, але також можуть здійснювати навантажувальні роботи з сипкими та кусковими матеріалами та взаємодіють при механізованих операціях з автомобілями-самоскидами.

Розрізняють екскаватори одноківшові універсальні з гнучкою підвісною (на канатах) та жорстокою підвіскою робочого обладнання;

е) *обладнання вантажних автомобілів-самонавантажувачів* застосовуються при перевезеннях з механізованим навантаженням або розвантаженням контейнерів, знімних кузовів та інших штучних вантажів, в тому числі пакетних (рис. 4.10; 4.11). Особливий вид та призначення мають портальні автомобілі та штабелеві підіймачі, які використовуються для переробки контейнерів у контейнерних терміналах та пунктах .(рис. 4.11; 4.12).

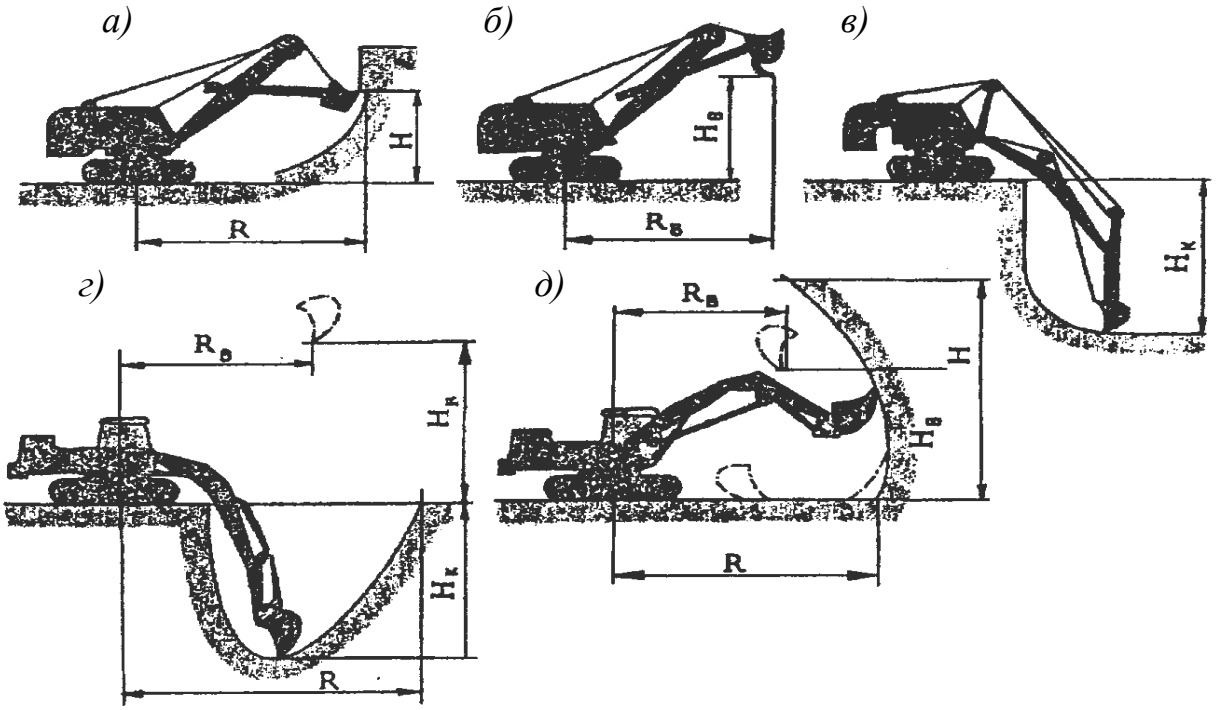


Рис. 4.9. Схеми та робочі розміри екскаваторів: *а), б), в) – канатних; г), - гідравлічних; R – радіус повороту ковша; H – висота піднімання та опускання ковша*

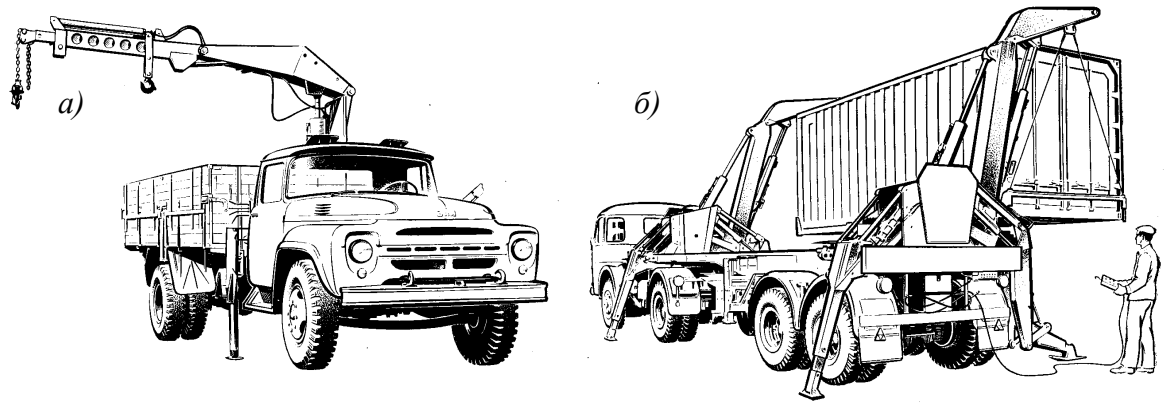


Рис. 4.10. Автомобіль-самонавантажувач (*а*) та напівпричіп – самонавантажувач (*б*) контейнерів з консольними кранами

Основні типи обладнань:

УКК - кран стріловий для навантаження або розвантаження малої та середньої тоннажності контейнерів, знімальних кузовів та інших штучних вантажів;

УГБ - борт (площадка) вантажопідіймальний для навантаження та розвантаження малотоннажних контейнерів та інших штучних вантажів;

УГК - обладнання вантажне у вигляді двох кранових механізмів консольного типу для навантаження або розвантаження великотоннажних контейнерів;

УВП - обладнання вертикального піднімання в вигляді силового агрегату та піднімального надрамника для навантаження або розвантаження знімних кузовів, обладнаних чотирма відкидними опорами;

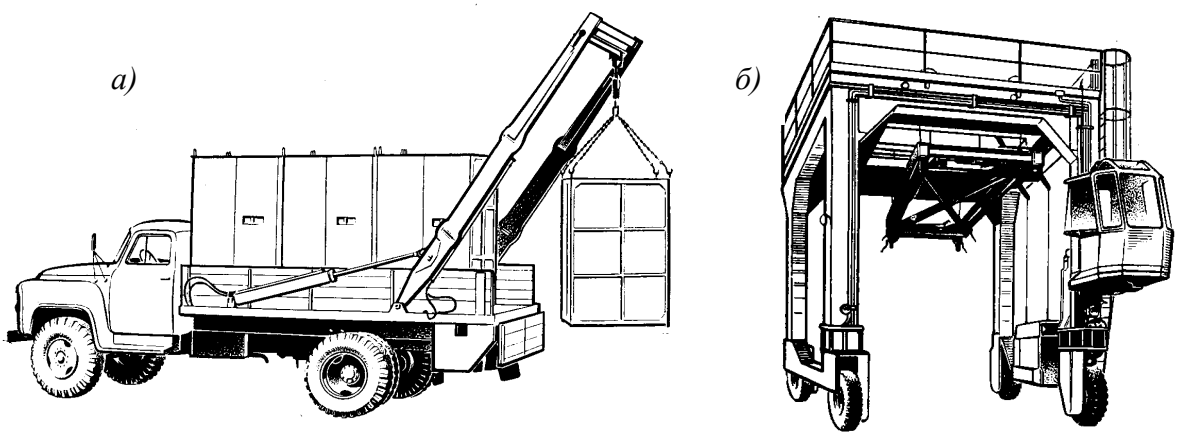


Рис. 4.11. Автомобіль-самонавантажувач (*а*) з портальним краном та портальний автомобіль (*б*)

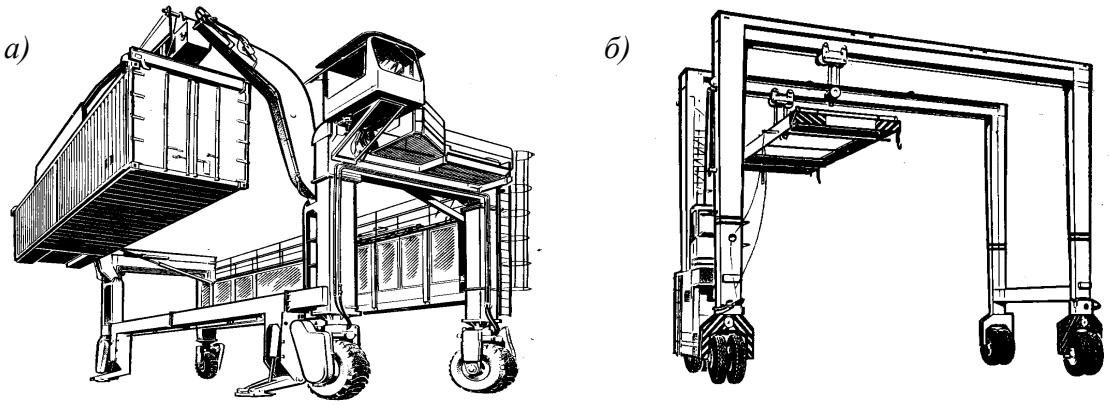


Рис. 4.12. Портальний контейнеровоз (*а*) з виносною консоллю та портальний контейнерний підіймач (*б*)

УНС - обладнання нахиленого зняття, складається із силового агрегату та нахилові рами, обладнаної механізмом знімання, застосовується для навант-

таження або розвантаження знімних кузовів та великотоннажних контейнерів при встановленні їх на землю.

Допоміжне обладнання.

Допоміжному обладнанні у вигляді бункерів, затворів, живильників, гравітаційних спускних обладнань та інших, необхідних для забезпечення нормальної роботи транспортних пристроїв, транспортних засобів автотранспорту та ін., може бути надана наступна коротка характеристика.

Бункери - це місткості, призначені для короткочасного зберігання насипних вантажів, розчинів та бетону з наступним транспортуванням до технологічних агрегатів для забезпечення стабільної роботи, а також використовуються для проміжного перевантаження матеріалів (рис. 4.13).

Бункерні затвори (засуви) служать для перекриття випускних отворів бункерів, а також регулювання вихідного через них потоку вантажу.

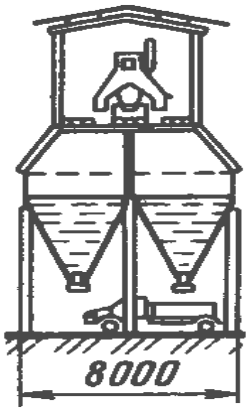


Рис. 4.13. Бункерний пристрій для навантаження сипких, рідинних та напіврідинних вантажів

Живильники застосовують для забезпечення регулювання визначеної рівномірності потоку матеріалів при витіканні із бункера. Конструкції живильників різноманітні. Деякі з них є звичайні транспортери невеликої довжини (стрічкові, пластинкові, гвинтові та ін.), дискові, вібраційні і ін.

Гравітаційне спускне обладнання застосовуються у тих випадках, коли переміщення матеріалу виконується зверху вниз при його подаванні в бункери, перевантаженні і т. ін.

Залежно від видів переміщених вантажів гравітаційним способом застосовуються: спускні жолоби для транспортування кускових матеріалів та штучних вантажів; спускні стічні труби - для порошковидних матеріалів та бетонів; гвинтові спуски - для штучних вантажів і т. ін.

4.2. Класифікація засобів механізації за основними ознаками

Вище було приведено загальну класифікацію ПТМ, відповідно до якої вибір найбільш ефективних засобів механізації для роботи в конкретних умовах виробничого процесу значною мірою ускладнюється існуванням широкої номенклатури навантажувально-розвантажувальної техніки.

Тому поряд із загальними класифікаційними ознаками передбачається віднесення засобів механізації для НРР до тієї або іншої групи залежно від деяких інших основних ознак.

а) 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.

б) Класифікація за ступенем рухомості:

- стаціонарні машини та механізми, що встановлюють на нерухомій опорі (крани на фундаменті (рис. 4.14), крани настінні поворотні), перекидачі (рис. 4.15);

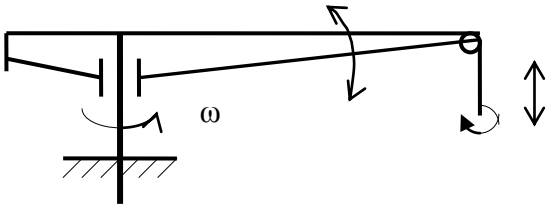


Рис. 4.15. Схема стаціонарного консольного крана

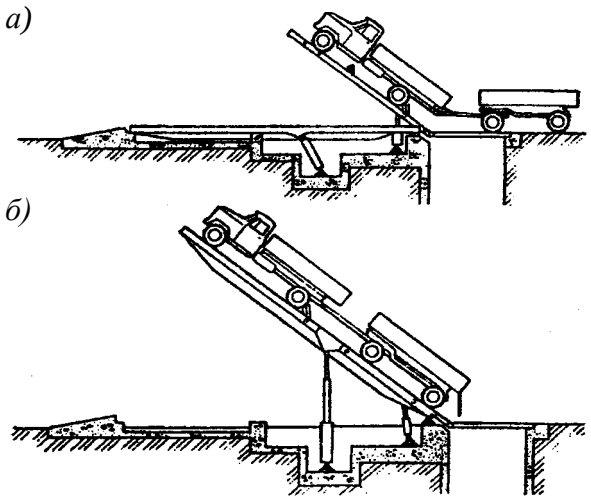


Рис. 4.16. Схема стаціонарного розвантажувача: *а)* - під розвантаженням автомобіля; *б)* - під розвантаженням причепу

- 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 (крани самохідні стрілкові - автомобільні, пневмоколісні, гусеничні, автонавантажувачі).

в) Класифікація за принципом дії головного робочого органу:

- механізми циклічної (перерваної) дії;
- механізми безперервної дії (рис. 4.17).

У машинних парках, зайнятих на виробництві НРР, переважають машини перервної або циклічної дії. До них відносяться: одноківшові екскаватори, тельфери, крани, автонавантажувачі та інші механізми. Особливістю машин перервної дії є те, що вони працюють з витрачанням робочого часу на повернення основного робочого органу на його повернення за наступною порцією вантажу, з багаторазовим повторенням незмінного робочого циклу. 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 спрямована на виконання операцій без вантажу, тобто на повернення робочого органу до вантажу.

У групу машин неперерваної (нециклічної) дії включені всі види транспортерів, норії (елеватори), шнекові навантажувачі, багатоківшові екскаватори та ін. Для роботи машин безперервної дії характерна відсутність циклічності. У них робочий орган функціонує без зупинок, пов'язаних з захопленням чергової партії вантажу.

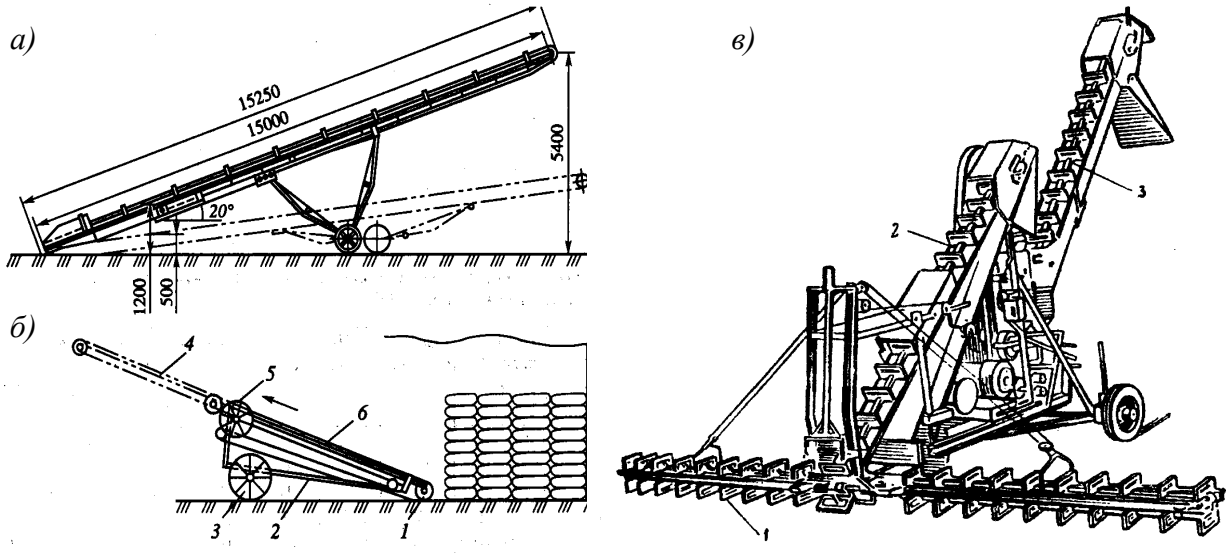


Рис. 4.17. Схема пересувних конвеєрів: *а) - звичайний стрічковий; б) – телескопічного виконання: 1-колеса; станина; 3-ходовий візок; 4-висувна консольна рама; 5-штурвал; 6-несуча рама; в) - навантажувач зерна: 1, 2 і 3-скребкові конвеєри*

4.3. Пристрої для захоплення вантажів

Для виконання підіймально-транспортних операцій навантажувально-розвантажувальні машини оснащують пристроями для захоплення вантажів. Захоплювачі вантажу – нероздільна частина робочого органу НРМ або змінні пристрої, що використовуються залежно від виду вантажу.

Вони повинні:

а) відповідати властивостям і формі вантажу, виробничим умовам, у яких здійснюється робота;

б) забезпечувати збереження вантажу і тари, швидке захоплення й звільнення від вантажу;

в) задовольняти вимоги техніки безпеки; мати мінімальну власну масу при достатній міцності і бути зручними в експлуатації при мінімальних експлуатаційних витратах.

Захоплювачі класифікують так:

- за видом вантажу (для сипких, штучних, довгомірних вантажів, кон-тейнерів, пакетів і ін.);
- за ступенем механізації праці (ручні, механічні, півавтоматичні, авто-матичні);
- за складністю установки на НРМ (захоплювачі, що навішують на звичайні вантажні гаки та не вимагають яких-небудь додаткових пристроїв або змін в конструкції НРМ; захоплювачі, що вимагають деяких змін у конст-рукції НРМ або навішування на них додаткових пристроїв; захоплювачі, що вимагають якісно нових і спеціальних конструкцій робочих органів НРМ).

Прості навісні захоплювач навішуються на гак НРМ. Це прості безприводні пристрої для штучних вантажів різної форми, габаритів і маси. До них відносяться:

- стропи (виготовляються із стальних канатів, ланцюгів і рідше з пенькових канатів);
- кліщові захоплювачі (зазвичай два вигнутих важеля, з'єднаних шарнірно, що підвішують на гак або сергу);
- підвіски (застосовуються для операцій зі штучними вантажами різних габаритів, для одночасного навантаження кількох штук вантажу, наприклад, підвісний вилковий захоплювач для ящиків, траверса та ін.).

Півавтоматичні і автоматичні захоплювачі. Півавтоматичні захоплювачі виключають працю робітників тільки на одній операції (як правило, при звільненні вантажу). Автоматичні захоплювачі повністю звільнюють працю робітників – накладання строп і звільнення вантажу від строп. Такі захоплювачі застосовуються для контейнерів, залізобетонних виробів (плит, перекриття, силікатної цегли в пакетах, тобто вантажів визначених розмірів) та ін.

Захоплювачі механічні й вмонтовані в робочий орган машин. Механічні (привідні) захоплювачі приводяться в дію від спільного або спеціально уста-

новленого на НРМ джерела силової енергії. Вони використовуються, як правило, для певного виду вантажу.

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

Грейфер – застосовуються для виконання вантажних операцій з навальними вантажами (вугілля, руда, щебінь, гравій, пісок і ін.). Це змінне обладнання на кранах, навантажувачах та ін. Ківші грейферів бувають двощелепними і багатощелепними (для великих шматкових вантажів). Механізми закриття щелеп бувають:

- канатні (одно-, дво- і чотириканатні) ;
- моторні (електричні, гідравлічні та електрогідравлічні).

Вмонтовані у робочий орган захоплювачі частіше всього монтуються на авто- і електронавантажувачах і деяких інших НРМ. Зазвичай вони змінні:

- захоплювач вилковий (пакетні вантажі на піддонах);
- захоплювач вилковий з верхнім притисканням;
- захоплювач штировий і багатоштировий (автошини, дріт у бухтах, барабани з кабелем, пакетні вантажі без піддонів, бочки, рулони та ін.);
- безблокова стріла з постійним і змінним вильотом гака (контейнери, штучні вантажі);
- захоплювач бічний (штучні вантажі у м’якому пакуванні та ін.);
- захоплювач кліщовий (круглі вантажі);
- ківш – захоплювач для сипких вантажів (часто застосовується як змін-ний робочий орган у інших НРМ)

Особливе місце займають привідні захоплювачі для контейнерів (спредери і автостропи), що забезпечують комплексну механізацію і автоматизацію НРР.

Спредер – привідний автоматичний захоплювач для великотоннажних контейнерів. Рама – телескопічна, можна використовувати для контейнерів любої довжини. Має замковий пристрій – поворотні кулачки, що включаються оператором крана за допомогою електро – або електрогідропривода. Наведення на контейнер здійснюється спеціальними уловлювачами.

Автостроп – також привідний пристрій, але для середньотоннажних контейнерів. Замковий пристрій у вигляді важеля з гаками. Останнє – як у спредера.

У загальному випадку пристрої для захоплення вантажів класифікують за видом вантажу, ступенем механізації і складності установки на НРМ. Більш докладна класифікація пристроїв для захоплення вантажів наведена на рис. 4.18 ... 4.24, а їхня технічна характеристика - у табл. 4.2.

Узагальнений код пристроїв для захоплення вантажів формується з порядкових номерів елементів у групах і має такий вигляд: Х.Х.ХХ.Х. [13]. Перший елемент означає призначення пристосування (рід вантажу); другий - вид, третій - підвид; четвертий - різновид.

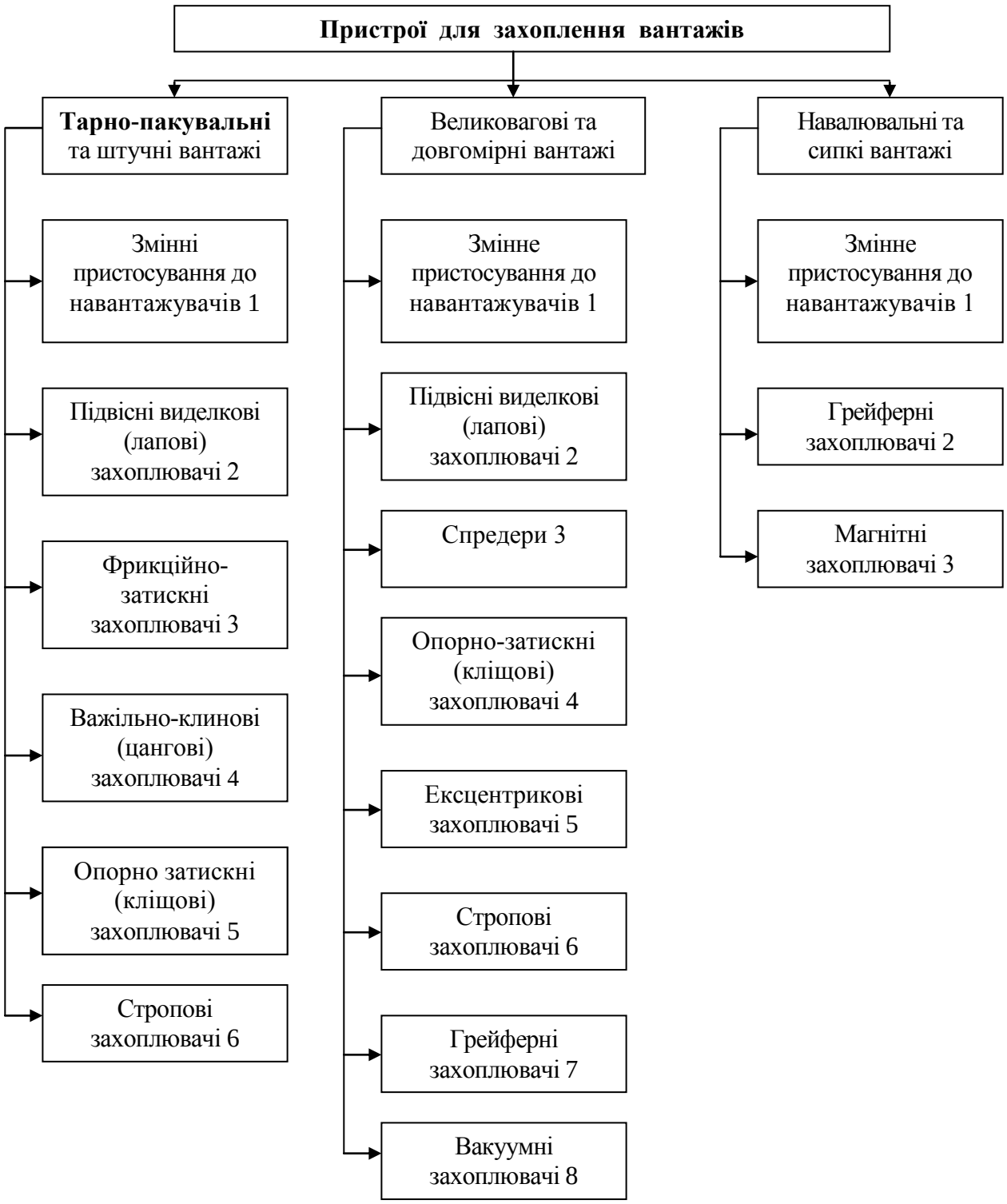


Рис. 4.18 - Схема класифікації пристроїв для захоплення вантажів

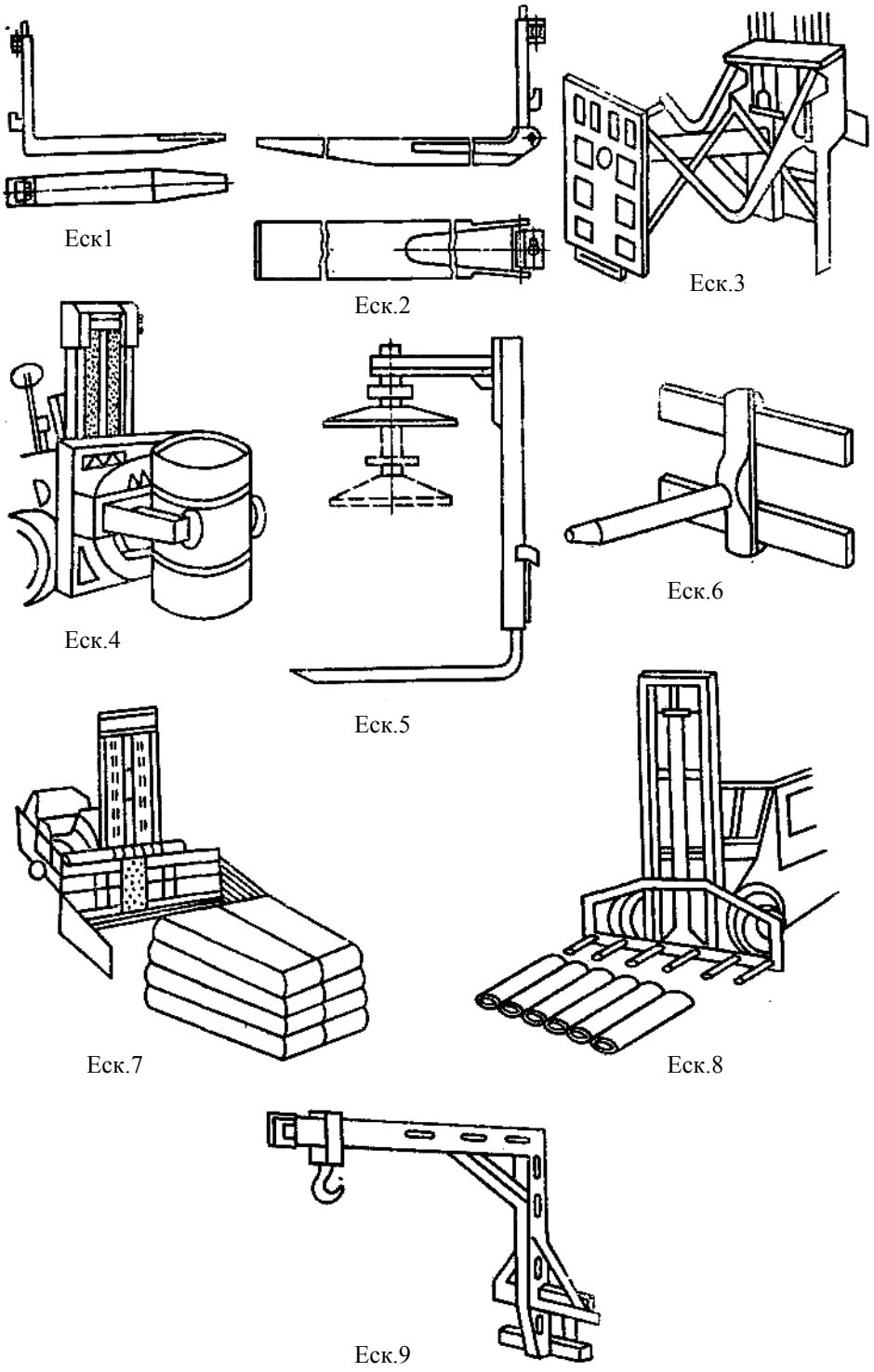


Рис. 4.19. Схеми (ескізи) пристроїв для захоплення вантажів

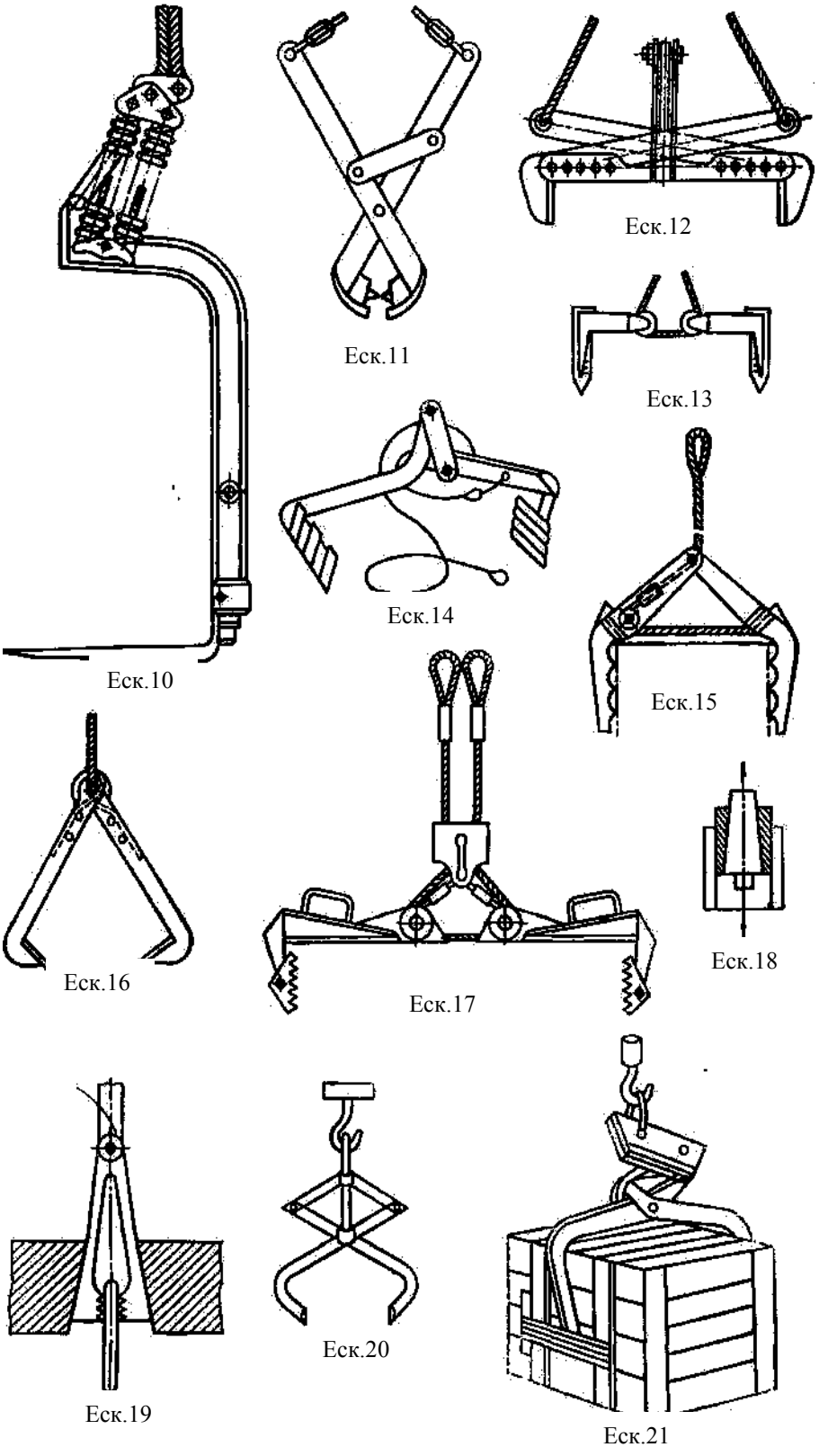


Рис. 4.20. Схеми (ескізи) пристроїв для захоплення вантажів

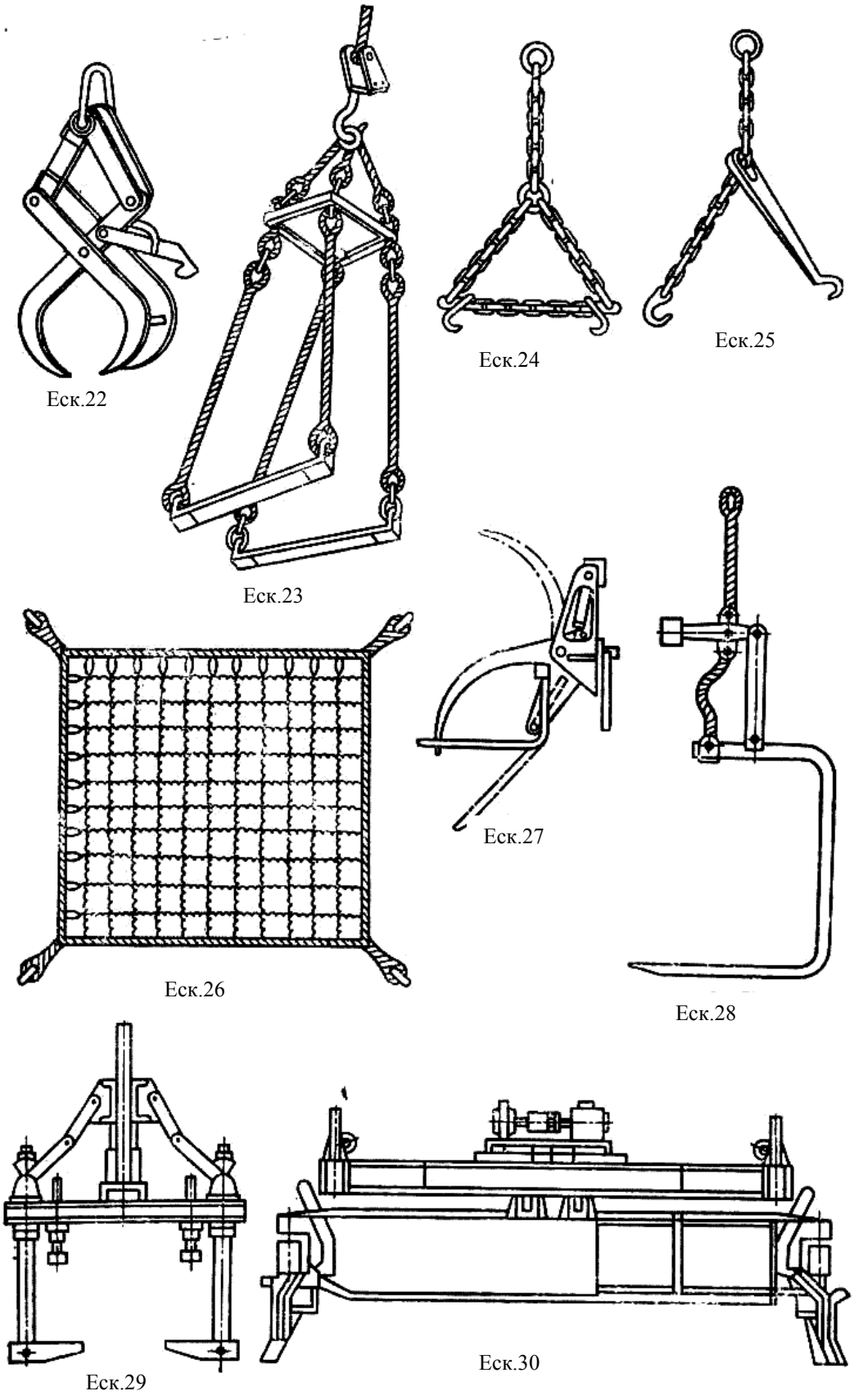


Рис. 4.21. Схеми (ескізи) пристроїв для захоплення вантажів

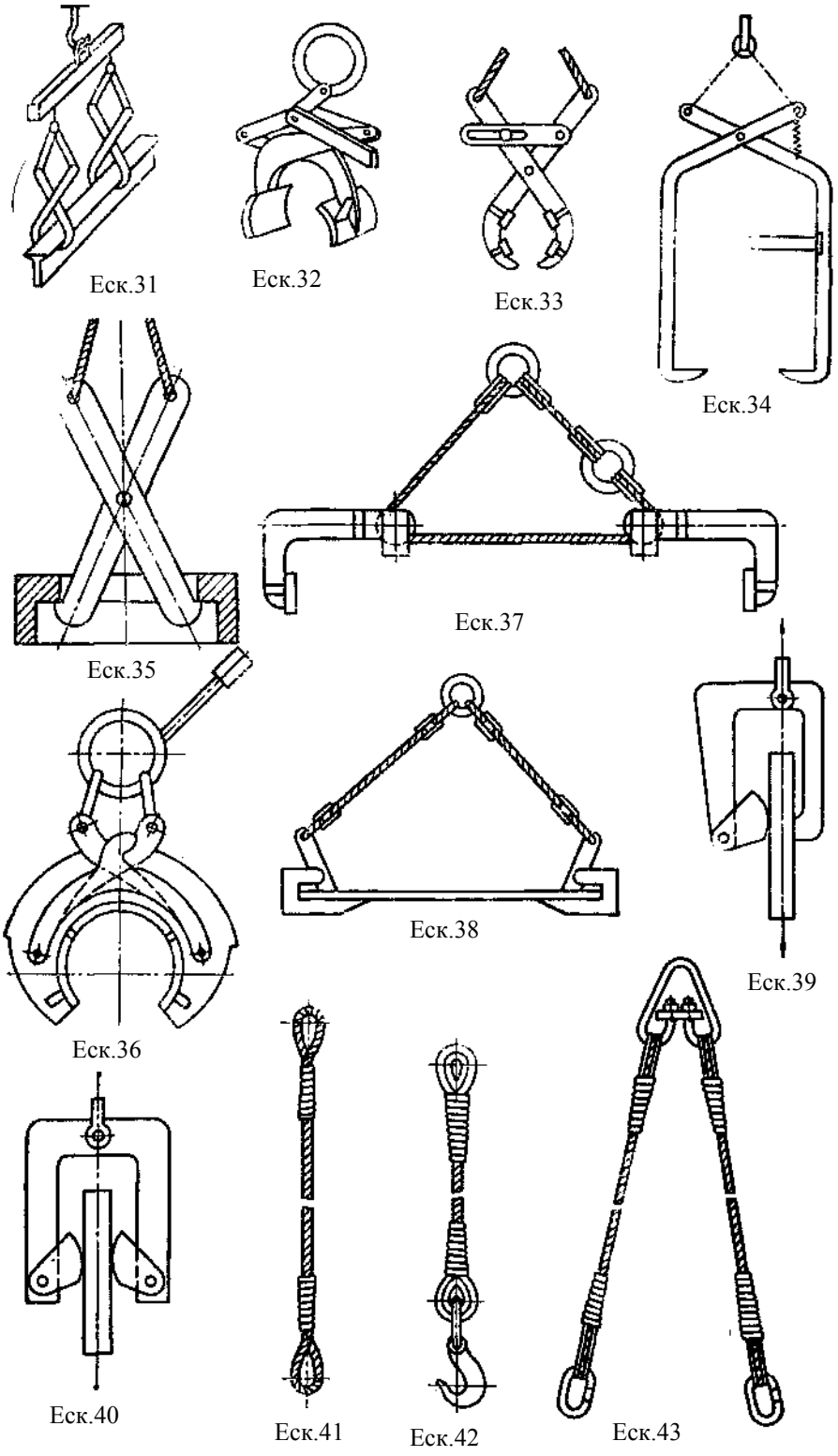


Рис. 4.22. Схеми (ескізи) пристроїв для захоплення вантажів

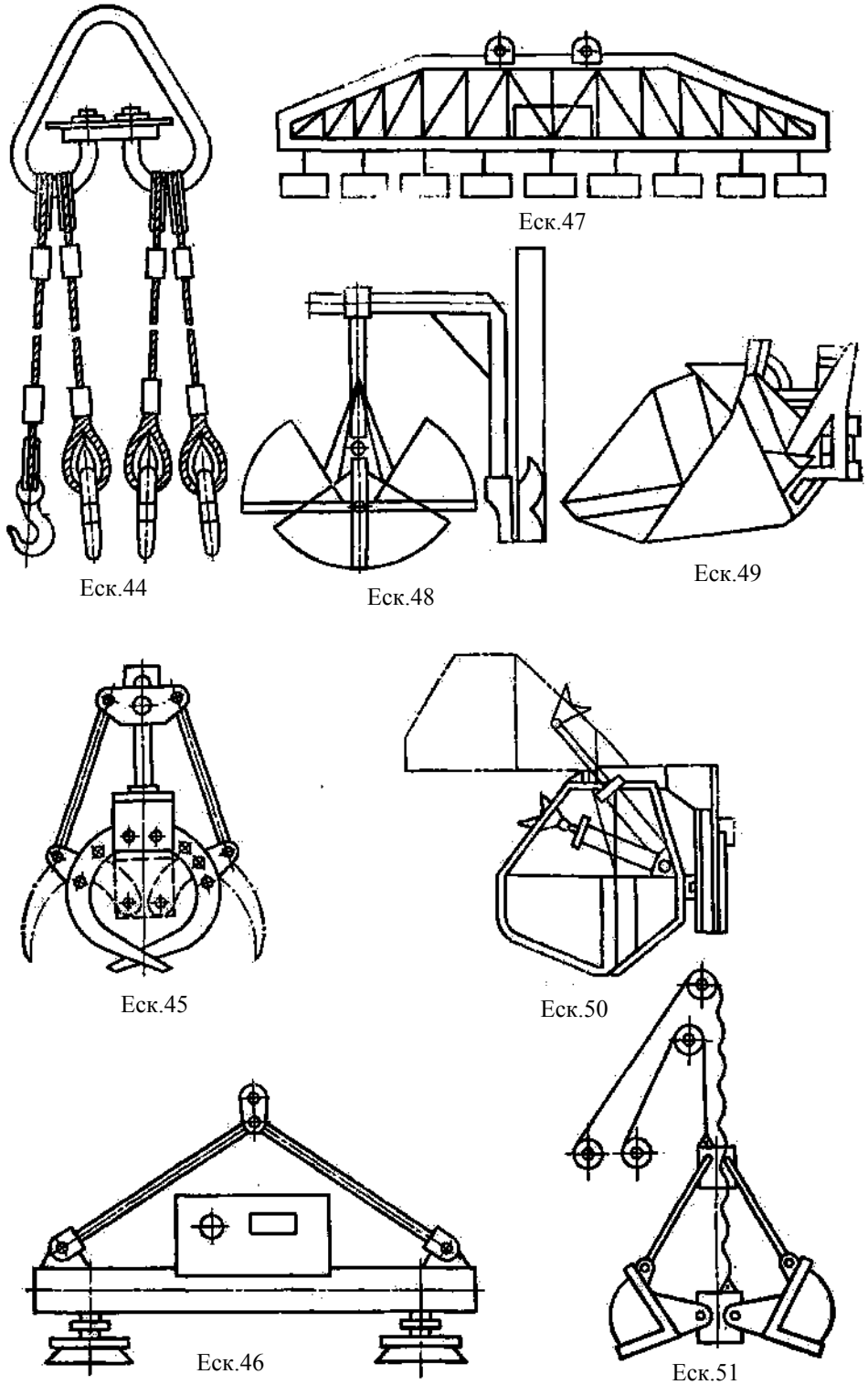


Рис. 4.23. Схеми (ескізи) пристроїв для захоплення вантажів

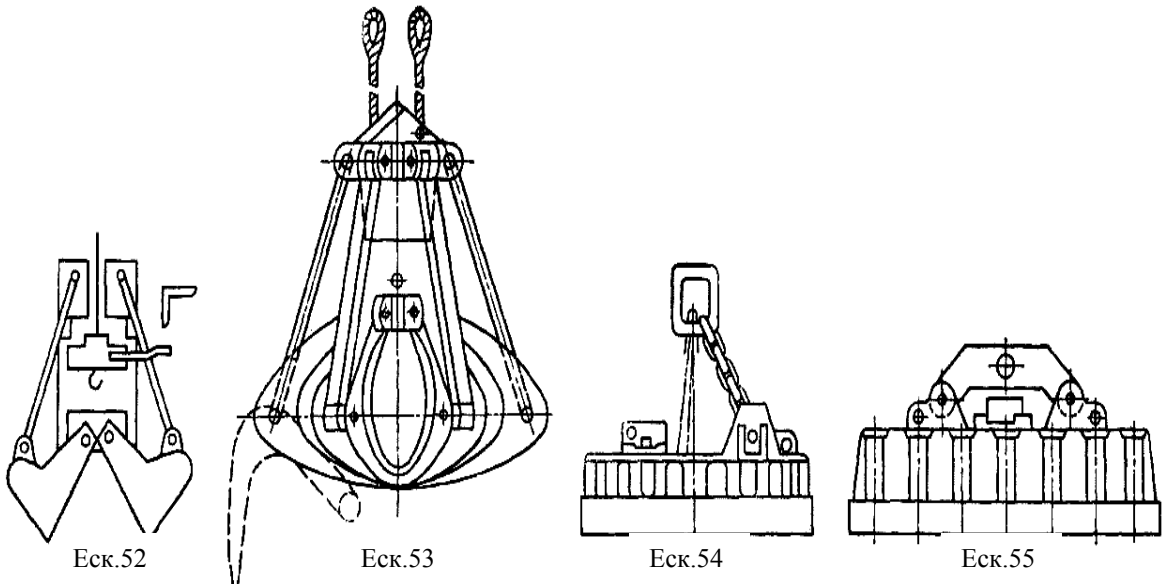


Рис. 4.24. Схеми (ескізи) пристроїв для захоплення вантажів

Таблиця 4.2

Технічна характеристика пристроїв для захоплення вантажів

Вид пристрою	Марка, різновид	Вантаж-ність, т	Характеристика вантажу	Технологічні особливості пристосування	Маса, кг	Код
Для переробки тарно-пакувальних і штучних вантажів						
Вилковий захоплювач (ескіз 1)	ПР1-1,0	0,5-1,0	Вантаж на піддонах, підкладках	Габаритні розміри (довжина х ширина х висота), мм 800 х 120 х 30; ширина установки вил - 210 (830) мм	-	-
	ПР1-1,5	1,0-1,5	Те ж	Те ж відповідно 800 х 125 х 36 і 225 (960)	-	-
	ПР1-3,2	1,5-3,2	Те ж	Те ж відповідно 1200 х 150 х 60 і 450 (1100)	-	-
	ПР1-5,0	5,0	Те ж	Те ж відповідно 1200х150х 60 і 450 (1100)	-	-
Подовжувачі вил (ескіз 2)	ПР2	5,0	Вантаж на піддонах, підкладках	Довжина - 1200 мм	-	1.1.02.1
Зіштовхувач (ескіз 3)	ПРЗ-0,5	0,375	Те ж	Хід передньої рамки - 650 мм, вихід її за межі вил – 50 мм	80	1.1.03.1
	ПРЗ-1,0	0,75	Те ж	Те ж відповідно 670 і 50	90	1.1.03.2
Вилковий захоплювач	ПРЗ-1,0	0,75	Те ж	Те ж відповідно 370 і 40 мм	90	1.1.03.2
	ПРЗ-2,0	1,8	Те ж	Те ж відповідно 855 і 80 мм	150	1.1.03.3
	ПРЗ-3,2	2,5	Те ж	Те ж відповідно 930 і 50 мм	200	1.1.03.4
Поворотна каретка в горизонтальній площині на кут 25° праворуч і ліворуч	ПР4-2.0	0,8	Те ж	Висота плити - 400 мм; ширина - 900 мм	110	1.1.04.1
	ПР4-3.2	1,6	Те ж	Те ж відповідно 400 і 1000	160	1.1.04.2
	ПР4-5.0	2,4	Те ж	Те ж відповідно 500 і 1200	285	1.1.04.3

Продовження табл. 4.2

Вид пристрою	Марка, різновид	Вантаж-ність, т	Характеристика вантажу	Технологічні особливості пристосування	Маса, кг	Код
Універсальний затискувач (ескіз 4)	ПР5-0,5	0,375	Круглий вантаж діаметром 200-800 мм	Кут повороту затисненого вантажу (ліворуч і праворуч) - 135°	170	1.1.05.1
	ПР5-1,0	0,75	Те ж 400-500 мм	-	270	1.1.05.2
Універсальний затискувач (ескіз 4)	ПР5-2.0	1,5	Те ж 600-1100	Кут повороту затисненого вантажу (вліво і управо) - 180°	400	1.1.05.3
	ПР5-3.2	2,4	Те ж 800-1400	Те ж 135	900	1.1.05.4
Вилковий захоплювач з верхнім притиском (ескіз 5)	ПР6-0,5	0,375	Вантаж у будь-якій упаковці	Висота притиску вантажу – 750-1500 мм	50	1.1.06.1
	ПР6-1,0	0,75	Те ж	Висота притиску вантажу – 750-1500 мм; площа притиску - 0,503 мм.	75	1.1.06.2
	ПР6-2,0	1,5	Те ж	Те ж відповідно -900-1800 і 0,785	75	1.1.06.3
	ПР6-3,2	2,4	Те ж	Те ж відповідно 900-1800 і 0,968	110	1.1.06.4
	ПР6-5,0	3.75	Те ж	Те ж відповідно 740-1540 і 1,08	250	1.1.06.5
Штировий захоплювач (ескіз 6)	ПР10-0,5	0,5	Бухти дроту	Довжина штиря - 1000 мм; діаметр - 100 мм	-	1.1.07.1
	ПР10-1,0	1,0	Те ж	Те ж відповідно 1200 і 130	-	1.1.07.2
	ПР10-2,0	2,0	Те ж	Те ж відповідно 1420 і 200	90	1.1.07.3
	ПР10-3,2	3,2	Те ж	Те ж відповідно 1600 і 168	160	1.1.07.4
	ПР10-5,0	5,0	Те ж	Те ж відповідно 2200 і 194	240	1.1.08.5

Продовження табл. 4.2

Вид пристрою	Марка, різновид	Вантаж-ність, т	Характеристика вантажу	Технологічні особливості пристосування	Маса, кг	Код
Поворотна каретка кантувача (у вертикаль-ній площині на кут 270°)	ПР11-2,0	1.6	Вантаж у пакетах	Ширина плити - 1084 мм	430	1.1.09.1
	ПР11-3,2	2,4	Те ж	Те ж 1150	780	1.1.09.2
	ПР11-5,0	3,7	Те ж	Те ж	100	1.1.09.3
Каретка кантувача з поперечним переміщен-ням праворуч і ліворуч	ПР12-2,0	1,7	-	Переміщення плити - 150 мм	250	1.1.10.1
	ПР12-3,2	2,6	-	Те ж 160	270	1.1.10.2
	ПР12-5,0	4.0	-	Те ж 200	450	1.1.10.3
Бічний захоплювач (ескіз 7)	ПР 13-0,5	0,4	Стоси, пакунки, коробки, ящики	Відстань між щелепами для плоских вантажів – 390-1670 мм, для круглих – 280- 1560 мм; кут повороту - 180°	245	1.1.11.1
	ПР13-0,75	0,6	Те ж	Те ж відповідно 400-1130, 410-1105 1 360		1.1.11.2
	ПР13-1,5	1,5	Те ж	Відстань між щелепами для плоских вантажів – 500-1500 мм		1.1.11.3
Багатоштирьовий захоплювач (ескіз 8)	ПР 14-2,0	1,6	Бочки, рулони, мішки, трубчасті і кільцюваті вантажі	Довжина штиря 850 мм, діаметр - 90 мм	380	1.1.12.1
	ПР14-3,2	1,8	Те ж	Те ж відповідно 1750 і 108	550	1.1.12.2
	ПР14-5,0	2,7	Те ж	Те ж відповідно 1750 і 114	770	1.1.12.3

Продовження табл. 4.2

Вид пристрою	Марка, різновид	Вантаж-ність, т	Характеристика вантажу	Технологічні особливості пристосування	Маса, кг	Код
Безблокова стріла (ескіз 9)	ПР15-3,2	3,2	-	Мінімальна висота гака - 700 мм	155	1.1.14.1
	ПР15-5,0	5,0	-	Те ж 780 мм	240	1.1.14.2
Підвісний вилковий захоплювач (ескіз 10)	З вільним підійманням вил, неповоротний	0,5-1,0	Вантажі на піддонах, габаритні розміри пакету (довжина х ширина х висота) мм, 1200 х 800 х 1300	Довжина вил – 450, 630 і 1000 мм; ширина захоплення – 850 мм	-	1.2.01.1
Фрикційно-затискний захоплювач (ескіз 11)	Голчато-щипковий з важелями, що стягуються	100	Мішки	-	-	1.3.01.1
Те ж (ескіз 12)	Розсувний	350	Ящики	-	-	1.3.01.2
Те ж (ескіз 13)	Важільканатний з шпильками, що забираються	350	Стоси бавовни	Розсовування лап, мм: якнайменшше - 700, найбільше - 1400	10	1.3.01.3
Те ж (ескіз 14)	Те ж	200	Стоси целюлози	Те ж відповідно 550 і 720	10,3	1.3.01.4
Те ж (ескіз 15)	Те ж	150	Стоси каучуку	Те ж відповідно 300 і 750	7	1.3.01.5
Те ж (ескіз 16)	Те ж	150	Стоси тютюну	Те ж відповідно 130 і 750	7	1.3.01.6
Те ж (ескіз 47)	Те ж	-	Поліетиленові бочки	Те ж відповідно 750 і 2200	-	1.3.01.7

Продовження табл. 4.2

Вид пристрою	Марка, різновид	Вантаж-ність, т	Характеристика вантажу	Технологічні особливості пристосування	Маса, кг	Код
Важіль - клиновий (цанговий) захоплювач (ескіз 18)	Із захопленням вантажу за внутрішні поверхні циліндрової площини в ньому	-	Вантажі, що мають порожнину, виконану у вигляді циліндрового або конусного отвору	-	-	1.4.01.1
Те ж (ескіз 19)	Із захопленням вантажу за бічні поверхні	-	Те ж	-	-	1.4.01.2
Опорно-затискний (кліщовий) захоплювач (ескіз 20)	Із захопленням за верх-ній край бочки	0,1-0,5	Металеві бочки	Діаметр перенавантажуваних бочок – 430-570 мм	-	1.5.01.1
Те ж (ескіз 21)	Із захопленням за бічні сторони ящика	0,1-1,0	Вантажі в ящиках	Ширина ящика - 200- 1000 мм, висота - 360-1120 мм	-	1.5.01.2
Те ж (ескіз 22)	Із захопленням за тканину мішків	0,1	Вантажі в мішках	-	-	1.5.01.3
Стропове захоплення (ескіз 23)	Траверси захоплення коробчатого перетину	1,0	Вантаж на піддо-нах, габаритні розміри (довжина х ширина х висота), мм – 1200 х 800 х 1330	Діаметр стропів -12,5 мм; траверси, швелер № 10	30	1.6.01.1

Продовження табл. 4.2

Вид пристрою	Марка, різновид	Вантаж-ність, т	Характеристика вантажу	Технологічні особливості пристосування	Маса, кг	Код
Те ж (ескіз 24)	Ланцюгові з гаками	-	Металеві бочки	-	-	1.6.01.2
Те ж (ескіз 25)	Комбіновані з гаками	-	Те ж	-	-	1.6.01.3
Те ж (ескіз 26)	Сітка	-	Котно - бочкові вантажі	Діаметр стропа -36,6 мм	-	1,6.01.4
Для переробки важковагових і довгомірних вантажів						
Грейферний захоплювач (ескіз 27)	ПР8-3.2	1,9	Лісоматеріали; коефіцієнт заповнення - 0,8-	Виліт стріли - 1400 мм; площа зіву - 0,4 м2	0,5	2.1.01.1
	ПР8-5	3,5	Те ж	Те ж відповідно 1500 і 0,6	0,65	2.1.01.2
Підвісний вилковий захоплювач (ескіз 28)	З вільним підійманням вил, неповоротний	0,5-5,0	Вантаж, габаритні розміри (довжина х ширина х висота), що пакетується , мм - 1200 х 500 х 1300	Довжина вил - 450, 630, 1000, 1600 мм; ширина захоплення - 850, 1060 мм	-	2.2.01.1
Те ж (ескіз 29)	З горизонтально-поворотними лапами ЕП-2	6,3	Пакети пиломатеріалу відповідно (2000-6500) х 1350 х 1300	Габаритні розміри (довжина Х ширина Х висота), мм 3200 х 1730 х 2165	810	2.2.02.1
	Те ж ЕВ-3	6,3	Пакети металу, відповідно (2000-6500)	Те ж відповідно 2520 х 2170 х 2220	985	2.2.02.2

Продовження табл. 4.2

Вид пристрою	Марка, різновид	Вантаж-ність, т	Характеристика вантажу	Технологічні особливості пристосування	Маса, кг	Код
Спредер (ескіз 30)	Для контейнерів УУК-10 (1Д)	10	Великотоннажні контейнери відповідно 2991 х 438 х 2438	Габаритні розміри (довжина х ширина), мм 2991х 2438	4000	2.3.01.1
	Для контейнерів УУК-20 (1С)	20	Те ж відповідно 6058х2438х2438	Те ж відповідно 6058х2438	6000	2.3.02.1
	Для контейнерів УУК-30 (1А)	30	Те ж відповідно 12192х2438х2438	Те ж відповідно 12192х2438	10000	2.3.03.1
Опорно-затискний захоплювач (ескіз 31)	Кліщовий на траверсі	0,1-1,0	Прокат чорних металів	-	-	2.4.01.1
Те ж (ескіз 32)	Кліщовий	0,1-1,0	Круглі вантажі	-	-	2.4.02.1
Те ж (ескіз 33)	З напівкруглими лапами	0,1-1,0	Круглі вантажі	-	-	2.4.02.2
Те ж (ескіз 34)	Полегшений кліщовий	0,5;1,0	Вантажі в ящиках. Найбільша ширина ящика - 1000 мм,	Внутрішні розміри захоплення, мм: ширина - 500; 1000, висота - 710; 900; 1120	10	2.4.03.1
Те ж (ескіз 35)	Кліщовий	-	Вантажі з отвором	-	-	2.4.04.1
Опорно-затискний напівавтоматичний захоплювач (ескіз 36)	Кліщовий типу КЗ	0,72-23,0	Труби діаметром 89 - 1420 мм	-		2.4.05.1

Продовження табл. 4.2

Вид пристрою	Марка, різновид	Вантаж-ність, т	Характеристика вантажу	Технологічні особливості пристосування	Маса, кг	Код
Те ж (ескіз 37)	Канатні храпці	1,0	Ящики, стоси	Розсовування лап, мм: якнайменше - 508; найбільше - 1000	10	2.4.06.1
Те ж (ескіз 38)	Двокулачковий	-	Товстолистовий метал	-	-	2.4.07.1
Ексцентриковий захоплювач (ескіз 39)	З одностороннім розташуванням ексцентрика	1,0	Плоскі вантажі, товщина - 42 мм	Габаритні розміри ексцентрика (висота х ширина), мм - 340 х 165, довжина важелів-230, 180 мм	11,6	2.5.01.1
	Те ж	1,6	Те ж 50	Те ж відповідно 380х190 і 240, 240	17,8	2.5.01.2
Те ж (ескіз 40)	З двостороннім розташуванням ексцентрика	16	Те ж	Те ж відповідно 340 х 205 х 78	18,0	2.5.02.1
		25	Те ж 60	Те ж відповідно 415 х 240 х 90	28,0	2.5.02.2
		40	Те ж 65	Те ж відповідно 380 х 275 х 74	47	2.5.02.3
Вантажний канатний строп (ескіз 41)	Полегшений	1,0	2х1х1 *	12,5; 6; 350 і 135**	4	2.6.01.1
		2,0	3 х 2 х 1; 3 х 2 х 2	12,5; 12; 350 і 135	7,6	2.6.01.2
		3,0	3 х 3 х 3; 4 х 3 х 2; 6 х 3 х 2	17,0; 14; 400 і 150	16,0	2.6.01.3
		5,0	4 х 3 х 1; 4 х 3 х 2;	19,5; 16; 450 і 175	24,5	2.6.01.4
		7,0	4 х 3 х 3; 4 х 4 х 2	22,0; 16; 460 і 175	30,5	2.6.01.5
		10,0	4 х 3 х 3; 5 х 3 х 3	25,0; 20; 460 і 175	49,5	2.6.01.6
		12,5	5 х 3 х 2; 5 х 3 х 3	29,0; 22; 460 і 175	67,6	2.6.01.7
		15,0	4 х 4 х 3; 6х3х2	31,0; 22; 460 і 175	82,5	2.6.01.8
		20,0	6х3х3; 7х4х3	34,0; 24; 560 і 225	113	2.6.01.9

Продовження табл. 4.2

Вид пристрою	Марка, різновид	Вантаж-ність, т	Характеристика вантажу	Технологічні особливості пристосування	Маса, кг	Код
Те ж (ескіз 42)	З гаком	1,0	2 х 1 х 1;	12,5; 6; 350 і 135	4,4	2.6.02.1
		2,0	3х2х1; 3х2х2;	12,5; 12; 350 і 135	7,6	2.6.02.2
		3,0	3 х 3 х 3; 4 х 3 х 2; 6 х 3 х 2	17,0; 14; 400 і 150	16,0	2.6.02.3
		5,0	4 х 3 х 1; 4 х 3 х 2; 4 х 3 х 3; 4 х 4 х 2	19,5; 16; 450 і 175	24,5	2.6.02.4
		7,0	4 х 3 х 2; 4 х 4 х 2	22,0; 16; 460 і 175	30,5	2.6.02.5
		10,0	1 х 3 х 3; 5 х 3 х 3	25,0; 20; 460 і 175	49,5	2.6.02.6
		12,5	5 х 3 х 2; 5 х 3 х 3	28,0; 22; 460 і 173	67,6	2.6.02.7
		15,0	4 х 4 х 3; 6 х 3 х 2	31,0; 22; 460 і 175	82,5	2.6.02.8
		20,0	6 х 3 х 3; 7 х 4 х 3	34,0; 24; 560 і 225	113	2.6.02.9
Те ж (ескіз 43)	Двовитковий	2,0	3 х 2 х 1; 3 х 2х2	12,5; 12; 350 і 135	7,6	2.6.03.1
		5,0	4 х 3 х 1; 4 х 3х3	17,0; 16; 450 і 175	24,5	2.6.03.2
		10,0	4 х 3 х 3; 5 х 3х3	19,5; 20; 460 і 175	49,5	2.6.03.3
		15,0	4 х 4 х 3; 6 х 3х2	25,0; 22; 460 і 175	82,5	2.6.03.4
		20,0	6 х 3 х 3; 7 х 4х 3	25,0; 24; 560 і 225	113	2.6.03.5

* Для вантажного канатного стропа наведені габаритні розміри вантажу (довжина х ширина х висота)

** Для вантажного канатного стропа наведені відповідно такі розміри: діаметр каната, мм; довжина стропа, мм; розміри огону (петлі), мм

Продовження табл. 4.2

Вид пристрою	Марка, різновид	Вантаж-ність, т	Характеристика вантажу	Технологічні особливості пристосування	Маса, кг	Код
Те ж (ескіз 44)	Чотиривитковий	5,0	4 х 3 х 1; 4 х 3 х 3	12,5; 6; 350 і 135	17,4	2.6.04.1
		10,0	4 х3 х 3; 5 х 3 х 3	17,0; 6; 400 і 150	32,0	2.6.04.2
		15,0	4 х 4 х 3; 6 х 3 х 2	19,5; 6; 450 і 175	35,0	2.6.04.3
		20,0	6 х 3 х 3; 7 х 4 х 3	19,5; 12; 450 і 175	40,0	2.6.04.4
Грейферний захоплювач (ескіз 45)	Конструкція ЦНІЇЕВТ	3	Ліс круглий, найбільша маса - 1,7 т *	Площа зіву - 0,38 м^2	1,3	2.7.01.1
		5	Те ж 3,0*	Те ж 0,60	2,0	2.7.01.2
		10	Те ж 6,3*	Те ж 1,25	3,7	2.7.01.3
		16	Те ж 9,5*	Те ж 1,89	5,5	2.7.01.4
		3	Те ж 1,8**	Те ж 0,49	1,2	2.7.01.5
		5	Те ж 3,2**	Те ж 0,79	1,8	2.7.01.6
		10	Теж 6,4**	Те ж 1,57	3,6	2.7.01.7
		16	Те ж 9,6 **	Те ж 2,35	5,4	2.7.01.8
		3	То же2,0 ***	Те ж 0,78	1,0	2.7.01.9
		5	Те ж 3,5***	Те ж 1,25	1,5	2.7.01.10
Вакуумний захоплювач (ескіз 46)	На несучій рамі ресивера	0,5	Прокат металу, керамічні вироби, шліфований бетон. Шліфовані і полірованні метал, мармур, дерево, пластмаси, анодован. дюралюміній	Діаметр камери –100-150 мм	-	2.8.01.1
			Те ж	Те ж 150-200	-	2.8.01.2
			Те ж	Те ж 200-250	-	2.8.01.3
			Те ж	Те ж 250-300	-	2.8.01.4
			Те ж	Те ж 300-350	-	2.8.01.5
			Те ж	Те ж 300-350	-	2.8.01.6

* При γ = 0,7 т ($м^3$) і довжині колоди 6,5-8 м.

** При γ = 0,7 т ($м^3$) і довжині колоди 4,5-6,5 м.

*** При γ = 0,7 т ($м^3$) і довжині колоди 3-4,5 м.

Продовження табл. 4.2

Вид пристрою	Марка, різновид	Вантаж-ність, т	Характеристика вантажу	Технологічні особливості пристосування	Маса, кг	Код
Вакуумний захоплювач (ескіз 47)	На вантажопідйомній траверсі	4-16	Те ж	Те ж	-	2.8.02.1
Для переробки сипких вантажів						
Грейфер (ескіз 48)	ПР7-3,2	1,5	Пісок, гравій, вугілля	Місткість грейфера – 0,8 $м^3$ Габаритні розміри (довжина х ширина х висота), мм - 1400 (1750) х 1230 х 1700, виліт стріли - 1270 мм	500	3.1.01.1
	ПР7-5	2,2	Те ж	Те ж відповідно 1,2; 1500 (1850) х 1530 х 1700 і 1450	800	3.1.01.2
	ПР7-10	5,0	Те ж	Те ж відповідно 2,5; 1660 (1250) х 2280 х 1700 і 2200	720	3.1.01.3
Ківш (ескіз 49)	ПР16 граничний кут повороту з урахуванням нахилу рами вантажопідйом-ника: перекидання - 45°, закидання - 30°	1,0-5,0	Галька шматками розміром 60-80 мм	Місткість ковша - 0,4 м8; коефіцієнт заповнення -0,3-0,4	180	3.1.02.1

Продовження табл. 4.2

Вигляд	Марка, різновид	Вантаж-ність, т	Характеристика вантажу	Технологічні особливості пристосування	Маса, кг	Код
Ківш (ескіз 49)	Те ж	1,0-5,0	Гравій, що злежався шматками розміром 50-120 мм	Те ж відповідно 0,4 і 0,4-0,6		
	Те ж	1,0-5,0	Кам'яне вугілля шматками розміром 120 мм	Те ж відповідно 0,4 і 0,9-1,0		
	Те ж	1,0-5,0	Пісок дрібнозернистий природної	Те ж відповідно 0,4 і 0,4-0,5		
	Те ж	1,0-5,0	Пісок кварцовий сирий	Те ж відповідно 0,4 і 0,6-0,7		
	Те ж	1,0-5,0	Шлак котельний	Те ж відповідно 0,4 і 0,9-1,0		
	Те ж відповідно 57 і 48	1,0-5,0	Те ж	Місткість ковша -0,57 и8	550	3.1.02.2
	Те ж відповідно 47 і 35	1,0-5,0	Те ж	Те ж 0,6	2800	3.1.02.3
Бульдозерний - грейферний ківш (ескіз 50)	ПР17-3.2	2,3	Пісок, гравій, вугілля	Місткість ковша -1,4 м3; коефіцієнт заповнення ковша - 0,9-1,0	500	3.1.03.1
	ПР17-5	3,5	Те ж	Те ж відповідно 1,8 і 0,9-1,0	800	3.1.03.2
Грейферний захоплювач двощелепний легкий (л) (ескіз 51)	Дво - і чотири канатний нормального ряду (ВНІЇПТмаш)	0,35*	Об’ємна маса вантажу - 0,6-1,0 т/м^3	1600 (2000) х 1400 (1700) х 750**	-	3.2.01.1

Продовження табл. 4.2

Вид пристрою	Марка, різновид	Вантаж-ність, т	Характеристика вантажу	Технологічні особливості пристосування	Маса, кг	Код
Грейферний захоплювач двощелепний легкий (л) (ескіз 51)	Дво – і чотири канатний нормального ряду (ВНІІПТмаш)	0,5	Те ж	1900 (2400) х 1700 (2000) х 850	600	3.2.01.2
	Те ж	0,75		2200 (2700) х 1900 (2000) х 1000	900	3.2.01.3
	Те ж	1.0.		2400(3100) х 2200 (2500)х 1100	1150	3.2.01.4
	Те ж	1,5	Те ж	2500 (3300)би) х 2200 (2800) х 1300	1600	3.2.01.5
	Те ж	2,0	Те ж	2900 (3700) х 2600 (3000) х 1500	2150	3.2.01.6
	Те ж	3,0	Те ж	3400 (4200) х 3000 (3500) х 1800	2950	3.2.01.7
	Те ж	5.0	Те ж	3600(4450) х 3250 (3600) х 1900	4700	3.2.01.8
Грейферний захоплювач двощелепний середній (с)	Дво- і чотири-канатний нормального ряду (ВНІІПТмаш)	0,35	Об’ємна маса вантажу - 1,2-2,0 т/м^3	1600 (2000) х 1400 (1700) х 750	800	3.2.02.1
	Те ж	0,5	Те ж	1900 (2400) х 1700 (2000) х 850	1000	3.2.02.2
	Те ж	0,75	Те ж	2200 (2700) х 1900 (2000) х 1000	1450	3.2.02.3

Продовження табл. 4.2

Вид пристрою	Марка, різновид	Вантаж-ність, т	Характеристика вантажу	Технологічні особливості пристосування	Маса, кг	Код
Грейферний захоплювач двощелепний середній (с)	Дво- і чотири-канатний нормального ряду (ВНІІПТмаш)	1,0	Те ж	2400 (3100) х 2200 (2800) х 1300	1900	3.2.02.4
	Те ж	1,5	Те ж	2500 (3300) х 2200 (2800) х 1300	2700	3.2.02.5
	Те ж	2,0	Те ж	2900 (3700) х 2600 (3000) х 1500	3600	3.2.02.6
	Те ж	3,0	Те ж	3400 (4200) х 3000 (3500) х 1800	4900	3.2.02.7
	Те ж	5,0	Те ж	3600 (4450) х 3250 (3600) х 1900	7800	3.2.02.8
Грейферний захоплювач двощелепний важкий (в)	Дво- і чотири канатний нормального ряду (ВНІІПТмаш)	0,35	Об'ємна маса вантажу - 2,2-2,5 т/м^3	1600 (2000) х 1400 (1700) х 750	-	3.2.03.1
	Те ж	0,5	Те ж	1900 (2400) х 1700 (2000) х 850	1000	3.2.03.2
	Те ж	0.75		2200 (2700) х 1900 (2000) х 1000	1450	3.2.03.3
	Те ж	1,0		2400 (3100) х 2200 (2500) х 1100	2850	3.2.03.4
	Те ж»	1,5		2500 (3300) х 2200 (2800) х 1300	4000	3.2.03.5
	Те ж	2.0		2900 (3700) х 2600 (3000) х 1500	5400	3.2.03.6
	Те ж	3.0		3400 (4200) х 3000 (3500) х 1800	7500	3.2.03.7
	Те ж	5.0		3600 (4450) х 3200 (3600) х 1900	12000	3.2.03.8

Продовження табл. 4.2

Вид пристрою	Марка, різновид	Вантаж-ність, т	Характеристика вантажу	Технологічні особливості пристосування	Маса, кг	Код
Грейферний захоплювач двощелепний (ескіз 52)	Одноканатний (Мінрічфлоту)	0,5	Об'ємна маса вантажу - 0,7-2 т/м^3-	2000 (1730) х 1210 (1630) х 995	500	3.2.04.1
	Те ж	0,75	Те ж	2300 (2070) х 1210 (1970) х 1280	750	3.2.04.3
	Те ж	1,0	Те ж	2500 (2330) х 1210 (2140) х 1480	980	3.2.04.4
	Те ж	1,5	Те ж	3600 (3800) х 1520 (3100) х 1290	1600	3.2.04.5
	Те ж	2,0	Те ж	2350 х 2330 (2870) х 1360	775	3.2.04.7
Грейферний захоплювач багатощелепний ЛП	Шестищелепний	2,25	Об'ємна маса вантажу - 1,6-2,8 т/м^3-	3000(3680) х 2730(3940) х 1800	6425	3.2.05.2
НТО им. Кирова (ескіз 53)	Восьмищелеп-ний	1,0		2550 (2950) х 2400 (3200)	3050	3.2.05.1
	Те ж	2,5		2830 (3480) х 2850 (3750)	-	3.2.05.3
Електромагнітний захоплювач круглий (ескіз 54)	М-22ВУ; М-22ТУ	0,6	Болванки, плити, чавун у виливанцях,	Діаметр - 785 мм; висота - 825 мм; споживана потужність - 2,3 кВт	550	3.3.01.1
	Те ж	0,2	Те ж	Те ж	550	3.3.01.2
	Те ж	0,08	Те ж	Те ж	550	3.3.01.3
	М-42ВУ; М-42ТУ	1,6	Те ж	Діаметр - 1170 мм; висота - 1120 мм; споживана потужність - 7,2 кВт	1500	3.3.01.4
	Те ж	0,6	Те ж	Те ж	1500	3.3.01.5
	Те ж	0,2	Те ж	Те ж	1500	3.3.01.6

Продовження табл. 4.2

Вид пристрою	Марка, різновид	Вантаж-ність, т	Характеристика вантажу	Технологічні особливості пристосування	Маса, кг	Код
Електромагнітний захоплювач круглий (ескіз 54)	М-62ВУ; М-62ТУ	20,0	Те ж	Діаметр - 1650 мм; висота - 1335; споживана потужність -12,4 кВт	3300	3.3.01.7
	Те ж	1,8	Те ж	Те ж	3300	3.3.01.8
	Те ж	0,6	Те ж	Те ж	3300	3.3.01.9
Електромагнітний захоплювач прямокутний (ескіз 55)	ПМ-15БУ; ПМ-15ТУ	0,7	Болванки, плити	Габаритні розміри -(довжина х ширина х висота), мм – 1110 х 640 х 735; споживана потужність - 2,3 кВт	1500	3.3.02.1
	ПМ-25БУ; ПМ-25ТУ	14,0	Те ж	Те ж відповідно 1770 х 660 х 755 і 4,4	2400	3.3.02.2

* Для грейферного захоплювача наведені значення місткості грейфера.

** Для грейферного захоплювача наведені габаритні розміри грейфера (довжина х ширина х висота), мм. В дужках – значення відповідних параметрів розкритого грейфера.

4.4. Продуктивність засобів механізації

Продуктивність засобів механізації НРР - основний натуральний показник, який оцінює експлуатаційні якості застосованих машин в тоннах, кубічних метрах, лінійних метрах, штуках та ін.

Розрізняють два основні види продуктивності: технічну (паспортну, теоретичну) та експлуатаційну (фактичний виробіток).

Технічна продуктивність розраховується на основі технічної характеристики (паспортних даних) машин при повному використовуванні її робочого часу без врахування конкретної виробничої ситуації.

Експлуатаційна продуктивність визначається за тими ж формулами, що й технічна, але враховуються втрати робочого часу за об'єктивними причинами супутніми технологічному процесу, а також конкретні умови використовування НРМ (вигляд вантажу, маса одиниці одного місця штучного або пакетного вантажу, місткість ковша, грейфера та ін.).

Визначення продуктивності можна здійснити після того, як буде встановлено, до якої групи машин відносяться розглядувані засоби механізації для переробки вантажу - циклічної або безперервної дії. Це необхідно тому, що формули для розрахунків продуктивності, названих двох груп машин, відрізняються між собою.

Продуктивність машин циклічної дії.

Технічна продуктивність W_T розраховується однаково при навантаженні або розвантаженні:

штучних та пакетних вантажів

$$W_T = q_{max} \cdot Z_ц; \qquad (4.1)$$

насипних та навальних вантажів

$$W_T = q_k \cdot Z_ц, \qquad (4.2)$$

де q_{max} та q_k - відповідно номінальна (паспортна) вантажність машини в тоннах та місткість ковша (грейфера) м^3;

$Z_ц$ - кількість робочих циклів за одну годину експлуатації машини при навантаженні або розвантаженні вантажу, дорівнює

$$Z_ц = 1/T_ц. \qquad (4.3)$$

Продуктивність W_T (у т/год. та м^3/год.) при підстановці в вихідні формули значення $Z_ц$, виражений через $T_ц$ (наприклад, в секундах), буде мати вигляд

$$W_T = 3600\, q_{max} / T_ц \quad \text{і} \quad W_T = 3600\, q_k / T_ц. \qquad (4.4)$$

Експлуатаційна продуктивність НРМ циклічної дії *We* в т/год. та м^3/год. дорівнює

$$W_e = 3600\, q_{вт} \cdot k_{час} / T_ц \;\text{ і }\; W_e = 3600\, q_k \cdot k_{нп} \cdot k_{час} / T_ц, \quad (4.5)$$

де $q_{вт} = q_{\max} \cdot k_{вт}$ - фактична маса вантажу, переміщеного машиною протягом робочого циклу, т;

$k_{вт}$, $k_{час}$, $k_{нп}$ - коефіцієнт використовування відповідно вантажності, робочого часу та місткості (наповнення) ковша або грейфера ($k_{вт} \le 1$, $k_{час}<1$, $k_{нп} \ge 1$).

Тому, що експлуатаційна продуктивність враховує втрати робочого часу та конкретні умови використовування НРМ, то практично вона завжди менше від технічної $W_e<W_T$.

Визначення продуктивності вантажника або допоміжного робітника здійснюється за такою залежністю

$$W_{EP} = 3.6 q_p \cdot k_{час} / T_Ц, \quad (4.6)$$

де q_p – маса вантажу, що переміщує робітник, кг.

Хоча на практиці продуктивність вантажника часто визначається за допомогою нормативних значень.

При здійсненні НРР значення робочого циклу $T_ц$ визначається шляхом експерименту (хронометражним спостереженням) або поєднують хронометражні заміри з теоретичними розрахунками за формулою

$$T_ц = \varphi \cdot \sum_{i=1}^{n} t_i + n_o \cdot t_o, \quad (4.7)$$

де φ - коефіцієнт одночасного виконання окремих операцій протягом робочого циклу (φ=0,6…0,8);

t_i - тривалість *i*-ї операції в робочому циклі, с;

t_o - час на прийняття рішення оператором (водієм, машиністом крану, екскаватора) та переключення органів керування за одну операцію ($t_{оп}$ =1-3 с);

n_o - загальна кількість операцій у робочому циклі, що виконуються оператором.

Так, наприклад, час циклу при навантаженні (розвантаженні) автомобілів автокраном буде складатися як мінімум з 11 операцій

$$T_ц = t_{оп} + t_{зах.} + t_{під} + t_{пер} + t_{оп1} + t_{ор} + t_{укл} + t_{зв} + t_{під1} + t_{пер1} + t_{оп2} \quad (4.8)$$

де $t_{оп}$ – час опускання захоплюючого пристрою (гака);

$t_{зах.}$ – час захоплення вантажу;

$t_{під}$ - час піднімання гака з вантажем;

$t_{пер}$ - час переміщення вантажу;

$t_{оп1}$ - час опускання гака з вантажем;

$t_{ор}$ - час орієнтування вантажу;

$t_{укл}$ – час укладання (закріплення) вантажу;

$t_{зв}$ - час звільнення гака від вантажу

$t_{під1}$ - час піднімання гака без вантажу;

$t_{пер1}$ - час переміщення гака без вантажу;

$t_{оп2}$ - час опускання гака без вантажу.

Тобто, кількість операцій у робочому циклі залежить від схеми технологічного процесу, яка має місце при виконанні вантажних операцій, а їхня тривалість – від організаційних заходів, що забезпечують функціонування цієї технології. Типові технологічні процеси та способи визначення часу кожної операції будуть викладені нижче.

Продуктивність машин безперервної дії визначається залежно від виду транспортуючого вантажу та конструктивного виконання різних типів засобів механізації наступним чином. Попередньо необхідно скористуватися основними формулами для розрахунку технічної продуктивності W_T транспортувальних машин, застосованих на автотранспорті при здійсненні НРР:

- **стрічковими та пластинковими конвеєрами й елеваторами** при переміщенні насипних та штучних вантажів (рис. 4.25 і 4.26) (через параметр q), продуктивність, т/год.

$$W_T = 3{,}6\, q \circ V \text{ і } W_T = 3{,}6\, q_{шт} \circ Z_{шт} \circ V / a_{шт} \qquad (4.9)$$

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

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

$Z_{шт}$ - кількість одиниць штучного вантажу в партії, одночасно розталованих на несучому органі машини;

V - швидкість переміщення вантажу, м/с;

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

продуктивність, шт./год.

$$W_T = 3600\, Z_{шт} \circ V / a \text{ і } W_T = 3600\, Z_{шт} / t_{шт}\,; \qquad (4.10)$$

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

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

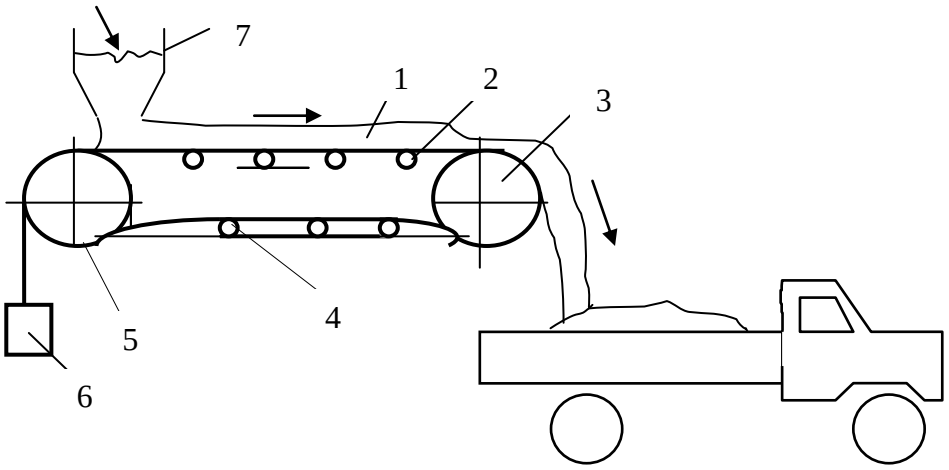


Рис. 4.25. Розрахункова схема стрічкового (пластинкового) конвеєра:
1 – вантаж; 2 – вантажні ролики; 3 – тяговий барабан; 4 – підтримуючі ролики; 5 – натяжний барабан; 6 – натяжна вага; 7 – бункерний пристрій

продуктивність, м^3/год.

$$W_T = 3600\ F \circ V; \qquad (4.11)$$

продуктивність, т/год.

$$W_T = 3600\ F \cdot \rho \cdot V. \qquad (4.12)$$

де F - площа поперечного розтину насипного вантажу, розташованого на несучому органі, м^2;

ρ - насипна густина вантажу, т/м^3.

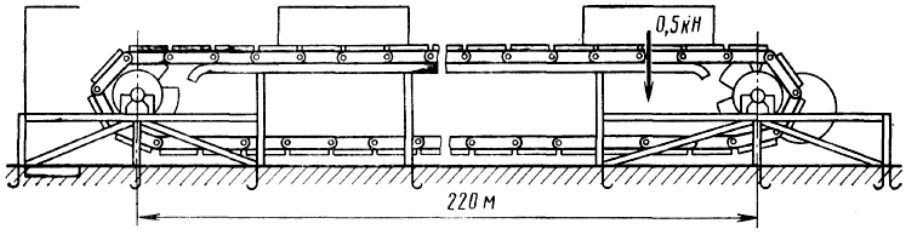


Рис. 4.26. Схема цепного пластинкового конвеєра для штучних вантажів

Виходячи з отриманих залежностей, для визначення W_T можна записати формули для розрахунку експлуатаційної продуктивності *We* деяких типів транспортувальних машин залежно від виду переміщеного вантажу:

а). **Стрічкові та пластинкові конвеєри**. Вид розрізу основних конструкцій стрічкових конвеєрів наведений на рис. 4.27. Переміщення насипних вантажів безперервним потоком:

- продуктивність, т/год.

$$W_e = 3{,}6 \cdot q \cdot V \cdot k_{час} k_\beta \quad \text{і} \quad W_e = 3600\, F \cdot \rho \cdot V \cdot k_{час} k_\beta; \qquad (4.13)$$

де k_β – коефіцієнт, що враховує кут напряму переміщення вантажу.

-продуктивність, м^3/год.

$$W_e = 3600\, F \cdot V \cdot k_{час} \cdot k_\beta. \qquad (4.14)$$

Переміщення штучних вантажів:

- продуктивність, т/год.

$$W_e = 3{,}6\, q_{шт} \cdot Z_{шт} \cdot V \cdot k_{час} / a_{шт}; \qquad (4.15)$$

- продуктивність, шт/год.

$$W_e = 3600\, Z_{шт} \cdot V \cdot k_{час} / a_{шт} \quad \text{і} \quad W_e = 3600\, Z_{шт} \cdot k_{час} / t_{шт}. \qquad (4.16)$$

Тут $q = q_{шт} Z_{шт} / a_{шт}$, кг/м.

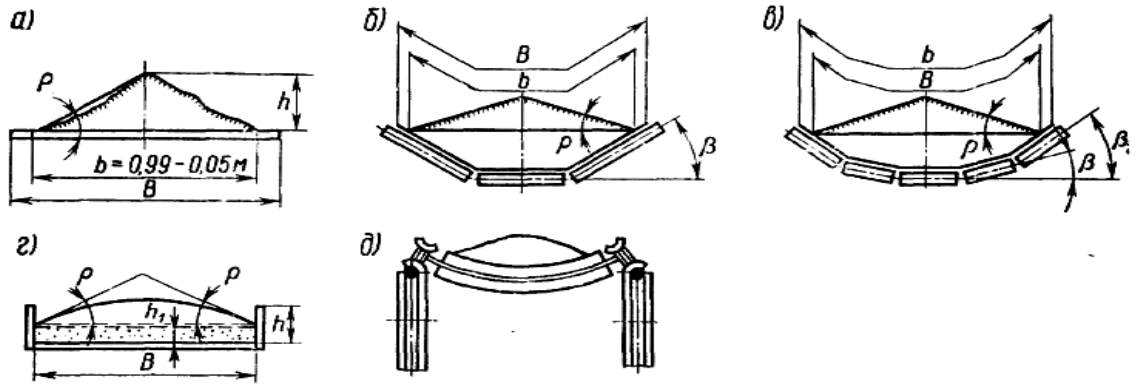


Рис.4. 27. Схеми конструкції стрічкових конвеєрів: а*) – з плоскою поверхнею; б) – з жолобчатою трироликовою; в) – з жолобчатою пятироликовою; г) – лотковий; д) – канатно-стрічковий конвеєр*

б). **Скребкові конвеєри**. Переміщення насипних вантажів безперервним потоком (рис. 4.28 і 4.29):

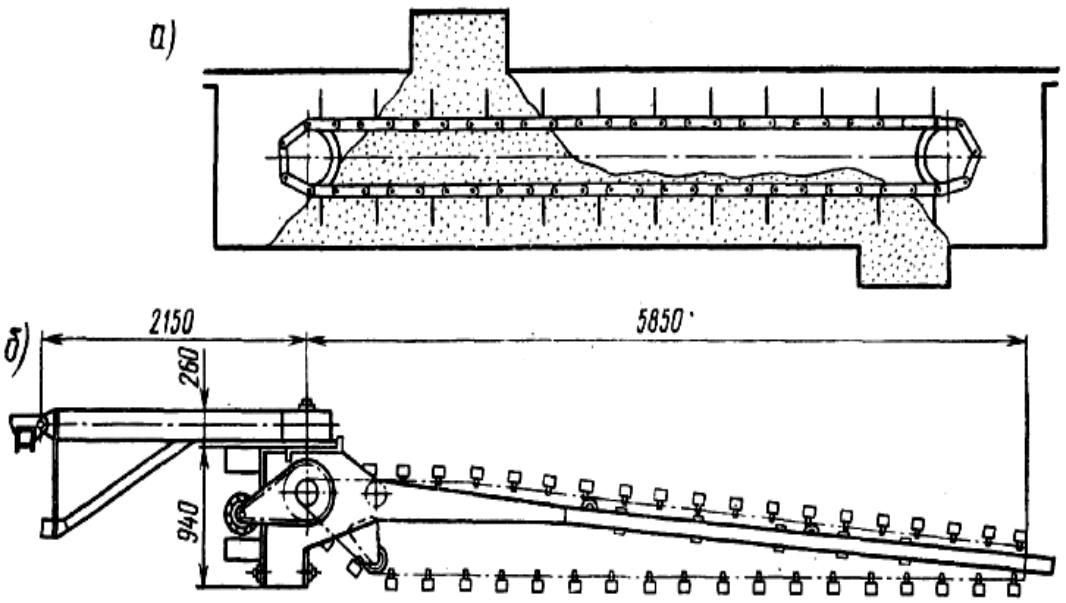


Рис. 4. 28. Схема скребкових конвеєрів для сипких вантажів:
а) – горизонтального; б) – похилого з зануреними скребками

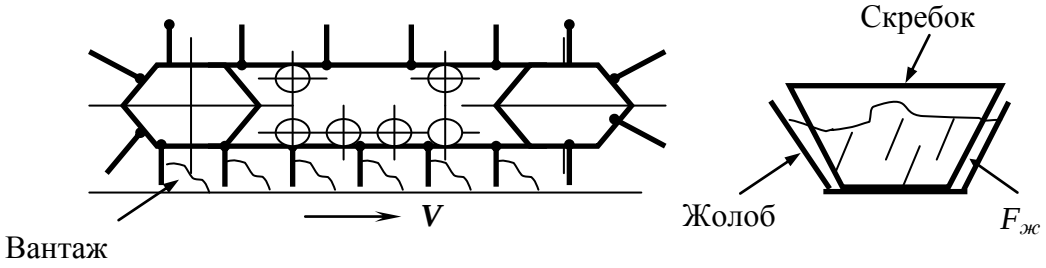


Рис. 4.29. Розрахункова схема скребкового конвеєра

-продуктивність, т/год.

$$W_e = 3600\, F_{ж} \cdot \rho \cdot V \cdot k_{нп} \cdot k_{час} \cdot k_{\beta}; \qquad (4.17)$$

-продуктивність, м^3/год.

$$W_e = 3600\, F_{ж} V \cdot k_{нп} \cdot k_{час} \cdot k_{\beta}, \qquad (4.18)$$

де $F_{ж}$ - площа поперечного розтину жолоба, м^2.

в) **Гвинтові конвеєри** (шнеки).

Переміщення насипних вантажів безперервним потоком (рис. 4.30):

-продуктивність, т/год.:

$$W_e = 47\, D_{гв}^2 S \cdot \rho \cdot \omega \cdot k_{нп} \cdot k_{час} \cdot k_\beta ; \qquad (4.19)$$

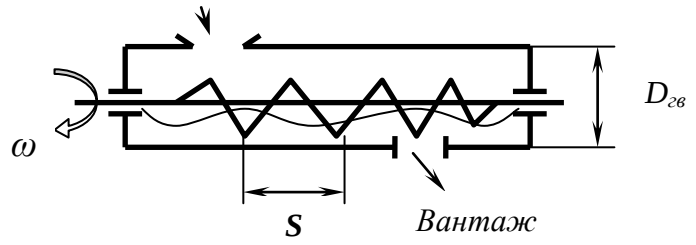


Рис. 4.30. Розрахункова схема роботи гвинтового конвеєра

-продуктивність, м^3/год.:

$$W_e = 47\, D_{гв}^2 \cdot S \cdot \omega \cdot k_{нп} \cdot k_{час} \cdot k_\beta . \qquad (4.20)$$

Тут $F=F_ж k_{нп}=П\odot D^2_{гв} k_{нп}/4$, де $D_{гв}$ - діаметр гвинта, м; S - крок гвинта, м; ω - частота обертання гвинта, об/хв.

г) **Елеватори** (норії). Переміщення насипних вантажів окремими порціями ківшовими елеваторами (рис. 4.31):

- продуктивність, т/год.

$$W_e = 3{,}6\, q_k \cdot \rho \cdot V \cdot k_{нп} \cdot k_{час} / a_k ; \qquad (4.21)$$

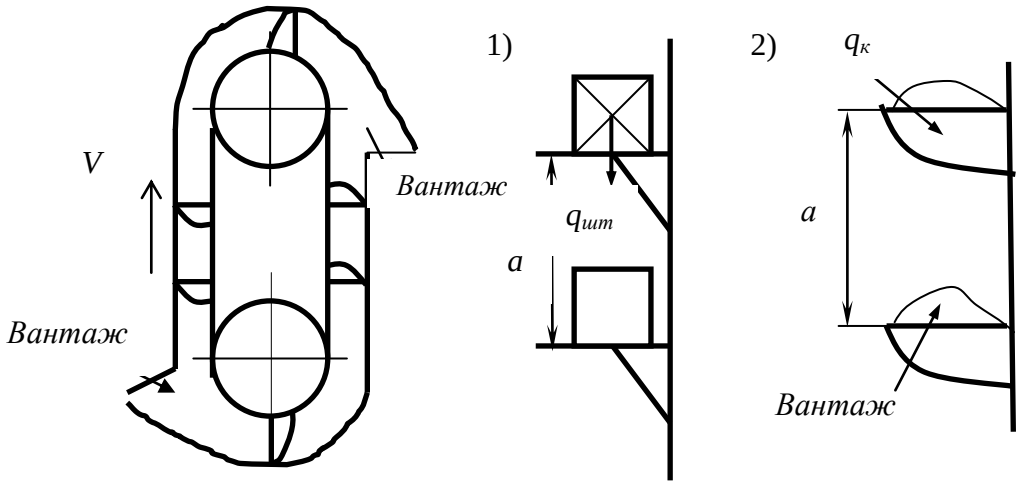


Рис. 4.31. Розрахункова схема роботи елеватора:
1) - поличковий варіант; 2) - ковшовий варіант

- продуктивність, м^3/год.

$$W_e = 3{,}6\, q_k \cdot V \cdot k_{нп} \cdot k_{час} / a_k . \qquad (4.22)$$

Тут: $q = q_k k_{нп} / a_к$, л/м, де $q_к$ - місткість ковша, л; $a_к$ - крок розташування ковшів, м.

Переміщення штучних вантажів поличковими та люльковими елеваторами:

- продуктивність, т/год.

$$W_e = 3{,}6\, q_{шт} \cdot Z_{шт} \cdot V \cdot k_{час} / a_{шт} ; \qquad (4.23)$$

- продуктивність, шт/год.

$$W_e = 3600\, Z_{шт} \cdot V \cdot k_{час} / a_{шт} \quad \text{і} \quad W_e = 3600\, Z_{шт} \cdot k_{час} / t_{шт} . \qquad (4.24)$$

Тут $q = q_{шт} Z_{шт} / a_{шт}$, кг/м.

д) **Бункери** (допоміжні пристрої). Завантаження ТЗ насипним вантажем, рідкими розчинами та бетонами (рис. 4.32):

- пропускна здатність, т/год.

$$П_б = 3600\, F \cdot \rho \cdot V \cdot k_{чм} ; \qquad (4.25)$$

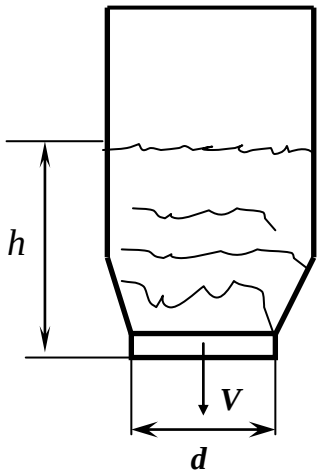


Рис. 4. 32. Розрахункова схема бункерного пристрою

- пропускна здатність, м^3/год.

$$П_б = 3600\, F \cdot V \cdot k_{чм} , \qquad (4.26)$$

де F - площа вихідного отвору бункера, м^2;

V - швидкість витікання вантажу, м/с;

$k_{чм}$ – коефіцієнт, що враховує втрати робочого часу і технологічні перерви.

Швидкість витікання залежить від фізичного стану переміщених матеріалів, тому:
- швидкість нормального витікання вантажу

$$V = 5{,}65\,\lambda \cdot \sqrt{R}\,, \tag{4.27}$$

де λ - коефіцієнт витікання, залежний від рухомості та гранулометричних властивостей матеріалів;

R - гідравлічний радіус отвору, який дорівнює

$$R=F/P, \tag{4.28}$$

F - площа вихідного отвору, м^2;

P - периметр вихідного отвору, м.

Швидкість гідравлічного витікання матеріалу

$$V = 4{,}6\,\lambda \cdot \sqrt{h}\,, \tag{4.29}$$

де h - висота вантажу в бункері, м.

Для механізмів безперервної дії з гідравлічним або пневматичним переміщенням вантажу (брандспойти та ін., рис. 2.33) продуктивність визначається за залежністю

$$W_E = 3600\gamma \cdot \mu \cdot W_B\,, \tag{4.30}$$

де γ - щільність води або повітря, т/м^3;

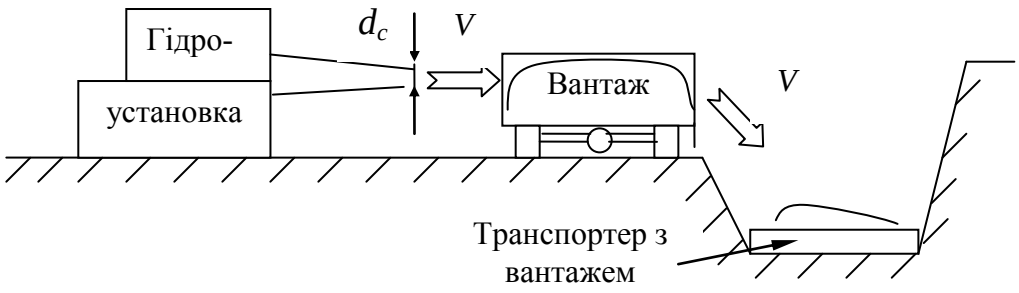


Рис. 4. 33. Гідравлічна змивна установка для розвантаження автомобіля

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

W_B - витрати води або повітря, м^3/с.

$$W_B = V\frac{П \cdot d^2}{4}, \qquad (4.31)$$

V – швидкість витікання води (повітря) через вихідний отвір, м /с.;
d – внутрішній діаметр трубопроводу, м.

Із наведених вище формул видно, що продуктивність механізму безперервної дії не залежить від відстані переміщення вантажу робочим органом механізму. У цьому заключається принципова відмінність механізмів безперевної дії від механізмів циклічної дії, у яких із збільшенням відстані переміщення вантажу збільшується тривалість циклу, а значить зменшується продуктивність.

4.5. Методи вибору засобів механізації виконання навантажувльно-розвантажувальних робіт

Вибір засобу механізації навантажувально-розвантажувальних робіт здійснюють на основі наданої характеристики роботи пункту навантаження (розвантаження) під час виконання транспортного процесу. Тобто, необхідно обґрунтувати можливі проектні організаційні рішення у вигляді таких дій:

- досконально вивчити умови експлуатації призначених ТЗ та засобів механізації для виконання вантажних робіт (у тому числі й транспортну характеристику вантажу);
- визначитися із способом взаємодії автотранспортних підприємств, відправників й одержувачів вантажу, а також координуванням їх роботи;
- визначитися із технологією транспортування, системи оброблення і способами зберігання вантажу та ін.

У джерелах науково-технічної інформації питанню методик вибору засобів механізації виконання НРР приділено мало уваги, та й ті ґрунтуються на подібних показниках транспортно-технологічного процесу. Так, у роботі [3] при визначенні ефективності й виборі варіанту механізації НРР автор показав, що необхідно враховувати експлуатаційні витрати й капітальні вкладення, зведені в порівнянний вид з експлуатаційними витратами через нормативний коефіцієнт ефективності капітальних вкладень. Відповідно до цього зведені витрати виражаються формулою

$$П_в = E + e \circ K, \qquad (4.32)$$

де $П_в$, - приведені витрати, грн.;
E - експлуатаційні витрати, грн.;
e - нормативний коефіцієнт ефективності капіталовкладень;
K - капіталовкладення, грн.

Оскільки в перевізному процесі з механізованим навантаженням і розвантаженням беруть участь різні, нерідко взаємодоповнюючі технічні засоби (транспортні засоби, НРМ, контейнери й ін.), то для виявлення ефективності порівнюваного варіанта механізації НРР враховують сумарні експлуатаційні витрати й сумарні капітальні вкладення до й після впровадження цього варіанту механізації. Сумарні капіталовкладення $\sum K$, необхідні для забезпечення транспортного процесу, складаються з капіталовкладень на ТЗ (K_T), на засоби механізації НРР ($K_м$) та інші капіталовкладення ($K_п$):

$$\sum K = K_T + K_м + K_п. \qquad (4.33)$$

Аналогічно визначають і сумарні експлуатаційні витрати $\sum E$. Якщо до механізації (або до впровадження нової схеми механізації) сумарні експлуатаційні витрати за рік на транспортування вантажу (на перевезення, навантаження й розвантаження) становлять $\sum E_p'$, сумарні капітальні вкладення $\sum K'_p$, а після механізації (або після впровадження нової схеми механізації) сумарні експлуатаційні витрати й сумарні капітальні вкладення становлять відповідно $\sum E_p''$ і $\sum K_p''$, то річна економія E_p у результаті впровадження механізації (або нової схеми механізації) може скласти:

$$E_p = (\sum E_p' + e\sum K'_p) - (\sum E_p'' + e\sum K_p'') \qquad (4.34)$$

або

$$E_p = П'_в - П_в'' \qquad (4.35)$$

де $П'_в$ і $П_в''$ - зведені витрати відповідно до механізації й після механізації НРР (або до впровадження нової схеми й після впровадження нової схеми механізації НРР).

Експлуатаційні витрати на транспортування вантажу включають витрати на перевезення вантажу й виконання НРР. У ці витрати включають і втрати вантажу, які можуть бути при його транспортуванні. Зазначені витрати за рік визначають множенням відповідно собівартості перевезення 1т вантажу, собівартості 1 тонно-операції й втрат на 1 т вантажу на річний обсяг перевезення. Якщо механізовано не тільки навантаження, але й розвантаження вантажу, то на річний обсяг перевезень множать собівартість навантаження й розвантаження 1 т вантажу.

Різниця в собівартості перевезення 1 т вантажу, собівартості 1 тонно-операції до й після впровадження порівнюваного варіанта механізації являє собою відповідну економію на 1 т вантажу. Таким чином, наведену вище формулу надають у вигляді

$$E_p = Q_в (\Delta S_п + \Delta S_T + \Delta П) + e (\sum K' - \sum K'') \qquad (4.36)$$

де ΔS_n - економія на перевезенні 1 т вантажу, грн.;

ΔS_T - економія на навантаженні (розвантаженні) 1 т вантажу, грн.;

$\Delta П$ - економія за рахунок збереження якості вантажу, усунення втрат на 1 т вантажу, грн.

При скороченні простоїв автомобілів під навантаженням і розвантаженням за рахунок механізації НРР підвищується виробіток автомобілів, що приводить до їхнього вивільнення, а отже, до зменшення капіталовкладень на ТЗ (K_T). Разом з тим впровадження механізації пов'язане з додатковими капіталовкладеннями на НРМ й тому сумарні капіталовкладення при механізації НРР зростають.

Загальну ефективність капіталовкладень при механізації НРР (для спеціалізованих підприємств по механізації) визначають за формулою

$$E_{пр} = \frac{Д - E_p}{K}, \tag{4.37}$$

де $E_{пр}$ - ефективність капітальних вкладень для підприємства, грн.;

$Д$ - річний обсяг доходів підприємства по механізації грн.;

E_p - експлуатаційні витрати за рік, грн.;

K - капіталовкладення на механізацію НРР, грн.

Механізований спосіб виконання НРР забезпечує підвищення продуктивності праці працівників, зайнятих на цих роботах, що приводить до вивільнення робочої сили й скороченню кількості постів навантаження й розвантаження.

Економія в робочій силі $E_{роб}$ підраховується за формулою:

$$E = (\frac{1}{q_1} - \frac{1}{q_2})\frac{Q_p}{t_p}, \tag{4.38}$$

де Q_p - річний обсяг робіт, т;

q_1 і q_2 - середня норма виробітку одного працюючого за 1 год. відповідно до механізації й після її, т;

t_p - річний баланс робочого часу, обумовлений з урахуванням вихідних днів, відпусток і т.п., год.

Кількість постів, що можуть бути скорочені, визначають за формулою:

$$N_c = \frac{Q_д}{T}\Delta t \cdot \eta_н, \tag{4.39}$$

де $Q_д$ - добовий вантажообіг пункту, т;

Δt - скорочення простоїв автомобіля під НРР, що доводиться на 1т вантажу, год.;

$\eta_н$ - коефіцієнт нерівномірності прибуття автомобілів на НРП;
T - тривалість роботи пункту за добу, год.

При виборі оптимального варіанту механізації НРР у конкретних умовах необхідно по кожному порівнюваному варіанті враховувати наступні показники: капітальні вкладення, термін окупності капітальних вкладень, собівартість 1 тонно-операції, простої автомобілів у пунктах, якісне й кількісне збереження вантажів, забезпечення комплексної механізації НРР, підвищення продуктивності й поліпшення умов праці, витрати енергії або палива, витрати дефіцитних матеріалів й ін.

Варіант механізації з меншими сумарними капітальними витратами при менших сумарних експлуатаційних витратах і рівній продуктивності праці на НРР є найбільш економічним. Однак у більшості випадків варіант, що має менші експлуатаційні витрати й забезпечує принаймні рівну продуктивність праці, вимагає більших капітальних витрат. Внаслідок цього для вибору найбільш економічного варіанта необхідно зіставити обидва варіанти шляхом визначення зведених витрат.

Варіант механізації, що має більші капітальні вкладення, але менші зведені витрати, є більше ефективним і при виборі він повинен бути прийнятий для реалізації. При наявності рівних за ефективністю варіантів (за зведеними витратами) перевага повинна бути віддана варіанту з меншими капітальними вкладеннями. Однак при цьому повинні враховуватися такі показники, як підвищення продуктивності праці, витрати дефіцитних матеріалів й, насамперед, палива та ін.

Умова для вибору оптимального варіанта механізації може бути представлена у такому вираженні

$$П_в = E + eK = min. \qquad (4.40)$$

Тобто, зведені витрати, які дорівнюють сумарним експлуатаційним витратам і зведеними до цих витрат через нормативний коефіцієнт окупності сумарними капіталовкладеннями, повинні бути мінімальними.

Наведена вище методика дозволяє з достатньою точністю вибирати ефективний спосіб механізації, але вона не дозволяє прослідкувати, як протягом інвестиційного періоду змінюється грошовий потік, що дуже важливо для фінансового планування підприємства.

У роботі [8] теж наводиться методика визначення варіанту механізації, але для випадку перевезення сипких (навальних) вантажів. Визначивши сумарну щорічну економію на транспортних витратах при переході з ручного на механізований спосіб НРР, ще не можна бути впевненим, що намічений варіант введення механізації є досить ефективним. Завдання визначення економічної ефективності обраного варіанту вимагає подальшого більше поглибленого рішення. Ефективність будь-якого технічного заходу (а отже, і будь-якого заходу, спрямованого на механізацію НРР) може бути виявлена

тільки в тому випадку, коли розміру щорічної економії протиставляють величину капітальних вкладень, пов'язаних зі здійсненням цього заходу.

У вигляді економії народному господарству щорічно повертається деяка частина цих капітальних вкладень, що вимагаються для переходу до нового, більше прогресивному способу виробництва. По закінченні кількох років загальна сума економії й сума виділених народним господарством капіталовкладень зрівнюються; наступає момент окупності капіталовкладень. Подальше надходження економії в народне господарство буде вже сприяти загальному збільшенню національного доходу.

Термін окупності капітальних вкладень визначають розподілом суми капітальних вкладень, необхідних для введення у експлуатацію об'єкту нової техніки, на річну економію від зниження експлуатаційних витрат, реалізовану завдяки інтенсифікації виробництва, що забезпечується даним об'єктом.

Формула для визначення терміну окупності капіталовкладень має такий вид

$$C_o = \frac{K}{\sum E_м}, \qquad (4.41)$$

де C_o - пошуковий термін окупності, роки;

K - капіталовкладення, пов'язані з переходом на механізований спосіб виконання НРР, грн.;

$\sum E_м$ - сума щорічної економії, отриманої завдяки впровадженню механізації НРР, грн.

Визначивши, користуючись формулою, величину терміну окупності капіталовкладень, зіставляють знайдену величину з нормативним терміном окупності. Якщо при проектуванні заходів, пов'язаних з організацією механізованого навантаження або вивантаження, не обмежуються єдиним проектним варіантом, то для порівняння варіантів і вибору з них оптимального користуються методом визначення зведених витрат. Зведені витрати для кожного варіанту є сума поточних експлуатаційних витрат (собівартості).

Показником порівняльної економічної ефективності є мінімум зведених витрат

$$C_i + E_н K_i = min. \qquad (4.42)$$

де K_i - сума капітальних вкладень для кожного варіанта, грн.;

C_i - сума експлуатаційних витрат за тими ж варіантам, грн.;

$E_н$ - нормативний коефіцієнт ефективності капітальних вкладень.

Показники C_i і K_i можуть застосовуватися як у повній сумі капітальних вкладень і собівартості готової продукції, так й у вигляді питомих величин: питомих капіталовкладень на одиницю продукції й собівартості одиниці

продукції. До складу капіталовкладень, які варто враховувати при розрахунку ефективності, входять вартість ТЗ й засобів механізації, необхідних для здійснення розрахункового варіанту механізації НРР незалежно від того, за кошторисом якого з учасників транспортного процесу (автотранспортне підприємство, відправник вантажу, вантажоодержувач, залізниця і т. ін.) здійснюються відповідні асигнування. Поряд з вартістю підйомно-транспортних механізмів, ураховують також вартість будинків, споруджень і допоміжного устаткування (наприклад, підкранових колій, ліній енергопостачання й т.д.), необхідних для нормального функціонування цих механізмів.

До капітальних вкладень, здійснюваних у зв'язку з реалізацією будь-якого заходу, додають неамортизовану частину основних фондів; якщо така підлягає виключенню із числа діючих при переході до нового варіанту механізації. Витрати на житлове, комунальне й культурно-побутове будівництво при визначенні порівняльної економічної ефективності не враховуються.

При рішенні завдання про вибір оптимального варіанта механізації методом визначення порівняльної економічної ефективності береться до уваги характеристика транспортного процесу, властива кожному з порівнюваних варіантів. При цьому буває й так, що, роблячи змінною величиною один з факторів, що грають істотну роль у характеристиці транспортного процесу, можна прийти до такого результату, коли кожному з порівнюваних варіантів буде властива зона ефективного застосування, у межах якої наведені витрати будуть мінімальними якраз для даного варіанту.

Наведена вище методика дозволяє з достатньою точністю вибирати ефективний спосіб механізації, за рахунок уточнення терміну окупності, але вона не враховує конкретних умов експлуатації та не враховує невизначеність й ризики, пов'язані зі здійсненням проекту і можливість прослідкувати, як протягом інвестиційного періоду змінюється грошовий потік.

У роботі [26] для визначення оптимального варіанту пропонується загальний методичний підхід. При цьому при розрахунку економічної ефективності ведеться посилання на „Методичні рекомендації з оцінки інвестиційних проектів й їхньому відбору для фінансування", у яких використовуються методичні підходи, вироблені при створенні „Методичних рекомендацій з комплексної оцінки ефективності заходів, спрямованих на прискорення науково-технічного прогресу". Методичні рекомендації (далі - рекомендації) ураховують основні принципи й сформовані у світовій практиці оцінки інвестиційних проектів, адаптовані для умов ринкової економіки, у тому числі:

- визначення ефекту за допомогою зіставлення майбутніх інтегральних результатів і витрат з орієнтацією на досягнення необхідної норми прибутку на капітал або інші показники;

- наведення майбутніх різночасних результатів і витрат до умов їхньої сумарності за економічною цінністю в початковому періоді;

- облік інфляції й інших факторів, що впливають на цінність використаних коштів;

- облік невизначеності й ризиків, пов'язаних зі здійсненням проекту.

Із всіх запропонованих у рекомендаціях показників ефективності для розглянутих умов використаний показник економічної ефективності, що враховує витрати й результати, пов'язані з реалізацією проекту та допускає вартісний вимір. Таким показником є чистий дисконтний дохід (*ЧДД*) або інтегральний ефект $E_{інт}$, що визначається як сума поточних ефектів за весь розрахунковий період, зведених до початкового кроку, або як перевищення інтегральних результатів над інтегральними витратами.

Кращим є варіант, у якого величина *ЧДД* або $E_{інт}$ - максимальна. Можна записати, що

$$E_{інт} = ЧДД = P_T - З_T \rightarrow max \qquad (4.43)$$

де P_T - досягнуті результати за весь розрахунковий період;

$З_T$ - витрати, здійснювані за той же період.

У випадку тотожності корисного результату P_T або неможливості його визначення кращим є варіант, що має мінімальні витрати: $З_T \rightarrow min$. Для розглянутого випадку корисні результати будуть рівні через однакові обсяги переробки вантажів як, наприклад, електронавантажувачами, так й автонавантажувачами (для дотримання принципу порівнянності варіантів).

Вартісна оцінка витрат за розрахунковий період визначається за формулою

$$З_T = \sum_{t=t_H}^{к} З_t a_t = \sum_{t=t_H}^{к} З_t \frac{1}{(1+E)^t}, \qquad (4.44)$$

де $З_t$ - витрати на t-ому кроці розрахунку;

a_t - коефіцієнт зведення до розрахункового року;

$t_н$- початковий рік розрахункового періоду;

$к$ - полігон розрахунку;

t - поточний рік, витрати якого зводяться до розрахункового року;

E - норма дисконту.

Визначення норми дисконту, розмаху й кроку розрахунку в часі. Мета розрахунку заключається у визначенні економічної доцільності заміни одного виду засобів механізації на інший. Критерієм ефективності того або іншого варіанта є мінімум витрат за розрахунковий період, обумовлений за формулою (4.43).

Етап проекту - дослідження інвестиційних можливостей (передпроектна стадія). Масштаб проекту - локальний. Норма дисконту E приймається рівній сумі депозитного відсотку для вкладів (12% або 0,12), рівня річної інфляції

(18% або 0,18), ступеня невизначеності інформації (0,1), тобто E= 0,12+ 0,18+ 0,1 = 0,4.

Полігон розрахунку $к$ приймається рівним терміну служби навантажувачів (6 років). Крок t розрахунку приймається рівним одному року, номер кроку розрахунку в часі: $t=t_н=0$; $t=1$; $t=2$;$t=3$; $t = 4$; $t =5$.

Витрати зводяться до базового моменту часу, тобто до $t = t_н = 0$.

Алгоритм і результати розрахунку. Розрахунки здійснюються для наступних типів автонавантажувачів:

- електронавантажувач фірми „Балканкар" вантажопідйомністю 1,0 т;
- дизельний навантажувач ДП1602 вантажопідйомністю 1,0т із двигуном англійської фірми „Perkins" і нейтралізатором вихлопних газів;
- імпортного дизельного навантажувача вантажопідйомністю 1,0 т з нейтралізатором вихлопних газів.

Витрати розраховуються для однозмінного й двозмінного режимів роботи.

До складу експлуатаційних витрат включаються:

- амортизаційні відрахування на повне відновлення й капремонт;
- витрати на електроенергію при зарядці акумуляторних батарей електронавантажувача;
- витрати на дизельне паливо для автонавантажувачів;
- витрати на поточний ремонт;
- заробітна плата водіїв електричного й дизельного навантажувачів.

Витрати для електронавантажувача розраховуються з обліком і без обліку експлуатаційних витрат на утримання зарядних станцій, віднесених до одного навантажувача.

Базою для одержання вихідної інформації є дані організацій, що експлуатують розглянуту техніку.

Коефіцієнт дисконтування:
при $t = t_н = 0$ $a_t = 1$; при $t = 1$ $a_t = 0,714$; при $t = 2$ $a_t = 0,51$; при $t = 3$ $a_t = 0,364$; при $t= 4$ $a_t= 0,26$; при $t= 5$ $a_t = 0,186$.

Результати оцінки витрат на t-ому кроці розрахунку для кожного типу навантажувача аналізуються.

Наведена вище методика дозволяє з достатньою точністю вибирати ефективний спосіб механізації з врахуванням терміну окупності та дозволяє прослідкувати, як протягом інвестиційного періоду змінюється грошовий потік. Але вона не розкриває порядок здійснення розрахунків у повному обсязі, не враховує обсяги НРР та необхідної кількості засобів механізації для їх виконання.

4.6. Вибір раціонального варіанту механізації навантажувально-розвантажувальних робіт

З метою ліквідації окремих недоліків існуючих методик та підвищення їх практичної користі автором пропонується наступна методика визначення раціонального варіанту механізації НРР. Пропонована методика ґрунтується на транспортній характеристиці (вид, клас, об'ємно-масові показники, фізичні, механічні та хімічні властивості, тара, засоби пакетування, контейнери та ін.) вантажу. На першому етапі, виходячи з "Правил перевезення вантажу...", установлюються необхідні марки й моделі ТЗ (тип кузова та його вантажність) для перевезення заданого вантажу. Модель автомобіля установлюють через визначення його раціональної вантажності за відомими методиками.

Далі вибирають альтернативні моделі сучасних НРМ. Вибір здійснюється з врахуванням конструктивних особливостей пристроїв для захоплення вантажу, які можуть нести ці машини, технічної характеристики ТЗ та величини коефіцієнта використовування вантажності НРМ. Із альтернативних марок і моделей вибір кінцевого варіанту механізації НРР необхідно здійснювати шляхом порівняння інвестиційних витрат та визначення періоду окупності проекту. Розрахунки ведуться у такій послідовності.

1. Визначення витрат на реалізацію проекту.

Витрати на реалізацію проекту складаються з капітальних вкладень, поточних витрат, виплат за позиковий капітал і суми з основних податків.

$$Вз_t = K_t + I_t + C_t + H_t, \quad (4.45)$$

де K_t - капітальні витрати, грн;

I_t – поточні витрати на реалізацію проекту, грн;

C_t - виплати за позиковий капітал, грн;

H_t - загальна сума основних податків і зборів, що виплачуються державним і місцевим органам влади, грн.

1.1. Капітальні витрати на проект-K_t.

Обсяг капіталовкладень у механізацію НРР визначається як розмір першого внеску за лізингом і витрат на оформлення лізингової угоди і доставки НРМ до власника. Розраховуються по залежності

$$K_t = X_м \circledcirc 1{,}03 \circledcirc Ц_м \circledcirc П_о / 100, \quad (4.46)$$

де $Ц_м$ - ціна НРМ, грн;

$П_о$ - розмір початкового внеску за лізингом (15%).

1.2. Поточні витрати на реалізацію проекту.

$$I_t = (B_{чр} + B_{вп}) \circledcirc X_м \circledcirc Д_е, \quad (4.47)$$

де $B_{чр}$, $B_{вп}$ – витрати відповідно за час чистої роботи й внутрішньозмінного простою механізму прортягом доби,грн;

$$B_{чр} = C_{мчч} \cdot T_{чр}, \quad (4.48)$$

$$B_{вп} = C_{мвп} \cdot T_{вп}, \quad (4.49)$$

$C_{мчч}$, $C_{мвп}$ – собівартість машино-години відповідно чистої роботи та внутрішньозмінного простою НРМ для першого кварталу базового року, грн;

$T_{чр}$, $T_{вп}$ – час відповідно чистої роботи та внутрішньозмінного простою, год;

$$T_{чр} = T_н \cdot K_{рч}; \text{ і } T_{вп} = T_н - T_ч, \quad (4.50)$$

$K_{рч}$ – коефіцієнт використовування робочого часу НРМ;

$T_н$ – час роботи в наряді, год.;

$X_м$ – необхідна кількість НРМ для навантаження (розвантаження) добового обсягу вантажу, од.;

$$X_M = \frac{Q_{доб}}{W_E}, \quad (4.51)$$

W_E - експлуатаційна продуктивність, т/доб.;

$$W_e = 3600\, T_H \cdot q_{вт} \cdot к_{час} / T_ц \quad (4.52)$$

або

$$W_e = 3600 T_H \cdot q_k \cdot k_{вт} k_{час} / T_ц, \quad (4.53)$$

$q_{вт}$ – маса вантажу, т;

$k_{час}$ – коефіцієнт використовування робочого часу;

$k_{вт}$ - коефіцієнт використовування вантажності НРМ;

$q_к$ – вантажність крана, т;

$T_ц$ – час одного циклу навантаження (розвантаження), с;

$Д_е$ – дні експлуатації НРМ

Час робочого циклу визначається експериментально (хронометражним вимірюванням) або поєднанням хронометражних спостережень з розрахунками окремих операцій за відомими залежностями. У конкретних умовах експлуатації максимальне значення продуктивності W_e можливе при мінімальній величині часу циклу *Тц* та застосуванні оптимальної технології НРР.

1.3. Виплати за позиковим капіталом.

$$C_t = \frac{X_M \cdot Ц_M \cdot П_P \cdot m}{12 \cdot 100}, \quad (4.54)$$

де $П_р$ - відсоток виплат за лізинговою угодою, %

m - основні податки і збори (розмір ПДВ).

1.4. Загальна сума основних податків і зборів, що виплачуються державним і місцевим органам влади:

- Основні податки і збори (розмір ПДВ)

$$m = П_с/100+20.$$

Розмір податку з додаткової вартості для періоду t визначається з урахуванням того, що частина його сплачена при придбанні матеріальних цінностей і оплаті послуг сторонніх організацій

$$ПДВ_t = (Д_t – З_t – Впм_t – Вто_t – 0,3Взг_t) \cdot m; \qquad (4.55)$$

де $Д_t$ – прибуток від основної діяльності пункту навантаження-розвантаження за період, грн;

$$Д_t = Ц_{ТО} \cdot Q, \qquad (4.56)$$

$Ц_{ТО}$ – ціна тарифу за тонно-операцію, грн

Q – обсяг робіт за період, т;

$З_t$; $Впм_t$; $Вто_t$ – відповідно сплачена частина на заробітну плату, паливно-мастильні матеріали, технічне обслуговування, грн;

$Взг_t$ - сума загальногосподарських витрат, грн.

Розмір амортизаційних відрахувань.

- Значення чистого прибутку за проектом для періоду:

$$П_t = (Д_t - ПДВ_t - I_t - C_t - A_{ot}), \qquad (4.57)$$

де A_{ot} – амортизаційні відрахування, грн.

- Розмір податку з прибутку визначається за залежностю

$$ПП_t = \begin{cases} 0, при П_t <= 0 \\ \dfrac{П_t \cdot Нп}{100}, при П_t > 0 \end{cases}; \qquad (4.58)$$

- Загальна сума основних податків і зборів, що виплачуються державним і місцевим органам влади

$$Н_t = ПДВ_t + ПП_t. \qquad (4.59)$$

Результати розрахунків показників за розділом зводяться в таблицю.

2. Оцінка ефективності проекту

Оцінку ефективності проекту надається в такій послідовності.

2.1. Визначення ставки дисконту.

- частка боргу в структурі капіталу

$$\Delta d = \frac{X_M 1{,}03 Ц_M}{К_t + 1{,}03 X_M \cdot Ц_M} \qquad (4.60)$$

- базове значення ставки дисконту, %

$$d = \Delta d \cdot \left(1 - \frac{Нп}{100}\right) \cdot S_k + \Delta\alpha \cdot S_a, \qquad (4.61)$$

де $S_к$ - вартість боргу (приймаємо рівним відсотку виплат за лізингом від початкової вартості), грн;

$S_а$ - вартість акціонерного капіталу, грн.

2.2. Розрахунок оцінкових показників проекту.

Для розрахунку оцінних показників інвестиційного проекту спочатку необхідно визначити дві його характеристики - грошовий потік (*ГП*) і інвестиційні кошти *ІК*. Розрахунок цих показників для періоду *t* ведеться на підставі значення інвестиційного потоку по залежності

$$\begin{cases} При \cdot ІП_t > 0, ГП = ІП, ІК = 0 \\ При \cdot ІП_t <, ГП = 0, ІК = -ІП\ , \\ При \cdot ІП_t = 0, ГП = 0, ІК = 0 \end{cases} \qquad (4.62)$$

де *ІП* - інвестиційний потік у період *t*, грн

$$ІП = Д_t - Вз_t. \qquad (4.63)$$

Значення інвестиційного потоку останнього періоду необхідно збільшити на балансову вартість автомобіля на момент закінчення розрахункового терміна експлуатації проекту. Для базового і першого року розраховуються суми по кварталам за рік. Вони використовуються при розрахунку внутрішньої норми прибутковості. Отримані значення інвестиційного потоку, грошового потоку, інвестиційних коштів зводяться в табл. 4.3.

Таблиця 4.3

Значення розрахунку інвестиційних показників, грн.

Потоки	Рік реалізації проекту					Разом
	0	1	2	3	*n*	
Інвестиційний потік, *ІП*						
Грошовий потік $ГП^1$						
Інвестиційні кошти $ІК^1$						
Приведений інвестиційний потік, $ІП_1$						
Приведений грошовий потік $ГП_1$						

Приведені інвестиційні кошти $ІК_1'$						

2.3.- Розрахунок чистого зведеного прибутку.

Чистий зведений прибуток (*ЧЗП*) є основним оцінним показником інвестиційного проекту і являє собою загальний результат його реалізації. Він визначається як різниця між зведеним до поточної вартості грошовим потоком $ГП^1$ і зведеними витратами на реалізацію проекту $ІК^1$.

$$ЧЗП = ГП^1 - ІК^1. \tag{4.64}$$

Зведений грошовий потік визначається як

$$ГП_1 = \sum_{t=0}^{Tpn} ГП_t^1 ; \tag{4.65}$$

$$ГП_{1t} = \frac{ГП^1}{(1+d_t)^t}, \tag{4.66}$$

де d - ставка дисконту за період t , у десятковому численні.

$ІК^1$ - зведені інвестиційні кошти, грн.

Зведені інвестиційні коштии визначаються як

$$ІС_1 = \sum_{t=0}^{Tpn} ІК_t^1 \ ; \tag{4.67}$$

$$ІК_{1t} = \frac{ІК^1}{(1+d_t)^t}. \tag{4.68}$$

Значення зведених грошових потоків і зведених інвестиційних коштів наводять в таблицю.

2.4. Розрахунок індексу прибутковості.

Індекс прибутковості визначають за відношенням грошового потоку до інвестиційних коштів

$$ІПП = \frac{ГП^1}{ІК^1}. \tag{4.69}$$

Індекс прибутковості зручно використовувати як показник, що доповнює чистий зведений прибуток і характеризує питому ефективність інвестицій з урахуванням чинника часу.

2.5.Період окупності.

Характеризує використання інвестиційних коштів у часі. Він показує, через який термін інвестор може повернути вкладені кошти з урахуванням зміни їх вартості у часі. .

Період окупності (*ПО*) визначається у такий спосіб:

1). Послідовно підводяться результати значення зведеного інвестиційного потоку за роками з початку інвестування (від'ємний потік) до одержання першого позитивного значення. Для цього використовується межа підсумовування, що змінює свої значення від 0 до T_{pn-1}. Для року, що передує отриманому періоду, фіксується значення змінної *i*.

$$\begin{cases} S_i = \sum_{t=0}^{i+1} ИП_t^{'} < 0 \\ S_{i+1} = \sum_{t=0}^{i+1} ИП^1 => 0 \end{cases} \qquad (4.70)$$

1. При виконанні рівняння $Si\text{-}1=0$, $ПО = i+2$
2. Якщо воне не виконується, то пошуковий рік

$$ПО \approx 1 + i + \frac{|Si|}{ИП^1}. \qquad (4.71)$$

Отримане значення показує період окупності в роках. Якщо *ПО* становить менше двох років, необхідно його уточнити. Для цього виконується та ж послідовність дій, тільки за розрахункову одиницю береться не рік, а квартал.

2.6. Внутрішня норма прибутковості.

Внутрішня норма прибутковості (*ВНП*) є показником, що відрізняється від попередніх показників за вихідними даними. Це обумовлено тим, що внутрішня норма прибутковості являє собою ставку дисконту, при якій зведений грошовий потік рівняється зведеним інвестиційним коштам.

$$ВНП = d, ГП^1 = ІК^1 \text{ і } ВНП = d, при\ ЧЗП = 0 \qquad (4.72)$$

Тому під час розрахунку внутрішньої норми прибутковості використовуються інвестиційні потоки в номінальному вираженні. Тобто

$$\frac{\sum_{t=0}^{T_{pn}} ИП^1}{(1+d_t)^t} = 0 \qquad (4.73)$$

Для спрощення розрахунків можна ввести розмірний коефіцієнт

$$\alpha = (1 + \frac{d}{100})^{-1} = 0. \qquad (4.74)$$

Значення коефіцієнта $0< \alpha <1$.

Розрахунки закінчуються після визначення α із достатнім ступенем точності. У якості орієнтира точності використовується вираз

$$\left| \sum_{t=0}^{Tp} ИП^{1}{}_{t} \cdot \alpha_{t} \right| < 100 \qquad (4.75)$$

Після визначення розміру α розраховується значення внутрішньої норми прибутковості.

$$ВНП = (\frac{1}{\alpha} - 1) \cdot 100 . \qquad (4.76)$$

Усі розрахунки з оцінкових показниках проекту для різних варіантів запропонованих НРМ наводяться в табл. 4.4.

Таблиця 4.4

Основні економічні показники проекту, грн.

Показники	Значення		
	НРМ №1	...	НРМ №.n
Сума дисконтних інвестиційних витрат			
Сума чистого дисконтного прибутку			
Чиста дисконтна вартість проекту			
Внутрішня норма прибутковості			
Період окупності проекту			
Індекс прибутковості, %			

На основі аналізу значення фінансових та економічних показників проекту визначається кінцевий варіант засобу механізації вантажних робіт. При цьому визначальним моментом є мінімальний термін окупності, тобто $ПО \rightarrow min$.

4.7. Загальні принципи і методи керування

На сучасному промисловому підприємстві однією із основних складових собівартості продукції є витрати на транспортування та складування сировини і готової продукції. Аналіз, проведений Британським центром організації керування розподіленням товарно-матеріальних цінностей показав, що ці витрати складають у середньому 12% від прибутку підприємства. З метою стримування зростання витрат або їхнього зниження використовують низку технічних засобів, в тому числі промислові та транспортні роботи, ЕОМ.

Застосування цих засобів вкрай ефективне у різних видів гнучких виробничих систем і автоматизованих транспортно-складських систем. У межах таких систем широко використовується обчислювальні комплекси з багатьма рівнями (ОКР), робокари, автоматизований обмін даними між ОКР і керуючими механізмами (робокарами, карусельними стелажами), як фізичними каналами (індуктивний провід, кабель, світло відбивна стрічка), так і іншими способами (радіо зв'язок, лазер, інфрачервоний зв'язок та ін.).

Обмін інформацією між ОКР і керуючим механізмом здійснюється зазвичай у режимі on - line, а у випадку радіозв'язку - в напівдуплексному або дуплексному режимі. Часто складські механізми оснащують бортовими радіотерміналами. Досвід упровадження ОКР із системою бортових терміналів відомий у багатьох державах світу. Наприклад, одна із фірм США за один рік експлуатації такої системи змогла прискорити обіг запасів з 3 до 5.8 раз на рік, в результаті чого стало можливим зменшення на 50% складського персоналу. Згадані системи мають велике значення для гнучких виробництв, постачання в яких організовано за принципом „точно за терміном".

Вимоги оперативного реагування на змінювання умов ринку збуту змушують підприємства у більшому масштабі до раціоналізації виробничих процесів. Для досягнення високої продуктивності щонайчастіше розроблення продукції здійснюється за допомогою ЕОМ: від проектування та виробництва до збуту на ринку. Конкурентоспроможність фірми визначається інтеграцією і координацією процесів розроблення, планування та виробництва, що проводиться за допомогою вихідної за галузеві рамки інформаційною системою. Тому виробництво розвивається у напрямку безперервного потоку інформації за допомогою ЕОМ, які використовують для промислових розробок, починаючи з конструювання та складання планів і закінчуючи забезпеченням якості продукції та її збуту. Інтеграція усіх секторів підприємства, що беруть участь у процесі виробництва, дозволяють створити за допомогою ЕОМ інтегровану виробничу систему.

З всіх об'єктів вантажного господарства найбільш підготовлені до комплексної механізації та автоматизації виробничих процесів (АВП) контейнерні пункти (рис. 4.34).

Це пояснюється тим, що там переробляються однорідні вантажі, які мають стандартну форму та розміри, вони обладнані сучасними засобами механізації, а також відпрацьовані технологічні процеси обробки контейнерів. Ось тому є можливість планувати роботу сортувальних, вантажних та сортувально-вантажних пунктів на основі АВП.

Практика показує, що проводити автоматизацію на базі ЕОМ, яка працює у режимі реального часу, доцільно на контейнерних терміналах (КТ), де переробляють більше 100 контейнерів на добу. Якщо обсяг робіт знаходиться в межах від 30 до 100 контейнерів, то застосовують ЕОМ загального користування. У випадку функціонування малих пунктів (до 30 одиниць) – упроваджувати автоматизацію неефективно [16].

Але на шляху впровадження автоматизованого способу обробки контейнерів постає низка проблем, що пов’язані з використовуванням технічних засобів для переробки вантажів, інформаційним забезпеченням АВП КТ, а також відсутністю універсальних способів та пристроїв кодування та ідентифікації контейнерів.

Автоматизація виробничих процесів забезпечує вирішення багатьох завдань, що пов’язані з оперативним управлінням доставки вантажів одержувачу, плануванням роботи терміналів і управлінням роботою зо переробки контейнерів піднімально-транспортними машинами і механізмами. Однак її ефективна робота може бути організована лише у випадку достатньо точного та достовірного інформаційного забезпечення.

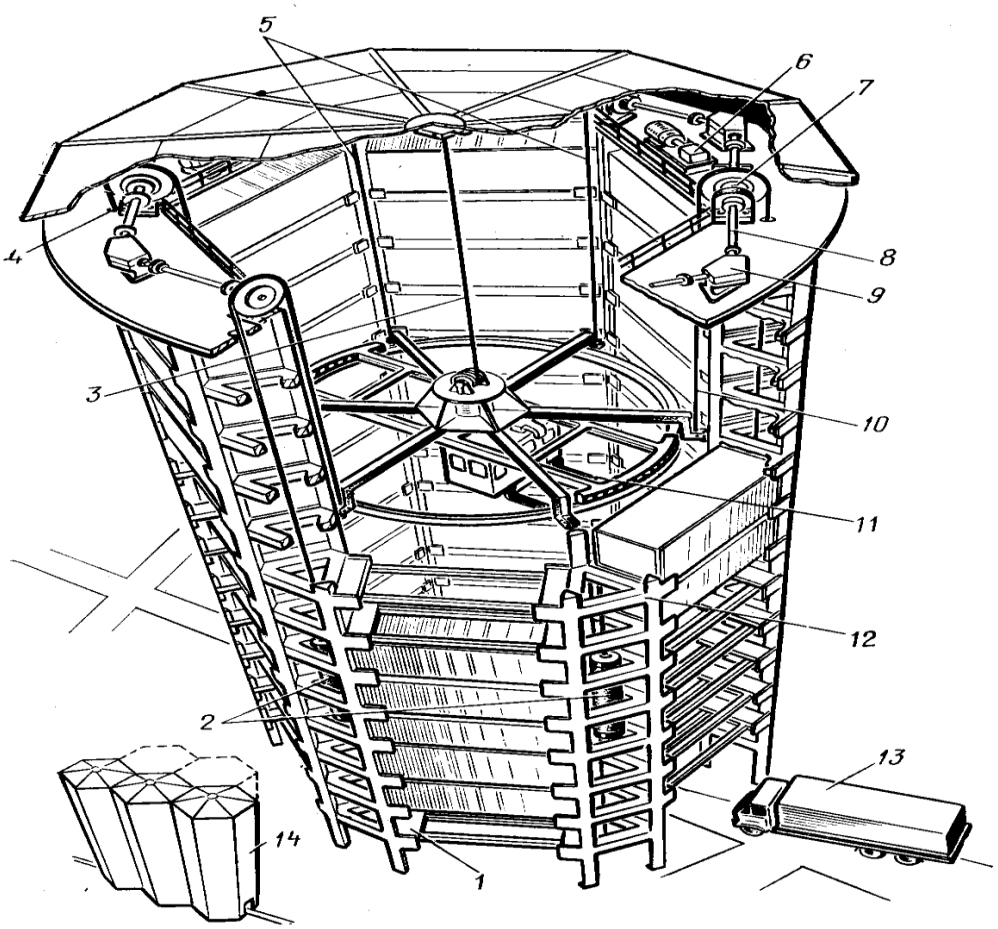


Рис. 4.34. Автоматизований контейнерний склад: *1-ячейки для контейнерів; 2-противаги; 3-силовий кабель і кабель керування; 4-гальмівний пристрій; 5-спрямовувальна колія; 6-силовий гідравлічний пристрій; 7-гідравлічний двигун; 8-двигун синхронізації; 9-коробка передач; 10-підіймальні канати; 11-захоплюючий пристрій (вилковий захоплювач або спредер); 12-трикутна колона; 13-в’їзд для автомобільного та залізничного транспорту; 14-блок висотних складів*

Контейнерний пункт як об'єкт керування можна надати як показано на рис. 4.35.

$\vec{X} = \{x_1, x_2, ...x_n\}$ - вектор вхідних впливів. Під x_1, x_2,...,x_n можна розуміти дані про контейнери, які подаються на майданчик, розташування їх на вагонах, під'їзду автомобілів, надходження документів і т. ін.;

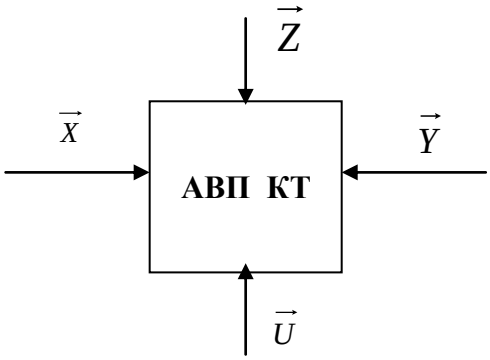


Рис. 4.35. Схема контейнерного пункту як об'єкта керування

$\vec{Z} = \{z_1, z_2, ...z_n\}$ - вектор збурення. Під z_1, z_2..., z_n – кількісні характеристики нерівномірного під'їзду автомобілів, виходу крана з ладу, затримок у передачі інформації та ін.;

$\vec{Y} = \{y_1, y_2, ...y_n\}$ - вектор вихідних впливів. Під y_1, y_2..., y_n – число оброблених контейнерів, час оброблення подачі вагонів, простою автомобілів, собівартість оброблення контейнерів;

$\vec{U} = \{u_1, u_2, ...u_n\}$ - вектор впливів керування. Під u_1, u_2,..., u_n – команди старшого приймальника, автомобільного диспетчера, приймальників та ін.

Контейнерні пункти істотно відрізняються один від одного обсягом роботи і характером виконуваних технологічних операцій:

- *сортувальні контейнерні пункти* переробляють тільки транзитні контейнери;
- *вантажні пункти* - тільки місцеві контейнери;
- *вантажосортувальні пункти* виконують операції як із транзитними, так і з місцевими контейнерами.

Технологія роботи сортувальних контейнерних пунктів не залежить від роботи автотранспорту - завезення і вивозу контейнерів. Тому можна дета-

льно планувати їхню роботу, у тому числі переміщення кранів, на весь період між подачами вагонів. На вантажному і вантажосортувальному пунктах ситуація істотно змінюється в міру завезення і вивозу контейнерів, що вимагає функціонування системи керування в реальному масштабі часу.

Як показали дослідження і дослідно-конструкторські розробки, можливі три основних напрямки автоматизації роботи контейнерних терміналів залежно від їхнього типу й обсягу роботи.

Розробці систем автоматизації керування контейнерними пунктами передує моделювання технологічних процесів на ЕОМ. Математична модель (крім математичного опису об'єктів і вибору параметрів керування) дозволяє встановити оптимальні параметри контейнерних майданчиків і засобів механізації: довжину, ширину площадки, число перевантажувальних колій, кранів (швидкості підйому, пересування, прольоти та ін.); оптимізувати технологічні операції. Наведені витрати або інші критерії оптимізації виражаються у виді функцій параметрів керування. Імовірний (за часом) характер підходу автомобілів і подачі вагонів, нерівномірне надходження заявок на перевезення вантажів у контейнерах і пов'язане з цим неритмічне використання кранів, непередбачені несправності їхніх механізмів, недостатній облік взаємозв'язку технологічних операцій, а також несвоєчасне надходження інформації - причини невпорядкованості в роботі контейнерних пунктів, під якою розуміється відхилення стану керованого комплексу від ідеального. Невпорядкованість призводить до неповного використання можливостей комплексу. Зі збільшенням обсягу „керуючої" інформації ефективність комплексу зростає по експоненті. До об'єктів з великою невпорядкованістю можна віднести і контейнерні пункти.

Автоматизація обробки інформації, зменшуючи невпорядкованість комплексу, вивільняє значну частину працівників, зайнятих як її переробкою в процесі керування, так і складанням звітів і аналізів, а також дозволяє удосконалити керування технологічними процесами. Для переробки інформації на контейнерних пунктах можуть бути використані обчислювальні пристрої (ОП), призначені для керування роботою або тільки пунктом, або станції в цілому. Обчислювальні пристрої на контейнерних пунктах можна використовувати як для обробки інформації і видачі її результатів операторові, так і для планування і керування всією роботою. У першому випадку (рис. 4.36) у машину уводяться вихідні дані і впливи збурення , що обробляються за складеною заздалегідь програмою.

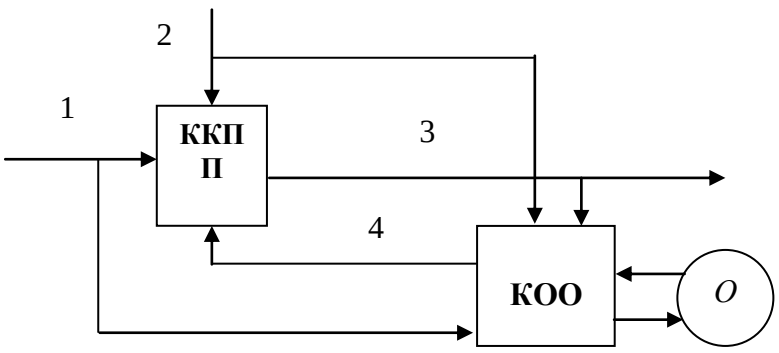


Рис. 4.36. Схема керування контейнерним пунктом: *КПП - об'єкт керування (контейнерний пункт); КОО – обчислювальне обладнання (центр керування); О – оператор; 1 - вектор вхідних впливів; 2 - вектор збурення; 3 - вектор вихідних впливів; 4 - вектор впливів керування*

Машина видає на дисплей або в надрукованому вигляді рекомендації, що використовують для прийняття рішень і видачі керуючих команд. Для функціонування подібної системи необхідно безупинно вводити у ОП дані про автомобілі, що прибувають і відправляються, контейнери, а також про розміщення останніх на контейнерному майданчику. Дані про розміщення контейнерів необхідно вводити у ОП автоматично при їхній постановці на задане місце. Передавати номери контейнерів і координати місця їхньої установки на контейнерному майданчику в запам'ятовуючий пристрій ОП може машиніст крана за допомогою клавішного цифрового пристрою каналами зв'язку. Кран же необхідно обладнати простим оптичним пристроєм, що дозволяє машиністові бачити номера контейнерів. Покладання додаткових функцій на машиніста вимагає максимального спрощення процесу керування краном, чого можна домогтися, застосувавши пристрою для автоматичного розгону і гальмування, а також обладнавши кран автостопом і пристосуваннями для стабілізації положення контейнера, підвішеного на гнучкій канатній підвісці.

Розрахунки, а також вітчизняний і закордонний досвід доводять, що системи автоматизації керування кранами, що включають пристрої для програмування їхньої роботи, точної зупинки, розгону і гальмування, автоматичного наведення захоплень на контейнери, не дають великого ефекту, оскільки порівняно складні пристрої автоматики звільняють лише машиніста крана. Значно актуальнішою є механізація й автоматизація накладання строп, зняття строп і повороту контейнерів.

Обчислювальний пристрій для керування кранами, оптимізації технологічних процесів роботи, обліку роботи (і звітності) контейнерного пункту, обробки інформації, видачі порад операторові (рис. 4.36) можна сполучити з устаткуванням кранів пристроями керування з координатним програмуванням шляху переміщення. Тому що вся інформація на контейнерних пунктах носить дискретний характер, то керуючі машини можуть бути без дорогих пристроїв, необхідних для перетворення аналогових величин у дискретні і назад. Точну зупинку кранів, наведення автостопа, справність приладів керування контролює машиніст. На великих контейнерних пунктах це економічно ефективно.

Для оперативного планування роботи контейнерних пунктів, крім розглянутих основних варіантів, доцільно використовувати ОП, що обслуговують інші об'єкти. У цьому випадку план роботи кранів між подачами

вагонів розраховують і коректують за заздалегідь складеними програмами у спеціально відведений для цього час. На сортувальних контейнерних пунктах розраховані ОП плани для кожної подачі вагонів коректувати не потрібно.

Аналіз систем часткової автоматизації керування кранами - дистанційної (телемеханічної, радіо) і з твердою програмою (із записом на магнітну стрічку, координатним програмуванням та ін.) - показав, що умовам роботи на контейнерних пунктах якнайкраще відповідає програмне керування з координатним програмуванням шляху переміщення. Можливість його застосування обумовлюється тим, що розміщення контейнерів на площадці можна представити у вигляді ортогональної координатної сітки. Програма може бути задана на необхідне число циклів роботи крана. Таким чином, з огляду на умови і технологію роботи, ступінь розвитку технічних засобів, економічну ефективність, етапність розвитку, на середньому і великому контейнерному пунктах можна рекомендувати такі системи автоматизації технологічних процесів:

- інформаційні, що забезпечують обробку інформації про локальні проце-си й операції, наприклад, для контролю за простоєм контейнерів;
- збору й обробки інформації без обчислювальних пристроїв;
- те ж, зі спеціально розробленими обчислювальними пристроями, нап-риклад, з асоціативною пам’яттю;
- на базі ОП колективного користування і спеціальних засобів автома-тики з обмеженими функціями керування;
- на базі керуючих ЕОМ (великі контейнерні пункти, у тому числі в транспортних вузлах).

У ряді випадків, особливо на початкових етапах автоматизації, най простіші засоби збору і передавання інформації дозволяють упорядкувати ін формаційні потоки та скласти оперативну інформацію.

4.8. Системи автоматизації керування кранами

Системи автоматичного керування кранами можна розділити за способом автоматизації, технологічними особливостями застосування і технічним виконанням [17].

За способом автоматизації системи керування підрозділяються на:

- системи з частковою автоматизацією керування;
- системи дистанційного керування - непряме, телемеханічне і радіоуправ-ління;
- системи програмного керування - із твердою програмою роботи, із запи-сом програми на магнітну стрічку, з координатним програмуванням шляху переміщення; системи з використанням керуючих машин (у системах комп-лексної автоматизації).

Системи з частковою автоматизацією керування оснащені пристроєм автоматичного розгону і гальмування електроприводом, обмежниками вантажопідйомності, пристроєм для попередження зіткнення кранів, що знаходяться на одній підкрановій колії.

Системи дистанційного керування розрізняються за способом передачі команд і за видом використовуваного каналу зв'язку. Системи непрямого керування передбачають керування краном з переносного пульта, пов'язаного з контактною апаратурою порівняно великою кількістю проводів, обумовленою числом електроприводів і кількістю переданих команд. Використання телемеханічного керування при кодуванні і поділі сигналів дозволяє мати найменша кількість сполучних проводів, полегшує керування на відстані, автоматизацію і програмування роботи. Однак необхідність у передачі великого числа команд керування призводить до ускладнення приймально-передавальної апаратури й уповільнення темпу керування. У зв'язку в цим крани повинні бути обладнані системами автоматичного розгону й уповільнення двигунів, автоматичного керування захоплювальними пристроями і т.д. У системах радіоуправління як канал зв'язку використовується радіоканал при збереженні основних принципів телемеханічних систем.

Системи програмного керування розраховані на використання крана у визначеному технологічному циклі за заданою програмою. При цьому в системах із твердою програмою кран робить строго встановлену послідовність рухів, звичайно з коректуванням вихідного положення за допомогою зворотного зв'язку. У більшості раніше розроблених систем програма записується на магнітну стрічку або диск і може періодично обновлятися. За останній період магнітні стрічки і диски практично витіснені надійними портативними та високоточними лазерними дисками, що використовуються в якості носіїв програмного та інформаційного забезпечення роботи комп'ютерів. У системах з координатним програмуванням програма набирається за допомогою номеронабирача і зберігається в запам'ятовуючому пристрої системи.

У комплексних автоматичних системах керування технологічними процесами здійснюється за допомогою керуючої машини, що виробляє команди для всіх об'єктів, у тому числі і кранів, що входять у систему керування. При цьому крани повинні бути обладнані системами дистанційного або програмного керування.

За технологічними особливостями застосування системи керування кранами можна розділити на два класи: *загального і спеціального призначення*. До другого класу відносяться системи керування кранами, призначеними для роботи на підприємствах і складах зі специфічними умовами роботи: підвищеною температурою, високим рівнем перешкод, пилюкою і т. ін.

За технічним виконанням системи відрізняються різними принципами керування і конструктивними рішеннями. Оскільки технічна політика в цій галузі ще не визначено, то провести скільки-небудь чітку класифікацію за цією ознакою поки не уявляється можливим. Можна лише відзначити загаль-

ні тенденції: максимальне підвищення надійності системи, використання напівпровідникових матеріалів, спрощення керування.

Існуючі системи керування кранами передбачають автоматичне адресу-вання, дистанційне або програмне керування механізмами пересування крана, візка і механізмом підйому, включаючи розгін і гальмування приводу. У ряді випадків автоматизується робота окремих механізмів, в інших використовується телекерування при комплексній автоматизації всього технологічного процесу. Окремі механізми і пристрої крана призначені для прискорення виконання технологічних операцій, полегшення і прискорення роботи оператора, підвищення плавності роботи механізмів. Пристрої часткової автоматизації застосовуються для керування різними видами органів захоплення, регулювання швидкості обертання двигунів, зважування вантажів, обліку роботи кранів і забезпечення їхнього безпечного функціонування.

У Німеччині розроблено радіоелектронний пристрій для підтримки мінімальної відстані між кранами. Пристрій заснований на використанні довгохвильового радіопередавача. Комплекс пристроїв, установлюваних на кожному крані (рис. 4.37), складається з передавача *S*, приймача *E* і вихідного блоку *A*. Приймачі і передавачі розміщуються таким чином, щоб їхні антени були орієнтовані у напрямку переміщення крана. Вихідний блок має два вихідних реле: „Стоп”, що спрацьовує при зближенні кранів на відстань, що менша заданої, і реле контролю несправності, що спрацьовує при виникненні ушкодження в одній з ланок пристрою. Контрольні лампи дозволяють машиністові спостерігати за сигналами вихідного блоку. У Франції застосовуються аналогічні пристрої. Живлення їх здійснюється від троллеїв, установлених паралельно силовій лінії.

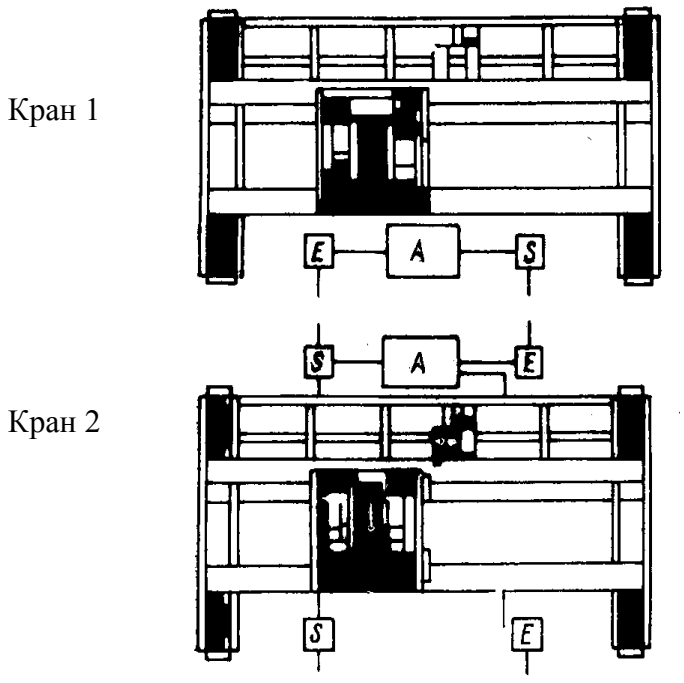


Рис. 4.37. Схема установки на кранах запобіжних пристроїв

Нижче приводяться короткі відомості найбільш характерних систем керування кранами.

Телемеханічні системи керування. За видом каналу зв'язку, що використовують для передачі команд, системи телекерування кранами можуть бути класифіковані в такий спосіб: з використанням спеціальних кабелів зв'язку; з використанням у якості ліній зв'язку силових ліній; з використанням радіоканалу. Зросла надійність радіозв'язку й зручність її застосування, що забезпечує усе більш широке поширення системи телекерування по радіо.

Частотно - кодова система (ВНДІПТМАШ).

Ця система (рис. 4.37) розрахована на передачу великої кількості команд. У передавальний пристрій входять командоапарат, шість генераторів тональної частоти й загальний підсилювач.

Тональні частоти розподілені в спектрі від 700 до 2300 гц. На приймальному пристрої частоти розділяються Т-видними фільтрами із частотою пропущення 110 - 120 гц. Контакти приймальних реле включено в схему дешифратора, що служить для розшифровки команд і передачі їх для виконання в блок керуючих реле. Команди передаються комбінаціями з декількох імпульсів різних тональних частот. Набір комбінацій сигналів виробляється за допомогою командоапарату, що своїми контактами здійснює перемикання відповідних генераторів. У приймальному пристрої кожен такий сигнал проходить через відповідний фільтр, випрямляється випрямлячем і змушує спрацьовувати відповідне приймальне реле. Контакти цих реле керують схемою дешифратора. Керування будь-яким механізмом починається з подання нульової команди, що підготовлює ланцюги керуючих реле. Потім дається команда, що визначає напрямок обертання двигуна, і вводиться прискорення.

Система телекерування кранами з тимчасовим поділом команд (ВНДІПТМАШ разом з ІАТ).

Розрахована на 40 команд, які передаються одним кабелем одиночними імпульсами шляхом поділу їх за часом. В установці використані синхронно й синфазно працюючі розподільники, тому необхідною умовою дії системи є наявність синхронних джерел змінного струму передавальними і приймальними пунктами із прямокутною гістерезисною петлею.

Частотно-розподільна резонансна система телекерування кранами (ВНДІПТМАШ).

Система заснована на частотному розподілі переданих команд і перетворенні на приймальному пристрої частотних посилок вибірними резонансними осередками у виконавчі сигнали (рис. 4.38). Командогенератори встановлюються на пульті керування. Їхня кількість визначається кількістю

механізмів на крані з додаванням блоків аварійного й сигнального командогенераторів. Кожен генератор має три фіксовані частоти в певному діапазоні, які можуть бути передані на приймальний пристрій у вигляді частотної посилки команди тільки в східчастому порядку - за зменшеною або наростаючою величиною залежно від спочатку подаваної частоти. Одночасно можуть працювати всі командогенератори незалежно від того, на якій частоті й для якого механізму передаються команди, що здійснюється змішаною схемою.

На сьогодні розроблено різні типи систем програмного керування кранами. Уніфікована система керування ВНДІПТМАШ надана на рис. 4.39.

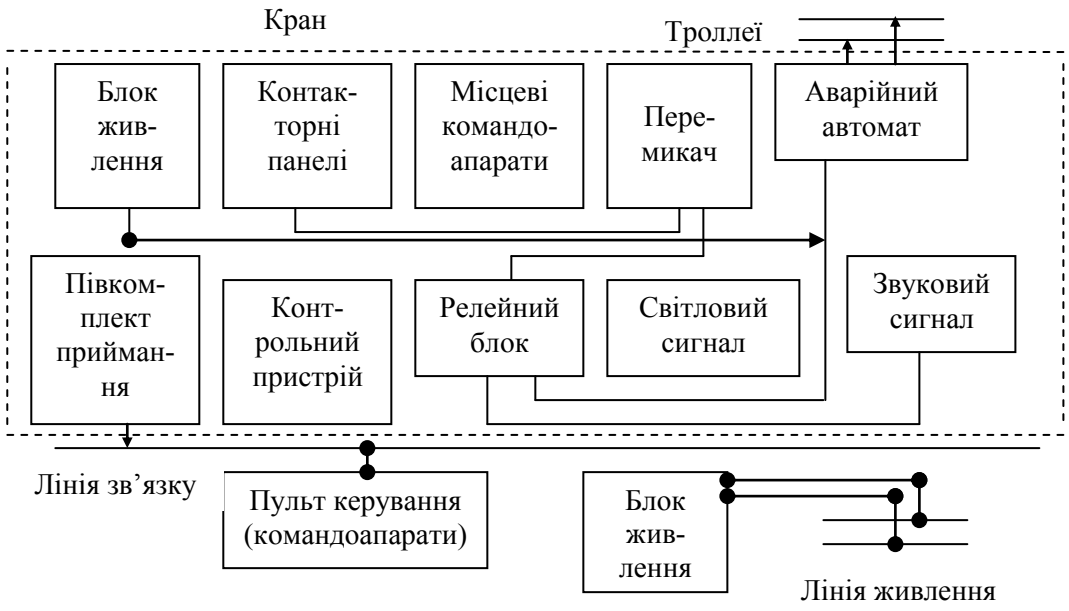


Рис. 4.38. Схема структури частотно-розподільної резонансної системи програмного телекерування кранами

Вхідний блок пристрою може являти собою комутатор, на якому за допомогою штекерів або ключів задається програма; фотоелектричний, електромеханічний або інший пристрій для зчитування програми, записаної на носіях

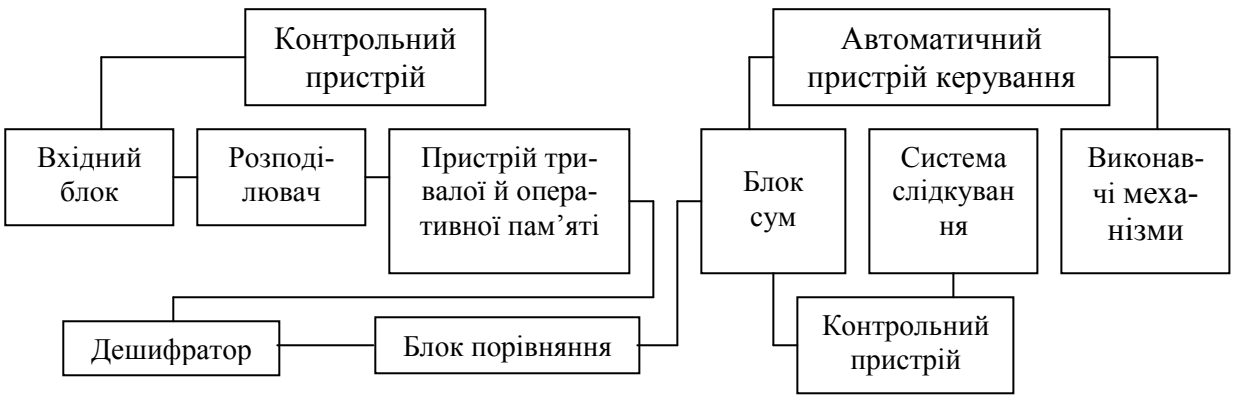


Рис. 4.39. Схема уніфікованої системи програмного керування кранами

інформації; пристрій для відтворення магнітного запису. Частина комплексу команд визначає внутрішньоциклові операції й записується в пристрій довгострокової пам'яті; інша частина, що визначає черговість циклів, запам'ятовується пристроєм оперативної пам'яті.

Програмне керування кранами..

Під час руху керованої програмою машини спеціальна система слідкування, видає в блок сум імпульсів, що характеризують положення механізмів машини щодо певного, умовно обраного нульового положення. При збігу кількості імпульсів, виданих системою слідкування, по кожному з механізмів машини, з кількістю імпульсів, передбачених програмою, блок порівняння видає сигнал в автоматичний пристрій керування краном.

Система програмного керування із записом на магнітній стрічці надана на рис. 4.40.

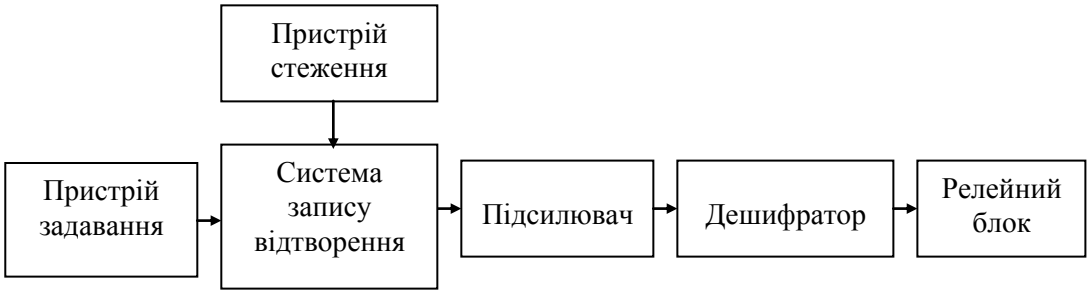


Рис. 4.40. Блок-схема програмного керування кранами

Система програмного керування мостовим краном із записом програми на магнітну стрічку, що розроблена в США наведена на рис. 4.41.

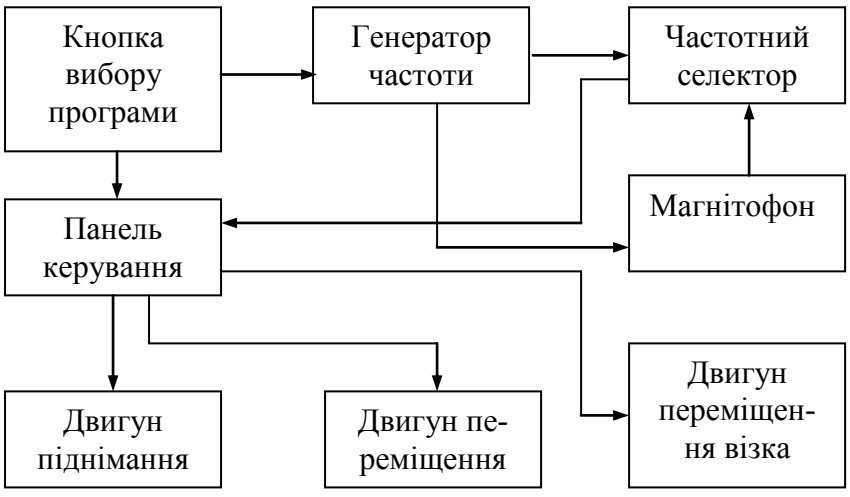


Рис. 4.41. Схема системи програмного керування кранами

У ній при відтворенні запису з носія інформації механізми виконують операції в установленій послідовності задане число раз. За допомогою кнопок на пульті керування можна вибрати із частотного генератора одну з восьми частот. Обраний цикл роботи забезпечується селектором частот, що впливають на реле й контактори крана.

Тони, що встановлюють послідовність операцій, записуються на носій інформації. Після передачі запису на селектор операції виконуються в порядку їхнього запису. Керування здійснюється через селектор частот за допомогою двох проводів. Заздалегідь установлені частоти творяться генератором, зібраним за резистивно-ємнісною схемою з фазовим зрушенням. Потенціометр, проградуйований у частотах, дозволяє точно налаштувати генератор на фіксовану частоту.

Після закінчення заданого циклу роботи механізми крана й сам кран повертаються у вихідне положення. Система програмного керування краном, що виконує операції по укладанню вантажів, наведена на рис. 4.42.

Номеронабирач як оператор командоапаратом набирає адреси, за якими повинні бути доставлені вантажі. Кожна адреса складається із серії імпульсів, що вказують місце розташування вантажу, який потрібно перемістити, і серії імпульсів, що визначають розташування місця, в яке потрібно доставити вантаж. На крані в певних місцях розташовуються давачі виконання, якими є стандартні кінцеві вимикачі. Число давачів визначається числом напрямків переміщення крана. При переміщенні крана давачі видають імпульси від шляхових штирів, розташованих уздовж траси руху. Імпульси підсумуються й видаються в схему збігу. При збігу числа імпульсів, заданого програмою, із числом імпульсів, отриманих від датчиків, видається команда у виконавчий пристрій для зупинки машини. Переміщення візка фіксується штирями, установленими на фермі крана. Таким чином, вся зона роботи крана виявляється розміченою на координатній сітці. Кожна пара координат відповідає місцю знаходження вантажу. Умови роботи такого крана багато в чому подібні з роботою на контейнерному майданчику.

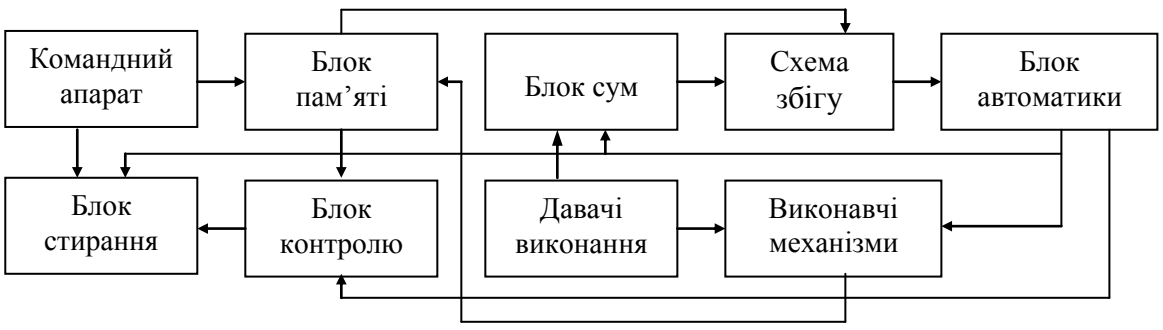


Рис. 4.42. Система програмного керування краном з координатним програмуванням шляху переміщення

Керуванням кранами.

Крани, що випускаються серійно, не пристосовані для роботи в автоматизованих системах управління (АСУ). Щоб можна було ефективно використовувати їх у АСУ, необхідно сполучення апаратури керування кранами з ЕОМ і автоматизації керування крановими приводами [16]. Реалізація такого сполучення – самостійне складне інженерне завдання. Для взаємодії ж з тех.-нічними засобами АСУ створюються системи теле- і програмного керування кранами, а також спеціальна апаратура приймання-передавання даних, ідентифікації положення крана й візка й пристрої автоматичного накладання строп, зняття строп й повороту контейнерів. Мета автоматизації керування кранами, крім сполучення їх з ЕОМ,- спрощення функцій кранівника, оскільки на нього додатково покладає візуальне зчитування й передача голосом прийомоздавачеві номерів контейнерів (за відсутності системи автоматичного зчитування).

Система телекерування краном (рис. 4.43) складається з передавального пристрою (*ПП*), куди вводяться команди (елемент 1) і де формується сигнал (елемент 2), виконавчого приймального пристрою (*ВП*), що пропускає сигнал, через вибірний пристрій 3 й індивідуальні елементи виконання команд 4 на виконавчі органи 5. Від об'єкта керування у зворотному порядку йдуть сигнали від *ВП* до *ПП* через давачі сигналізації 6, індивідуальні елементи сигналізації 7, пристрій для формування сигналу 8, канал телесигналізації, вибірний пристрій 9, індивідуальні виконавчі елементи 10, індикатори сигналізації 11. Цієї другої частини схеми (сигналізації) у найпростіших випадках може й не бути.

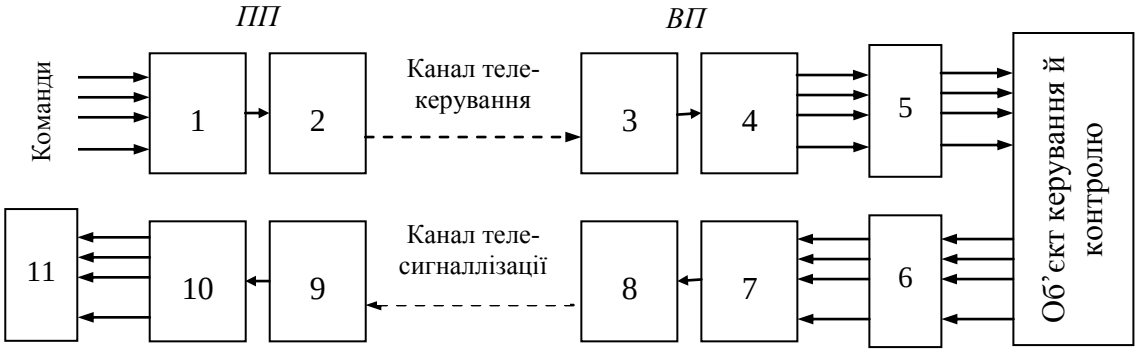


Рис. 4.43. Структурна схема телекерування з телеконтролем

Існує кілька способів формування й вибирання сигналів. Прямий спосіб: якщо сигнал складається з n елементів і для формування його використовується m значень імпульсної ознаки, можна передати $N = nm$ повідомлень. Система передавання багатоканальна із числом каналів n. Якщо об'єкти керування розбиті на групи (спочатку вибирається група, а потім об'єкт), те ж число повідомлень можна передати меншим числом елементів сигналу.

Кодовий (комбінаційний) спосіб - загальне число можливих повідомлень залежить від способу кодування - функція від n й m (система передачі одноканальна). Для кодування найчастіше застосовують двійкову систему числення. При кодовому способі для формування й вибирання сигналів застосовують шифратори й дешифратори.

Найпростіший шифратор - набір багатоконтактних ключів і командоапаратів. Кодовий сигнал формується за допомогою трьох елементів (n = 3) і двох імпульсних ознак „0" й „1" (наприклад, наявність і відсутність струму в ланцюзі), що задають двома вертикальними шинами. Натисканням одного із трьох ключів і замиканням контактів командоапаратів у відхідну трьох провідну лінію подаються закодовані двійковим кодом команди 1К-000, 2К-001, ЗК-010, 4К-011, 5К-100, 6К-101, 7К-110, 8К-111. Число контактних ланцюгів можна зменшити в схемах з напівпровідниковими діодами (випрямлячами). Схеми ці нагадують схеми дешифраторів. Дешифратори в системах з комбінаційним (кодовим) вибиранням розшифровують сигнали для включення виконавчого елемента (реле): цифрові команди перетворюються в потрібні з'єднання елементів пристрою.

Широке поширення для телекерування кранами одержали системи із частотним поділом сигналів. Найпростіший вид частотного поділу - пряме вибирання (з індивідуальними частотами). Кожній команді або повідомленню-сигналу відповідає певна частота. Число частот дорівнює загальному числу команд. Удосконалення системи частотного поділу дозволить значно збільшити число переданих команд без збільшення числа генераторів - частот.

Щоб підвищити економічність системи телекерування, частотний поділ сполучають із комбінаційним, тому що тільки при частотному поділі для передачі значного числа команд потрібне розширення діапазону робочих частот. Останнє знижує стійкість системи до перешкод; перешкоди зі спектром, що містять частоти, близькі до кожної з робочих частот, призводять до помилки в передачі сигналу. У комбінаційних системах часто застосовують коди виду C_n^2 (з паралельним посиланням двох частотних сигналів при загальному числі робочих частот n). При двочастотному сигналі число комбінаційних частот, розміщених у діапазоні робочих частот, мінімальне й дешифратор може бути досить простим. Для більш складних кодів можна підвищити захищеність системи від перешкод.

Найбільша кількість систем із частотним поділом - частотні вибирачі й генератори. Частотні вибирачі виконуються на принципі електричного або

механічного резонансу. Найпростіший електричний вибирач – послідовний або паралельний резонансний контур, що іноді працює через підсилювач. Через те, що в резонансних контурах вибірковість недостатня, їх доповнюють смуговими фільтрами. У якості електромеханічних вбирачів часто використовують камертоні та язичкові резонансні вибирачі. Резонансні реле застосовують у деяких системах телекерування кранів. Однак такі пристрої не відрізняються належною якістю. Найпростіша блок-схема системи телекерування й телесигналізації із частотним поділом і кодовим вибирачем діє у такий спосіб. Натисканням ключів або поворотом командоапаратів у лінію посилають двочастотний сигнал керування, тому що один ключ підключає два генератори. У пункті прийому смугові фільтри пропускають певні частоти й двохчастотну комбінацію розшифровує дешифратор.

Системи з тимчасовим поділом також застосовуються в підіймально-транспортних машинах і підіймально-транспортних засобах. Відрізняються вони одна від іншої способом синхронізації, методом вибирання, видом імпульсної ознаки, способом передачі сигналів (епізодичний, безперервний або циклічний). Надійність систем, що застосовувалися раніше, з епізодичною передачею сигналів і покроковою синхронізацією визначалася властивостями електромеханічних апаратур (електромагнітні реле й крокові шукачі). Нові безконтактні елементи (напівпровідникових приладів і магнітних імпульсних елементів) дозволили створити системи з без перервною циклічною роботою, тому що були зняті обмеження на зношування апаратури.

У багатьох випадках доцільно використати систему програмного керування кранами, блок-схема якої показана на рис. 4.44. Командоапарат (*КА*) за допомогою пристрою, що кодує (шифратора *Ш*) і програмного пристрою (*ПП*) через головку З виконує магнітний запис програми для найбільш сприятливого режиму роботи крану. Після переходу на автоматичне управління команди надходять із програмного пристрою (з головки, що зчитує, *З*) на дешифратор (*ДШ*) - релейно-контакторний блок (*РК*), на приводи крана *П1, П2, П3.* За розбіжностей між програмою й виконанням коректується рух стрічкопротягувального механізму за допомогою пристроїв зворотного зв’язку або даються закодовані команди на дешифратор. Зворотний зв’язок може працювати від різних давачів і виконуватися різними способами. Можуть бути й спеціальні блоки для порівняння програми з її виконанням.

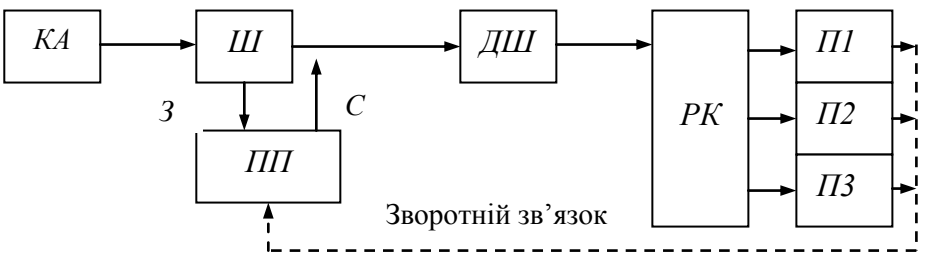


Рис. 4.44. Схема програмного керування краном

Магнітний запис програми можна використати в системах автоматизації ПТМ і ПТС і без спеціальних носіїв інформації. Зупинимося на способі запису тахограми безпосередньо на тяговому канаті канатних доріг. На магнітну головку для намагнічування каната подається напруга постійного струму від двонапівперіодного випрямляча без фільтра. Тахограма у вигляді частотно-модульованих сигналів записується при ручному керуванні системою транспортування.

Якщо в процесі подальшої роботи фактична швидкість цієї системи відхиляється від заданої, то сигнал, отриманий від магнітної головки й перетворений електронною схемою, передається як команда системі керування. Одна з умов програмного керування кранами - особлива надійність силового електроустаткування, а також апаратури захисту, блокування й сигналізації. Якщо місце керування вилучене від крана, а також немає безперервного спостереження за його роботою, ця вимога стає беззаперечною.

Серійні ЕОМ мають високу надійність й малі габарити, дозволяють створити бортові системи керування приводом крана. Фірма «Hitachi» (Японія) розробила систему, що самонавчається керуванню краном у процесі навантаження контейнерів на судно. Необхідність самонавчання автоматичної системи пояснюється тим, що неможливо точно визначати положення судна відносно крана через різні їхні розміри і через зовнішні фактори - припливи і відливи та ін.

Причальний перевантажувач 1 (рис. 4.45), установлений на причалі 2, з автоматичним спредером 6, підвішеним на візку 5, обробляє судно 3, у відсіках якого поміщені контейнери 4. Судно має *L* відсіків за шириною й *M*

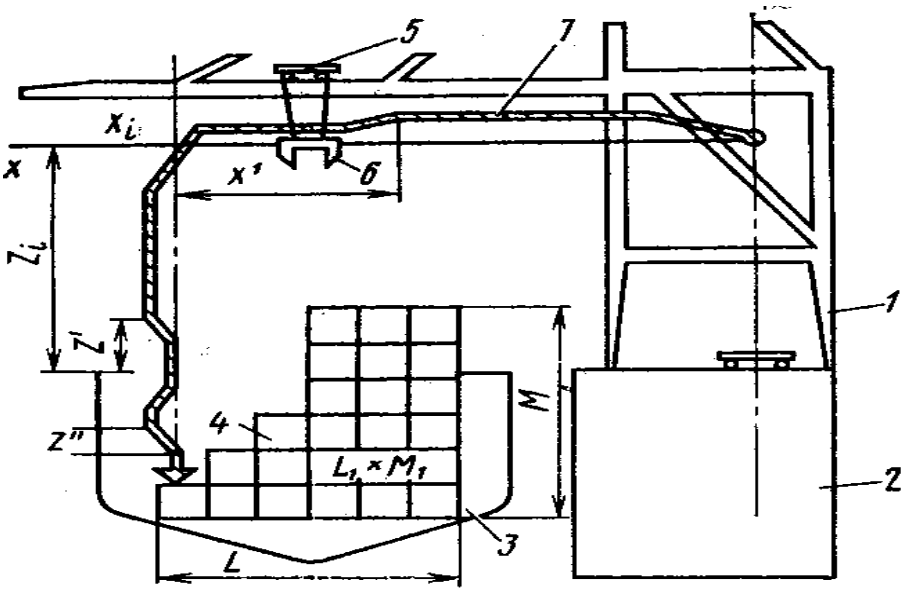


Рис. 4.45. Схема роботи спредера в самонавчальній автоматичній системі

за висотою. Траєкторія 7 спредера визначається його переміщенням по осі z. і візка - по осі *x.* Перед початком роботи в пристрій керування вводять число відсіків (рис. 4.46) судна (блок 1) і координати місцезнаходження гака щодо судна x_p, z_p, z_h (блок 2). Потім вручну захоплюють перший контейнер у трюмі, при цьому координати його місця автоматично запам'ятовуються (блок 3) і переходять на програмне керування спредером (блок 4). Блок 5 здійснює переміщення візка по осі *x*, сповільнення і зупинку його при досягненні координати x_i що розраховується залежно від місця, де раніше перебував захоплений контейнер. Блок 6 здійснює опускання спредера, сповільнення при підході до запрограмованої поточної координати z_i. Одночасно давач уточнює положення трюму - координату z_i (блок 10) і регулює положення спредера (блок 9). Останній опускається (блок 7), і швидкість його сповільнюється на відстані $z_i - z^1$ від місця установки контейнера (блок 8).

Одночасно давач фіксує момент зіткнення захоплювача з контейнером або контейнера з підлогою, і механізм підіймання зупиняється. Захоплення (звільнення) контейнера спредером здійснюється автоматично без участі оператора, про що подається сигнал у його кабіну.

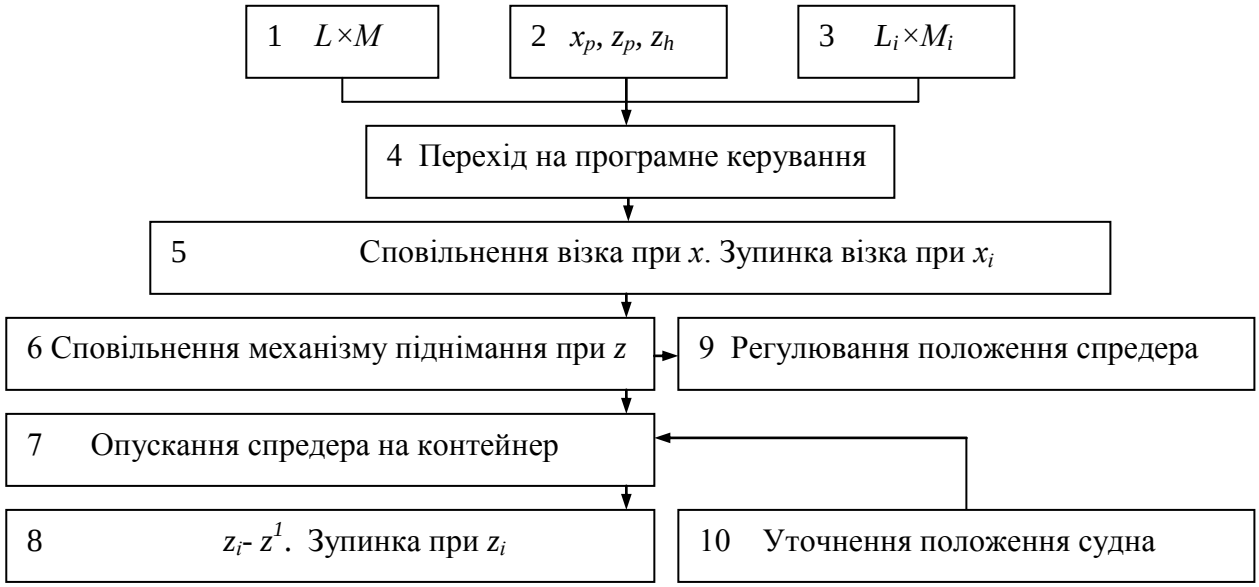


Рис. 4.46. Структурна схема самонавчальної системи керування спредером

Система дозволяє втручання оператора щодо коригування роботи крана, тобто переходу на ручний режим керування.

4.9. Системи обробки інформації в контейнерних пунктах

Робота контейнерних пунктів (терміналів) чи станцій, як і інших виробничих одиниць транспортних систем, безпосередньо залежить від способу і форм інформаційного забезпечення. Одержанню достовірної інформації часто перешкоджає недостатній розвиток технології і технічне забезпечення її обробки. На сьогодні відомо багато способів одержання інформації для забезпечення роботи контейнерних терміналів. Причому ця інформація повинна відбивати весь спектр діяльності виробництва. На сучасному етапі проведено достатній аналіз способів одержання й обробки інформації про контейнери. Визначено переваги і недоліки загально прийнятих носіїв ін формації про код контейнера і надані пропозиції про застосування лазерного сканування носія інформації, що дозволить уникнути помилок, властивих тим технічним рішенням. При цьому пропонується кілька технічних рішень для реалізації способу інформаційного забезпечення системи автоматизації контейнерних пунктів.

Для кодування інформації можуть бути використані механічні засоби кодування за допомогою кулачків, штифтів та ін. Код у цьому випадку перш за все несе інформацію про пункт призначення вантажу. Останнім часом такі засоби кодування поступаються засобам мікроелектроніки. У всіх випадках, незалежно від способів і засобів кодування, під системою кодування розуміють систему нанесення на вантаж або носія необхідної інформації, яка автоматично ідентифікується і у дешифрованому вигляді використовується в системі керування.

Принципово система кодування складається із окремих компонентів, кожен із яких виконує певні функції. Схема побудови системи кодування складається з носія кодової інформації, пам’яті, передавання даних, засобу читання інформації, фізичних перетворювачів, засобу дешифрування кодової інформації (декодування), перетворення кодової інформації, передавання даних у ЕОМ.

Застосовують різні способи кодування, для кожного з них характерним є застосування певних елементів і засобів передавання інформації. Найбільш застосовуваними є такі способи кодування (рис. 4.47):

- механічний із застосуванням контактних смуг, кулачків, штифтів і гвинтів;
- електромеханічний із застосуванням щіток і шлейфів;
- магнітний із застосуванням магнітних стрічок, кодових пластинок (карток) або магнітних зорових знаків;
- акустичний із використовуванням спеціальної кодової мови;

- оптичний із застосуванням штрихового коду, етикеток, пристроїв для зчитування, за допомогою сприйняття за типом Vidicon та ін.;

- електромагнітний із застосуванням електронної пам’яті, інфрачервоних променів, індуктивної інформації, променів у ультразвуковому спектрі та ін.

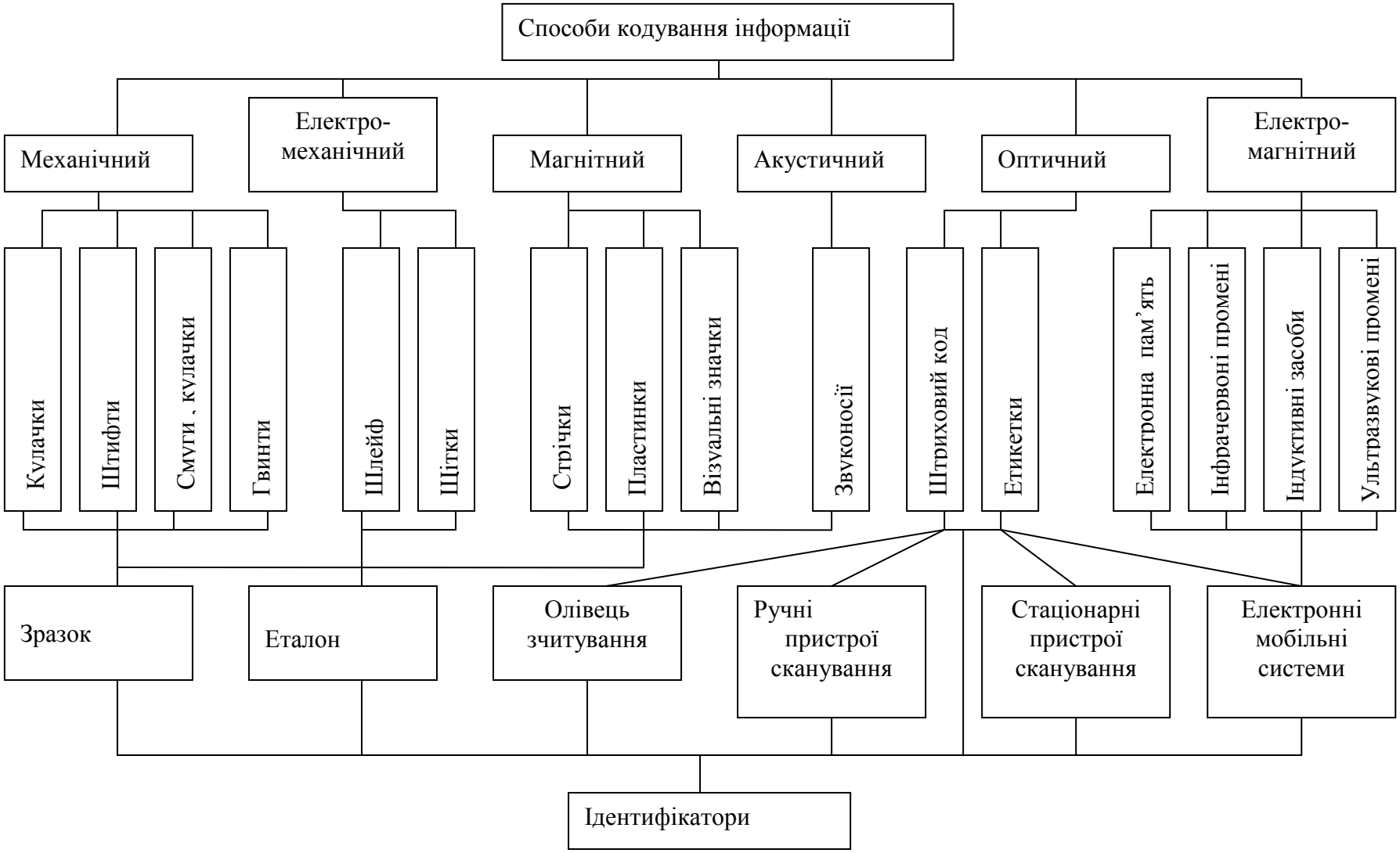


Рис. 4.47. Схема класифікації способів кодування та ідентифікації вантажних одиниць

Застосування системи штрихового коду вимагає наявність у її складі таких компонентів:

- засобів знімання інформації: олівці зчитування, пристрої дистанційного зчитування, щілинні пристрої зчитування, пристрої сканування (наприклад, сканери-пістолети), камери з сенсорними давачами та ін.;
- засоби дешифрування кодової інформації (декодування), перетворення кодової інформації, передавання даних у ЕОМ. *Цифрове маркування* вже давно використовується в різних галузях економіки. Радіочастотна ідентифікація (RFID) здійснюється за допомогою закріплених на об'єкті спеціальних позначок, що несуть ідентифікаційну та іншу інформацію.

Основні переваги RFID-технології:

- відсутність необхідності в контакті або прямій видимості;
- швидкість і точність зчитування інформації (наближається до 100% ідентифікації);
- використання навіть в агресивних середовищах;
- необмежений термін експлуатації позначок;
- можливість запису великої кількості інформації;
- неможливість підробки.

RFID-системи застосовуються в різних випадках, коли потрібні оперативний і точний контроль, відстеження й облік численних переміщень різних об'єктів. Система RFID складається з трьох основних компонентів: зчитувача (рідера), транспондера, який зазвичай називають ще позначкою, або тагом (від англійського tag), і комп'ютерної системи обробки даних. Рідер має приймально-передавальний пристрій і антену, що посилають сигнал до позначки і приймають його у відповідь: мікропроцесор, що перевіряє і декодує дані; пам'ять, що зберігає дані для подальшого передавання, якщо це необхідно. Основні компоненти мітки - інтегральна схема (чіп), що керує зв'язком зі зчитувачем, і антена. Чіп має пам'ять, що зберігає ідентифікаційний код або інші дані. Позначка виявляє сигнал від рідера і починає передавати дані, збережені в його пам'яті, назад у зчитувач. Немає ніякої потреби в контакті або прямій видимості між зчитувачем і позначкою, оскільки радіосигнал легко проникає через неметалеві матеріали. Таким чином, позначки навіть можуть бути сховані усередині тих об'єктів, що підлягають ідентифікації.

Позначки бувають активними або пасивними. Активні працюють від приєднаної або вбудованої батареї, вони вимагають меншої потужності зчитувача і, як правило, мають велику дальність читання. Пасивна позначка функціонує без джерела, одержуючи енергію із сигналу зчитувача. Пасивні позначки менші і легші активних, недорогі, мають фактично необмежений термін служби. Активні і пасивні позначки можуть бути тільки для читання, з читанням-записом і однократним записуванням даних, які можуть бути занесені користувачем.

Сфера застосування системи визначається її частотою. Типові сфери застосування:

- електронний контроль за доступом і переміщеннями персоналу на території підприємств;
- керування виробництвом, товарними і митними складами (особливо великими), магазинами, видаванням і переміщенням товарів та матеріальних цінностей;
- автоматичний збір даних і за необхідності нарахування оплати на залізницях, платних автомобільних дорогах, на вантажних станціях і терміналах;
- контроль, планування і керування рухом, інтенсивністю графіка і вибором оптимальних маршрутів;
- громадський транспорт - керування рухом, оплата проїзду й оптимізація пасажиропотоків;
- системи електронних платежів для усіх видів транспорту, включаючи організацію платних доріг, автоматичний збір плати за проїзд і транзит, платні автостоянки;
- забезпечення безпеки (у комплексі з іншими технічними засобами аудіо- і відеоконтролю);
- захист і сигналізація на транспортних засобах.

Поширення радіочастотної й акустично-магнітної систем ідентифікації обмежено визначеними сферами застосування.

Штрихове кодування у сучасному світі охопило чимало країн і знаходить усе нові й нові сфери використання. Система автоматичної ідентифікації заснована на застосуванні штрихкодів і зробила революцію в торгівлі всього світу. Процес дуже простий. Кожному контейнерові привласнюється ексклюзивний номер (код), що зчитується сканером, інформація щодо певного продукту заноситься в комп'ютер і розшифровується для подальшої обробки і контролю за рухом товару і його ідентифікації.

4.10. Вдосконалення автоматизованого способу обробки контейнерів у терміналах

Окрім перерахованих вище технологій, автоматична ідентифікація містить у собі ще низку технологій, що є життєво важливим сектором ін формаційних технологій. Так, наприклад, у контейнерному пункті встановлюється система автоматичного пошуку і зчитування коду контейнера, що містить модуль зчитування, пристрій сканування, який працює в автоматичному режимі, блок формування сигналів і ідентифікації номерів контейнерів. Конструктивно ці пристрої об'єднані в блок, розміщений на механізмі захоплювання вантажу. У кабіні оператора вантажопідіймального крана встановлюють аналізатор і перетворювач коду, блок керування перетворювачем. На

контейнері кріпиться носій інформації, набраний з постійних магнітів, виконаних з магнітного сплаву самарій-кобальт.

Недоліками такої системи є недостатньо висока здатність системи розпізнавати код і мала інформативність через використання постійних магнітів. Крім того, розглянута система не дозволяє без втручання оператора робити пошук контейнерів, що мають різну висоту розташування носія інформації (різна висота контейнерів) про код контейнера. Як результат, потрібні додаткові витрати часу на пошук і зчитування коду контейнера. Щоб усунути зайві втрати часу на пошук контейнера і підвищити вірогідність зчитування інформації про код контейнера, потрібно впроваджувати інші технологічні й технічні рішення.

Так, наприклад, автоматизація виробничого процесу в контейнерних пунктах можлива, якщо здійснити реалізацію пропозицій автора [22, 30]. Пропонується встановити на механізмі автоматичного захоплення контейнерів (спредері) систему пошуку і зчитування коду контейнера. Тобто, доповнити спредер механізмом утримування й переміщення приладу зчитування коду (телескопічний пристрій, на якому закріплюється прилад зчитування сигналу, що наданий у вигляді блоку розгортання лазерного променю і протяжного фотоприймача), блоком керування переміщенням і блоком визначення висоти розміщення спредера.

Ця система працює так. Оператор з кабіни подає сигнал на переміщення крана уздовж ряду контейнерів. При цьому спредер повинен знаходитися у вихідному стані на висоті, що більша висоти контейнерів, розміщених на вантажній площадці терміналу. Одночасно сигнал з кабіни оператора надходить у блок пошуку і зчитування коду контейнера на вхід блоку керування механізмом переміщення приладу зчитування і порівняння контрольного коду розшукуваного контейнера. Цей же сигнал надходить у блок визначення висоти спредера над контейнером. Пристрій визначення висоти спредера, виконаний за схемою приймача-передавача ультразвукової частоти, посилає і приймає сигнали, відбиті від поверхні площадки термінала h_1 (рис. 4.48), на якій розміщені контейнери. Ці сигнали надходять у блок визначення висоти для їхнього подальшого перетворення і передавання у блок керування механізмом переміщення. При цьому пристрій-розгортувач променя і протяжний фотоприймач знаходяться в крайньому верхньому положенні, тобто його телескопічні труби максимально засунуті (рис. 4.48 *а*).

Лазерний промінь із розгортувача сканує у вертикальній площині простір між розгортувачем і протяжним фотоприймачем. Якщо в цьому просторі відсутній носій інформації (наприклад, пластина з кодом), то на вході фотоприймача формуються електронні імпульси тривалістю τ_1. Таким чином, за відсутності розшукуваного носія інформації імпульси з протяжного фотоприймача надходять у блок порівняння контрольного коду, у якому відбувається їхнє порівняння з контрольним кодом, і сигнал збігу кодів у кабіну оператора не надходить. Оскільки контейнер відсутній під спредером і

приводний пристрій, що має вигляд гідравлічної системи керування захопленнями спредера, відключений від механізму переміщення зчитувача (електроклапаном керування), то й тиск робочої рідини не передається на телескопічні утримувачі і зчитувач залишається на висоті h_1.

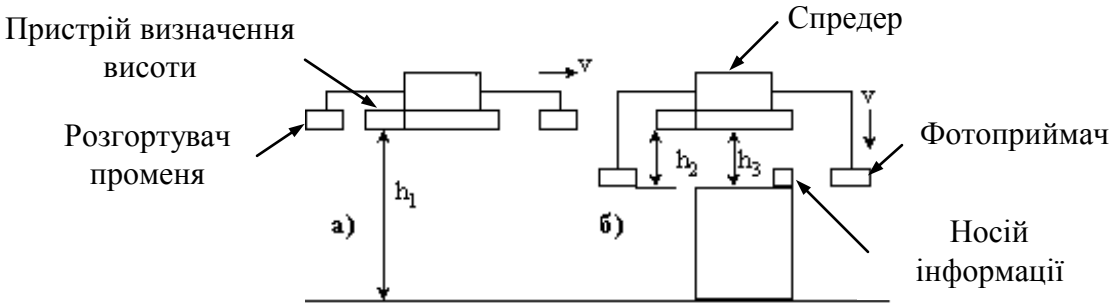


Рис. 4.48. Схема взаємного розташування елементів пошукової системи

Блок 3 визначення висоти спредера (рис. 4.49) з'єднаний із пристроєм визначення висоти, наданого як приймач - передавач (приймач-випромінювач), конструктивно об'єднаний в одному вузлі. Він складається з перетворювача електричних коливань в ультразвукові (і навпаки), виконаного як п'єзоелектрична пластина (найбільш розповсюджений матеріал – титанат барію). Цей перетворювач, названий як приймач - передавач або приймач-випромінювач, установлений на спредері, з'єднаний коаксіальним кабелем з електронним блоком 3 визначення висоти спредера, що містить елемент **І** 20, генератор 21 ультразвукових коливань і з'єднаний через формувач імпульсів 22 із приймачем-випромінювачем 3 і елементом витримки часу 23, який з'єднаний з першим входом електронного ключа 24. Другий вхід його з'єднаний через підсилювально-перетворювальний каскад 25 з вихідним елементом 26, вихід якого з'єднаний із блоком 4.

Поданий на рис. 4.49 пристрій працює таким чином. При надходженні сигналу з блоку 4а керування на елемент **І** 20 блоку 3 коливання ультразвукової частоти, створені генератором 21, надходять на формувач імпульсів 22, який перетворить ці коливання в послідовність імпульсів тривалістю τ_i і періодом проходження $\tau_{сл}$. Зазначені імпульси з виходу 22 впливають на приймач-передавач 3а, який випромінює аналогічні за параметрами імпульси в контрольовану зону.

Одночасно передній фронт кожного чергового імпульсу на виході формувача імпульсів 22 впливає на елемент витримки часу 23, що, у свою чергу, на визначений час $t_{вк}$, переводить в увімкнений стан електронний ключ 24, з'єднаний з блок-схемою між приймачем-передавачем 3а й підсилювально-перетворювальним каскадом 25. Поки електронний ключ 24 увімкнено,

зв’язок між приймачем-передавачем 3а і підсилювально-перетворювальним каскадом 25 існує. У протилежному випадку цей зв’язок розривається. Величина $t_{вк}$ обрана таким чином, що $t_1 > t_{вк} > t_2$.

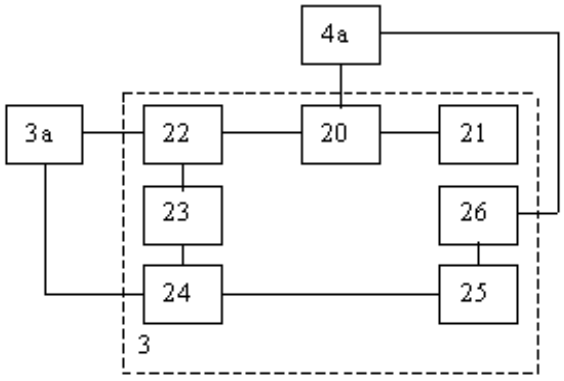


Рис. 4.49. Схема блоку визначення висоти спредера

Унаслідок цього імпульси, послані передавачем і прийняті приймачем - передавачем 3а при відображенні від площадки терміналу, надійдуть у приймач приймача-передавача 3а після того, як зникне $t_{вк}$, електронний ключ 24 закриється й імпульси з виходу приймача-передавача не зможуть надійти в підсилювально-перетворювальний каскад 25. При відображенні ж імпульсів від даху контейнера їхнє повернення в приймач приймача-передавача 3а буде відбуватися в той момент, коли $t_{вк}$ не минуло, електронний ключ 24 буде відкритий, і з виходу приймача-передавача 3а можна здійснити передачу сигналів в підсилювально-перетворювальний каскад 25, що перетворить ці сигнали в імпульсну серію, яка впливає на вихідний елемент 26. У вихідному елементі 26 формується посилка безперервної тривалості, що є ознакою наявності на площадці контейнера.

Блок 4а керування складається з двох тригерів 41 і 42, одновібратора 43 і елемента **АБО** 44 (рис. 4.50). Початково тригери 41 і 42 знаходяться в нульовому стані, а на входах блоків 5 і 7 сигнал відсутній. Сигнал з кабіни оператора надходить на вхід блоку 4а, який через елемент **АБО** 44 запускає одновібратор 43, перекидає тригер 41 і дозволяє запис контрольного коду контейнера в блок 5 через елемент **І** 77. Одночасно цей сигнал відкриває елемент **І** 20 у блок 3 визначення висоти і дозволяє проходження імпульсів генератора через формувач імпульсів на приймач-передавач (рис. 4.49). Сигнал з виходу блоку 3 (вихідні елементи 26) надходить через елемент 44 на вхід одновібратора 43 і робить перезапуск (а потім запускає) останнього. Одночасно цей сигнал надходить на вхід тригера 42 і перекидає його в протилежний стан, сигнал з виходу якого надходить на вхід механізму 7 переміщення пристрою зчитування.

Період релаксації одновібратора 43 визначається часом, необхідним для

перетворення і порівняння зчитаного (розшукуваного) коду з контейнера з контрольним кодом. Після чого з його виходу надходять сигнали на інші входи тригерів 41 і 42 і повертає їх у вихідний стан.

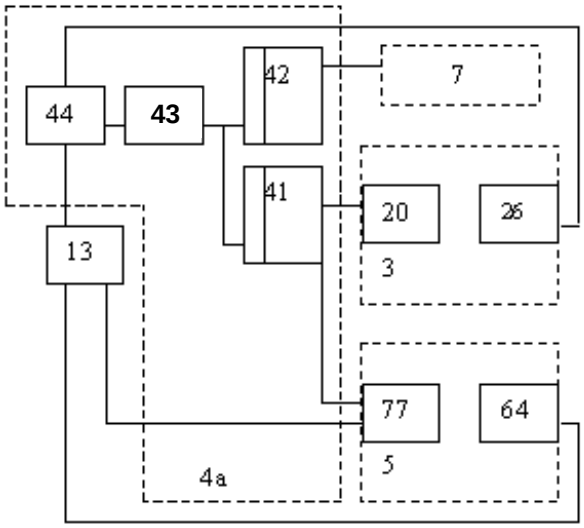


Рис. 4.50. Схема блоку керування системою
визначення висоти спредера

Блок порівняння і перетворення сигналу (рис. 4.51) містить блок тимчасової затримки і селектори 52 і 53 імпульсів. Вони входять до фотоприймача 10, що разом з елементом **І** 54 утворюють блок тимчасової селекції імпульсів. Виходи цього блоку увімкнені до дешифратора, що містить тригери 55 і 56, з'єднані через елементи **І** 57 і 58 та інвертори 59 і 60 з тригерами 61 і 62, виходи яких входять до керуючих входів напрямку збурення інформації реверсивного вихідного регістра 63. Виходи регістра 63 входять до блоку зіставлення 64, а входи з'єднані з входами регістра 65, увімкненого до кабіни оператора, звідки надходить контрольний код контейнера. До керуючого входу блоку порівняння 64 через формувач імпульсів 66 підключений вихід тригера 67. Вихід блоку 51 увімкнений до входу блоку контроля коду, що містить елементи **І** 68 і 69, одновібратори 70, 71 і 72, формувач 73 і 74 імпульсів, тригер 75, лічильник 76 імпульсів і елемент **І** 77. Носій інформації являє собою касету з набраними за числом розрядів номерами контейнера пластинами. На кожну з них нанесено у вертикальній площині шляхом чергування отворів десятковий код, а на одній з них прямокутний отвір (маркер), рівний половині висоти пластини, призначений для визначення напрямку переміщення спредера.

Механізм 7 переміщення пристрою зчитування (рис. 4.48, 4.52 і 4.53), що має вигляд телескопічних труб із електрогідравлічним приводом і гідравлічним приводним пристроєм з закріпленими на рухомих зв'язках приладом 9

розгортання променя і протяжним фотоприймачем 10. Прилад розгортання (рис. 4.52) містить двигун 91, на валу якого розташований елемент розгортання 92, який складається з дзеркала, встановленого під кутом 45º до оптичної осі системи розгортання. Вона являє собою сколлімований за допомогою колліматора 93 промінь лазера безперервної дії 94, перед яким закріплена діафрагма з світловою щілиною, що працює на пропуск променя і підсилювача-формувача 102, виконаного у вигляді граничного пристрою з ковзним порогом.

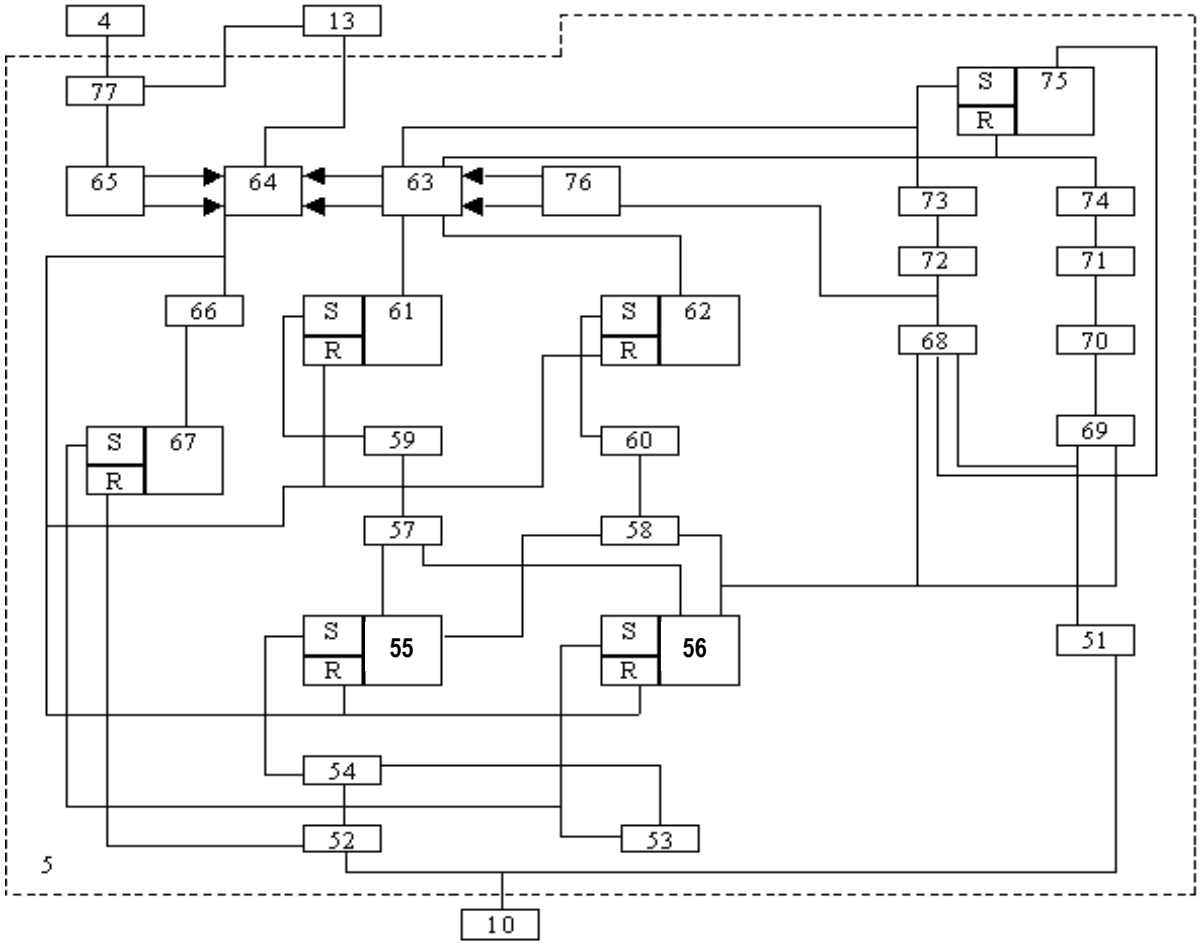


Рис. 4.51. Схема блоку порівняння і перетворення імпульсів

Пристрій зчитування працює так. Пристрій розгортання оптичного сигналу 9 переміщає промінь у вертикальній площині, який потрапляє на чуттєву поверхню протяжного фотоприймача 10. Під час руху пристрою зчитування, через контрольовану зону носій інформації модулює промені, що потрапляють на фотоприймач 10. Протяжний фотоприймач 10 (рис. 4.53) складається з фотоелемента 101 і пристрою розгортання 9. Електричні імпульси з виходу фотоприймача 10 надходять у блок 5 зіставлення і перетворення (рис. 4.51) на

входи селекторів 52 і 53 імпульсів, перший з яких здійснює порівняння з часом t_1, а другий з часом t_2, причому $\tau_2 < t_1 < \tau_1$ *і* $\tau_3 < t_2 < \tau_2$.

За відсутності носія інформації з першого виходу селектора 52 надходить короткий імпульс на тригер 67, який встановлюється у початковий стан і надалі відбувається тільки підтвердження установки тригера 67 на початковий стан за кожним вертикальним переміщенням променя лазера з пристрою розгортання 9.

Якщо першою пластиною в носії інформації знаходиться пластина з маркером, то на виході приймача 10 присутній імпульс тривалістю τ_2. У результаті цього на виходах селекторів 52 і 53, підключених до елемента **І** 54, з'являться імпульси і тригер 55 встановлюється в стан "1". Потім через елемент **І** 57, який перевіряє стан "0" тригера 56, через інвертор 59 тригер 61 він встановлюється в одиничний стан і в результаті на вході регістра 63 з'являється рівень "1". Тобто забезпечується режим збурення вліво. Це означає, що пристрій зчитування коду рухається відносно контейнера з знаходженням маркерної пластини попереду.

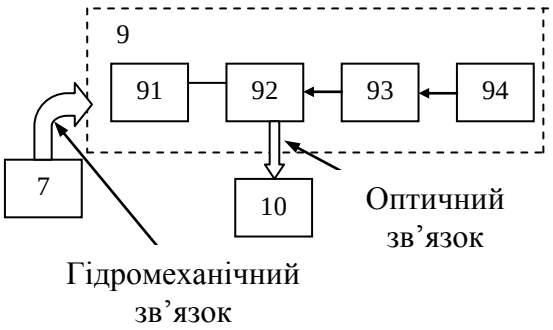


Рис. 4.52. Схема пристрою розгортання променя

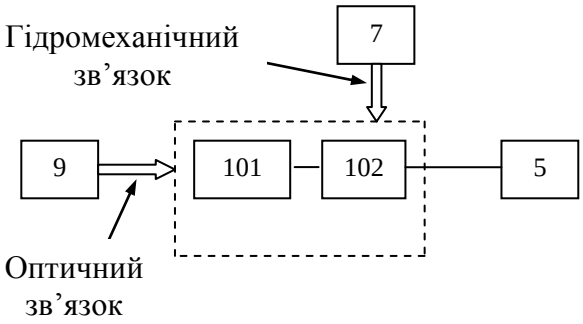


Рис. 4.53. Схема протяжного фотоприймача

Якщо пристрій зчитування рухається щодо контейнера так, що носій інформації повернутий на 180º, тобто маркерна пластина знаходиться наприкінці, а перша і наступна пластини кодові, то з виходу приймача 10 надходять імпульси тривалістю τ_3, на виході селектора 53 імпульсів з'являється імпульс, тригер 56 встановлюється в стан "1" і через елемент **І** 58 і інвертор 60 у стан "1" установлюється тригер 62, регістр 63 встановлюється в режим збурення вправо. Це означає, що пристрій зчитування рухається при проходженні маркерної пластини останньою. При проходженні першої кодової пластини тригер 67 встановлюється через селектор 53 у стан "1", чим контролюється початок циклу зчитування коду контейнера, і тригер 56, чим фіксується проходження кодової пластини. З виходу блоку 51 імпульси надто-

дять на елементи **І** 68 і 69, у результаті чого імпульси проходять на вхід лічильника 76 імпульсів.

Після проходження всіх імпульсів однієї кодової пластини на виході формувача 73 з'являється імпульс, сформований за зрізом імпульсу одновібратора 72, період релаксації якого більше паузи між імпульсами при проходженні кодової пластини. За імпульсом з виходу формувача 73 інформація з виходів лічильника запишеться в регістр 63 і тригер 75 перейде в стан "1", у результаті чого через елемент **І** 68 імпульси на вхід лічильника 76 імпульсів більше не проходять.

Період релаксації одновібратора 70 більше паузи між імпульсами при проходженні кодової пластини і тому імпульс на виході одновібратора 70 формується після закінчення зчитування інформації з пластини. На виході фотоприймача 10 формуються імпульси різної тривалості: τ_1 – за відсутності носія інформації, τ_2 – за наявності кодової пластини з маркером і τ_3 – за наявності кодової пластини з кодовим набором однієї пластини. Період релаксації одновібратора 71 більший періоду сканування оптичного променя пристроєм розгортання 9.

Після спрацьовування одновібратора 71 формувач 74 виробляє імпульс, здійснюється скидання лічильника 76, тригера 75 і збурення інформації в регістрі 63 у відповідну сторону. При проході наступних кодових пластин повторюється цикл запису в лічильник 76 і регістр 63, а потім збурення інформації. Після того, як будуть лічені всі кодові і маркерні пластини, на виході фотоприймача 10 виробляється імпульс тривалістю τ_1, тригер 67 повертається у вихідний стан, а на виході формувача 66 формується імпульс скидання, у результаті чого тригери 55, 56, 61 і 62 переходять у стан "0", а інформація з вхідного регістра 63 і з вхідного регістра 65, у якій попередньо з кабіни оператора записаний контрольний код шуканого контейнера, надходять у блок порівняння 64. Якщо коди співпали, сигнал збігу надходить у кабіну оператора.

Таким чином, запропонована система дозволяє автоматично встановити пристрій сканування на висоту, рівну висоті розташування носія інформації, що істотно впливає на час пошуку контейнера, а застосування лазерного променя в пристрої зчитування інформації забезпечить її вірогідність. Система пошуку і зчитування коду контейнера дозволяє автоматизувати обробку виробничої інформації і може використовуватися у великих транспортних вузлах, насамперед контейнерних терміналах. За необхідності таку систему можна переорієнтувати на одержання й обробку інформації для вирішення й інших виробничих завдань.

Контейнерний пункт (термінал) є тим місцем, де взаємодіють кілька учасників технологічного процесу переробки вантажів. Це визначає необхідність логістичного підходу з організації й керування цим процесом. Упровадження автоматизованого способу обробки контейнерів стає складним через ряд проблем. До них необхідно віднести розробку конструкцій автома-

тичних пристроїв для переробки вантажів, інформаційне забезпечення, а також узгодження роботи окремих систем керування НРМ.

У запропонованому варіанті АСУ оброблення контейнерів усі елементи конструктивно об'єднані в блок, що розміщений на механізмі захоплення вантажів і дозволяє провадити пошук й ідентифікацію контейнерів без втручання оператора. Для її застосування необхідно вирішити такі завдання.

По-перше, розробити варіант конструкції з можливістю установки приладу для зчитування коду контейнера на серійний автоматичний захоплювач спредер . З технічної точки зору цей варіант найбільш реальний, оскільки спредер безпосередньо контактує з контейнерами.

По-друге, погодити час переміщення крана до пошукового контейнера з часом переміщення пристрою розгортання сигналу і протяжного фотоприймача, розташованого на кінцях телескопічних труб. Інакше можливі збої в роботі системи або значне збільшення часу пошуку потрібного контейнера.

У процесі переміщення крана над контейнерами для зчитування інформації постійно змінюється положення пристрою по висоті з можливістю потрапляння в простір розташування носія інформації (коду). Для цього на рамі спредера встановлюють знизу й спереду по ходу переміщення крана приймач-передавач з генератором ультразвукової частоти, завдання якого визначати висоту розташування носія коду. На цій же рамі (з боків по ходу крана) закріплюються дві жорсткі телескопічні труби, що приводяться в дію від приводу гідроциліндра миттєвої дії, на яких закріплені розгортувач і протяжний фотоприймач. Така конструкція дозволяє автоматично встановити систему сканування на необхідну висоту, рівну висоті розташування пластинки.

Однак в умовах експлуатації може виникнути ситуація, за якою час переміщення (вгору або вниз) пропонованого пристрою на висоту розташування носія інформації може не відповідати часу руху самого крана до цього контейнера, що змусить оператора координувати роботу АСУ.

Попередній аналіз показує, що можливими є такі варіанти координації:

1) телескопічні труби встановлюються на певну постійну довжину, а висота розташування спредера щодо поверхні майданчика або контейнера при переміщенні змінюється;

2) спредер установлюється на певну постійну висоту переміщення, а довжина телескопічних труб змінюється;

3) змінюється висота розташування спредера і довжина телескопічних труб.

За першого випадку автоматизована система із спредером розташовується на козлових кранах або портальних перевантажувачах. Це найбільш часто застосовувані НРМ. Для узгодження дій козлового або портального (стрілового) крана необхідно, щоб час руху крана й спредера в горизонтальній площині дорівнював часу підняття (опускання) спредера на висоту розташування носія інформації. Час руху кранів і спредера в горизонтальній площині

$$t_{KK} = \Psi \cdot \left(\frac{L}{V_{ДВ}} + \frac{l}{V_C} \right), \qquad (4.77)$$

де Ψ – коефіцієнт суміщення операцій вантажного циклу, Ψ = 0.65-0.85;
L – відстань переміщення крана, м;
l - відстань переміщення електровізка крана, м;
$V_{ДВ}$ – швидкість руху крана, м/с;
V_C – швидкість руху спредера з електровізком у горизонтальній площині, м/с;

$$t_{КП} = \Psi \cdot \left(\frac{L}{V_{ДВ}} + \frac{\alpha^0}{6\omega} \right), \qquad (4.78)$$

α^0 - кут повороту стріли крана, град.;
ω – кутова швидкість повороту стріли, об$^{-1}$.

Час підняття (опускання) спредера на висоту розташування носія інформації

$$t_У = \frac{h}{V_{ПО}}, \qquad (4.79)$$

де h - висота переміщення спредера, м;
$V_{ПО}$ – швидкість підйому (опускання) спредера, м/с.

Тобто, встановлюючи рівність $t_{КК} = t_У$ або $t_{КП} = t_У$ можемо визначити швидкість, яку необхідно задавати електродвигуну переміщення спредера у вертикальній площині

$$V_{ПО} = \frac{h}{\Psi \cdot \left(\frac{L}{V_{ДВ}} + \frac{l}{V_C} \right)} k \qquad (4.80)$$

і

$$V_{ПО} = \frac{h}{\Psi \cdot \left(\frac{L}{V_{ДВ}} + \frac{\alpha^0}{6\omega} \right)} k, \qquad (4.81)$$

де k – коефіцієнт, що враховує затримки при розгоні, гальмуванні крана та інші, пов’язані з його переміщенням.

Тоді остаточно

$$V_{ПО} = \frac{h \cdot V_C \cdot V_{ДВ}}{\Psi \cdot \left(L \cdot V_C + l \cdot V_{ДВ}\right)} k \qquad (4.82)$$

і

$$V_{ПО} = \frac{h \cdot V_C \cdot V_{ДВ}}{\Psi \cdot \left(6L \cdot \omega + \alpha^0 \cdot V_{ДВ}\right)} k. \qquad (4.83)$$

Аналіз отриманої залежності дозволяє зробити такий висновок. Якщо не враховувати взаємний вплив окремих параметрів роботи крана, то пошукова швидкість $V_{ПО}$ спредера у вертикальній площині залежить прямо пропорційно від висоти переміщення візка й обернено непропорційно від відстані переміщення крана, електровізка із спредером і швидкостей руху в горизонтальній площині.

Для другого випадку координації швидкість $V_{ПО}$ визначається аналогічно. Але пошуковою є швидкість висування кінців телескопічних труб. Перші два випадки найбільш прості для практичної реалізації, а для третього необхідно проводити окремі додаткові дослідження й конструктивні рішення.

Отже, пропонована методика визначення необхідної швидкості дозволяє погодити час переміщення крана й пристрою захоплення вантажу із часом переміщення пристрою зчитування інформації, що дозволить відновити відсутню ланку в логічному ланцюжку автоматизованої системи управління.

Контрольні запитання

1. За якими ознаками класифікують підіймально-транспортні машини?
2. Допоміжні пристрої, що використовуються при навантаженні і розвантаженні вантажів.
3. Параметри машин циклічної та безперервної дії, що впливають на величину їх продуктивності в процесі експлуатації?
4. Особливості роботи бункерних пристроїв.
5. Критерії оптимальності при виборі варіанту механізації НРР.
6. Оцінкові показники інвестиційного проекту.
7. Схеми організації перевезень контейнерів на транспортних системах.
8. Координація роботи засобів механізації з виконавчими елементами автоматичних систем керування.
9. Основні задачі системи автоматизованого управління контейнерними пунктами.
10. Напрямки оптимізації роботи засобів механізації.
11. Охарактеризуйте способи кодування інформації про контейнерні вантажі?
12. Показники ефективності роботи АСУ транспортних вузлів?

РОЗДІЛ 5. ПРИНЦИПИ ОРГАНІЗАЦІЇ І ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЧОГО ПРОЦЕСУ НАВАНТАЖУВАЛЬНО-РОЗВАНТАЖУВАЛЬНИХ ПУНКТІВ

5.1. Основні форми організації навантажувально-розвантажувальних робіт

На автомобільному транспорті відомі різні форми організації навантажу-вально-розвантажувальних робіт. Найпоширенішою з них є виконання робіт за-собами відправників вантажу й вантажоодержувачів при постійному закріпленні вантажопідіймальних машин і робітників (механізаторів, вантажників, стропаль-ників) за навантажувально-розвантажувальними постами або пунктами. При цій формі досягається необхідна спеціалізація робітників і машин за умовами вироб-ництва НРР, виду вантажу, типам застосовуваних транспортних засобів, що в підсумку сприяє підвищенню продуктивності праці при навантаженні й розван-таженні вантажів.

Постійне закріплення робочих і вантажопідіймальних машин за вантажно-розвантажувальним пунктом доцільно при значному й стійкому обсязі робіт, що забезпечує їхню високу продуктивність. Якщо вантажообіг пункту є невеликим (наприклад, п’ять-сім тонно-операцій), то НРР нерідко виконують засобами автотранспортних підприємств: автомобілями-самонавантажувачами, водіями автомобілів, що поєднують свої основні функції з роботою вантажників, само-хідними вантажопідіймальними машинами, крановим автопоїздом (автомобіль-ний кран з автопричепом) і т.п. Така форма організації НРР є ефективною при перевезеннях вантажів у системі торгівлі, комунального господарства, окремих великогабаритних і великовагових вантажів, балонів з киснем і ін. У зв’язку з тим, що автомобільний транспорт виконує зазначені перевезення вантажів у великому обсязі, виникає необхідність у централізованому керуванні роботою вантажопідіймальних машин, сконцентрованих у спеціалізованих підприємствах по механізації. Вибір системи організації НРР роблять тільки після ретельного аналізу умов роботи й виконання відповідних техніко-економічних розрахунків.

Для спільного й найбільш ефективного виконання виробничого завдання на основі зацікавленості й відповідальності за результати роботи у навантажу-вально-розвантажувальних пунктах (НРП) організують бригади робітників і механізаторів, що нараховують, як правило, 10 - 15 чол., а укрупнені до 50 чол. Керівником бригади (бригадиром) призначають

найбільш досвідченого робітни-ка або механізатора без звільнення його від основної роботи. Відповідно до встановленого виробничого завдання бригадир розміщує членів бригади по робочих місцях, стежить за правильними прийомами робіт, веде облік виконаної роботи й оформляє наряд на роботу.

На автомобільному транспорті одержують поширення комплексні механі-зовані бригади, до складу яких включають водіїв і механізаторів (крановщиків, водіїв автонавантажувачів або інших вантажопідіймальних машин), а в окремих випадках і ремонтників. При цьому закріплюють необхідну кількість автотран-спорту за кожним НРМ. Такі бригади працюють планово за графіками, що дозволяє значно підвищити продуктивність як транспортних засобів, так і НРМ.

Ефективною формою організації роботи комплексних бригад є бригадний підряд, при якому складається Угода між адміністрацією підприємства й колек-тивом бригади. Угода регламентує обов'язки й відповідальність сторін за прий-няті в ньому зобов'язання. В одному НРП можуть працювати кілька бригад, розосереджених по складам, ділянкам і постам. Керівником всіх цих бригад може призначатися виконроб, що відповідає за виконання плану навантаження й вивантаження вантажів, дотримання договірних умов, правильне використання вантажності НРМ та ін. Виконроб повинен приділяти особливу увагу питанням організації НРР і правильному розподілу робочої сили на постах, виявленню можливої пропускної здатності постів і пункту, скороченню простоїв ТЗ під навантаженням і розвантаженням. Разом із бригадирами він установлює схему й технологію виробництва НРР, визначає напрямок руху навантажених і порожніх ТЗ та місце їх стоянки під навантаженням або розвантаженням, розподіляє обов'язки й види робіт серед робітників, що обслуговують пост, вибирає необ-хідний інвентар і пристосування. Число робітників, що обслуговують пост, залежить головним чином від способу виконання НРР і вантажності ТЗ, що прибувають на даний пост. Це число називають ланкою, яка входить до складу бригади.

При немеханізованому способі виробництва НРР для автотранспорту вантажністю 2,5...4,0 т на пост закріпляють 2 - 3 вантажника, для автотранспорту вантажністю 5,0...7,0 т – до 4 - 5, а для автотранспорту вантажністю 8,0...10,0 т не менше 6 - 7 вантажників.

Важливим чинником роботи навантажувально-розвантажувальних пунктів є його режим. Під режимом роботи НРП розуміють тривалість робочого часу пункту з урахуванням часу початку й закінчення його роботи. Цілком очевидно, що без взаємного узгодження роботи цих пунктів з роботою АТП не можна ефективно організувати перевезення вантажів. Тому при організації перевізного процесу першочерговий задачею є узгодження режиму роботи автомобілів з режимом роботи НРП. Підприємства

автомобільного транспорту можуть органі-зувати роботу автомобілів у дві або три зміни при одночасній умові роботи НРП також у дві або три зміни.

Однак збільшення тривалості роботи НРП викликає, як правило, додаткові витрати на забезпечення функціонування складів, навантажувально-розвантажу-вальної техніки, у зв'язку із чим у конкретних умовах роботи вантажовласників й АТП шляхом технічно-економічних розрахунків установлюють оптимальний режим роботи кожного НРП і транспортних засобів, що обслуговують відповід-ний пункт.

Для встановлення оптимального режиму роботи НРП й ТЗ передбачають вибір раціональних методів і прийомів робіт, поділ і кооперування трудових процесів, поліпшення умов праці й устаткування робочих місць, забезпечення безпеки праці й підвищення кваліфікації всіх категорій працівників, поліпшення планування й нормування праці, створення моральних і матеріальних стимулів у підвищенні продуктивності і якості праці.

Важливими передумовами й умовами при навантаженні й розвантаженні вантажів є: виключення важкої ручної праці вантажників, забезпечення ритміч-ної роботи НРМ й автотранспорту, розробка й застосування уніфікованих техно-логічних процесів транспортування вантажів, застосування автоматизованих систем керування та ін.

У великих пунктах, що нараховують 10-25 постів навантаження й розван-таження, організують диспетчерські служби. Вони ведуть облік ввозу й вивозу вантажів з розподілом по номенклатурі й термінам їхнього зберігання, корди-нують роботу НРМ й автомобілів. Приміщення диспетчерських служб повинні бути обладнані сучасними засобами зв'язку з АТП, складом і навантажувально-розвантажувальними ділянками, що дозволяє забезпечити найбільш ритмічну роботу автомобілів і НРМ по всій території НРП. На сьогодні часто вста-новлюють зв'язок безпосередньо з автомобілями, що виконують перевезення вантажів відповідного НРП. Диспетчерська служба протягом усього робочого часу здійснює постійний контроль за рівномірним завантаженням постів і машин, дозволяє ліквідувати наднормативні простої автомобілів і НРМ через нескоординовану їхню роботу. Маючи відомості про ступінь завантаження кожного поста або НРМ, диспетчер у момент прибуття автомобіля на НРП віддає розпорядження водієві про постановку свого автомобіля на той пост або ділянку, що на даний відрізок часу найменш завантажена роботою.

5.2. Характеристика та класифікація навантажувально-розвантажувальних пунктів

Навантажувально-розвантажувальні пункти являють собою об'єкти для приймання до відправки, підготовки, сортування, зберігання, навантаження, роз-вантаження вантажів і оформлення документів. У загальному випадку

НРП складаються із необхідної кількості майданчиків, на яких групуються пости, тобто обладнані місця, де безпосередньо здійснюється навантаження або розван-таження вантажів.

Навантажувально-розвантажувальні пункти класифікуються за такими ознаками.

1. *За видом здійснюваної роботи*:

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

Назви цих НРП визначають зміст та їхнє призначення.

2. *Залежно від характеру роботи*:

- постійні, що регулярно працюють довгий час (залізничні вантажні двори, вантажні автомобільні станції, бази матеріально-технічного забезпечення та тор-гівельні, склади промислових підприємств та ін.);

- тимчасові, де вантажні роботи є регулярними, але мають сезонний харак-тер (хлібоприймальні та бурякоприймальні пункти, кагати, токи сільськогоспо-дарського виробництва та ін.) або виконуються безперервно, але порівняно недовго з наступним перебазуванням в інше місце (склади будівельних об'єктів - цивільних, промислових, шляхових).

3. *За призначенням*:

- універсальні, що призначені для широкого асортименту вантажів;
- спеціалізовані - слугують для окремих видів або групи сумісних вантажів.

Постійно діючі пункти для забезпечення нормальної виробничої діяльності повинні бути обладнані ваговим господарством. Вагове господарство НРП складається з терезів у необхідній кількості й асортименті. Серед найбільш часто застосованих є різного роду терези, на яких вантажі зважуються в умовах складу перед навантаженням або після розвантаження, і автомобільні ваги, на яких вантаж зважується разом з автомобілем. Зважуванню на автомобільних вагах підлягає більшість вантажів. Виключення складають окремі штучні вантажі, маса яких раніше відома і не може бути змінена при транспортуванні, навалочні вантажі з числа перевізних замірами за об'ємом і контейнери, що перевозяться під пломбою відправника і його відповідальністю за масу вантажу, що знахо-диться всередині (за умови цілості пломби). Для того, щоб на автомобільних вагах визначити масу вантажу, доставленого автомобілем, зважування прово-дять двічі: спочатку до розвантаження, відразу після прибуття автомобіля, і потім після розвантаження (зважується порожній автомобіль). Різниця між першим і другим зважуванням відповідає масі доставленого вантажу. При відправленні вантажу діють в зворотній послідовності. Автомобільні терези є переважно стаціонарним агрегатом у вигляді платформи, сполученою системою важелів з тарованим коромислом, по якому ковзає циліндрова гиря.

Співвідношення плечей важельної системи досягає дуже великих розмірів: 1:200, 1:500 і вище. У стаціонарних автомобільних терезів платформа розташо-вується в одному рівні з поверхнею проїзної частини під'їзного шляху.

На теперішній час частіше за все зустрічаються автомобільні ваги з елек-тромеханічним пристроєм врівноважування (рис. 5.1).

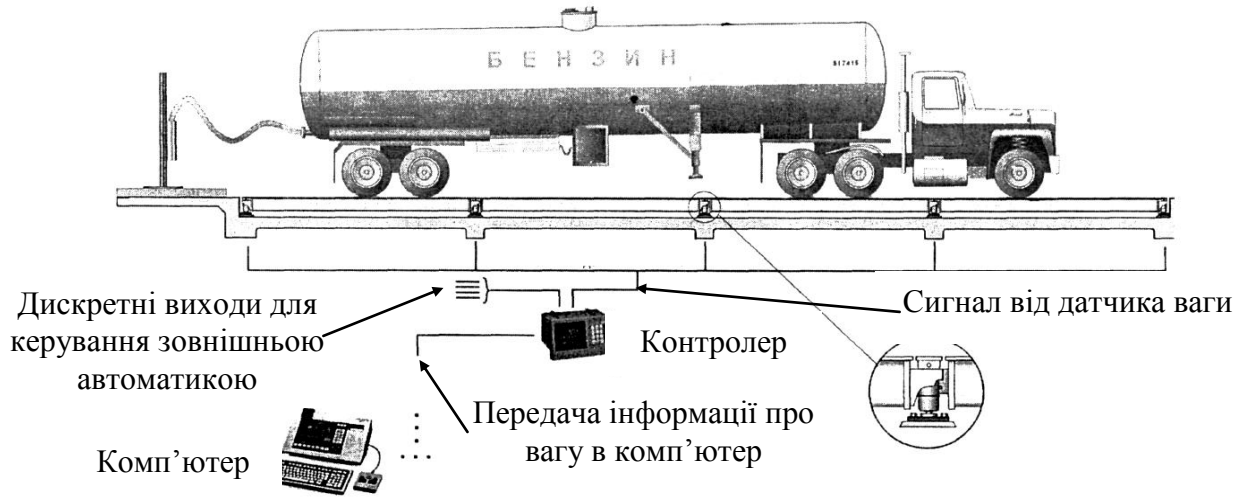


Рис. 5.1. Схема автомобільних вагів з електромеханічним пристроєм врівноваження

Сучасні тензометричні автомобільні ваги ВАТ-30 розраховані на зважування автомобілів загальною масою до 30 т і обладнані платформою розміром 8×3 м. В тензометричних вагах застосовано інший принцип визначення маси. Він заснований на зміні напруги, що виникає в деталях агрегату, і уловлюванні такої зміни спеціальними чутливими давачами. Зважування автомобіля на тензо-метричних вагах не обов'язково проводити при повній його зупинці. Автомобіль може рухатися платформою ваг з малою швидкістю (3 км/год.). Ваги мають відліковий пристрій циферблата. Автомобільні ваги найновіших конструкцій забезпечуються друкарським механізмом, що автоматично фіксує встановлену вагами масу.

Під'їзні шляхи до постів навантаження і вивантаження (це відноситься як до постійно діючих, так і до тимчасових НРП) повинні мати тверде, рівне, переважно асфальтобетонне або цементобетонне покриття. Ширина проїзду - при двосторонньому русі не менше 5,5 м, при односторонньому русі 2,75-3,5 м. Дислокація під'їзних шляхів залежить від особливостей планування НРП, але при проектуванні загальної мережі під'їзних шляхів на пункті слід прагнути уникати зустрічних і пересічних потоків руху на території пункту, чому сприяє організація переважно одностороннього руху.

Для прикладу нижче наведено план вантажної автомобільної станції, на якій під'їзні шляхи до всіх складів, майданчиків для відстою ТЗ та ін., запро-

ектовані з дотриманням згаданого вище принципу (рис. 5.2). У місцях перетину під'їзними шляхами канав, траншей залізничних ліній і т. ін. повинні бути передбачені мости або труби.

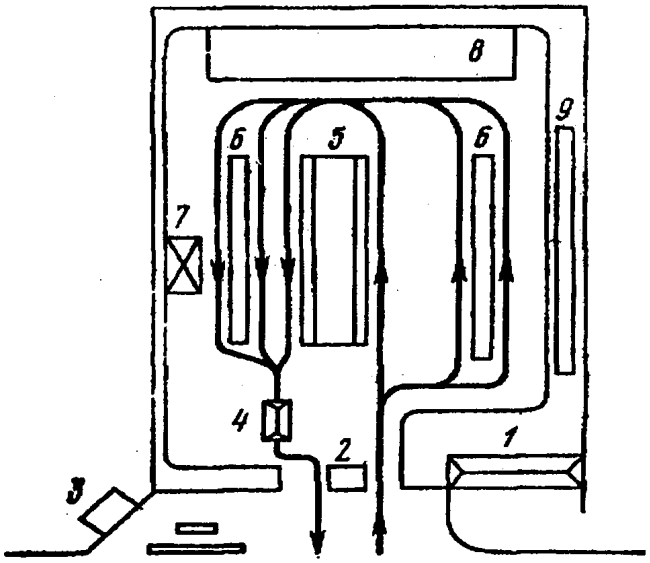


Рис. 5.2. Схема вантажної автомобільної станції: 1 - адміністративне приміщення; 2 – контрольно-пропускний пункт; 3 – майданчик для заправки ТЗ; 4 -автомобільні терези; 5-закриті складські приміщення; 6 - відкриті складські майданчики; 7 – туалет; 8 - стоянка для автомобілів і напівпричепів;9 – приміщення для водіїв;

Повинні бути передбачені також тимчасові стоянки для ТЗ, розташованих збоку від під'їзних шляхів. Між стосами вантажу на відкритих складських майданчиках залишають проміжки для проходу працівників шириною не менше 0,9 м. Під'їзні шляхи і майданчики слід тримати в справному стані, очищати від сміття, снігу і льоду, а взимку посипати піском.

Навантажувально-розвантажувальний пункт повинен мати достатнє ос-вітлення як усередині складу, так і на всій відкритій території, яке дозволяло б проводити роботу на пункті в нічний час. Штучне освітлення в закритих складських приміщеннях повинно бути забезпечене завдяки наявності достат-ньої кількості світильників, розташованих так, щоб проміння світла лампи не потрапляло в очі працівників. Краще всього цій умові відповідають люміне-сцентні світильники, підвішуванні до стелі. Ступінь освітленості, що рекомен-дується (якнайменша), - 100 лк. Мінімальна освітленість на відкритих майдан-чиках - 3 лк., на під'їзних шляхах - 1 лк. Пункти повинні бути також обладнані:

- складським господарством - закритими складськими приміщеннями, від-критими та напівзакритими майданчиками для зберігання і переробки вантажів;

- засобами механізації для виробництва НРР ;

- майданчиками для маневрування ТЗ та постами для його установлення під навантаження або розвантаження вантажів;

- засобами оперативного зв'язку;

- службовими та побутовими приміщеннями і т. ін.

Особливе місце при транспортуванні штучних та таро-пакетних вантажів належить контейнерним перевезенням, які значно підвищують ефективність виробничого процесу за рахунок:

а) різкого скорочення витрат на тару та пакування вантажів;

б) застосування комплексної механізації НРР;

в) прискорення доставки вантажів;

г) підвищення рівня збереження вантажів;

д) виключення необхідності багаторазового навантаження, розвантаження та перевантаження при переміщенні вантажу від відправника до одержувача.

У процесі контейнерних перевезень виникає необхідність організації спе-ціалізованих контейнерних пунктів: обмінних пунктів, контейнерних майданчи-ків, терміналів.

Обмінні пункти. Призначення: знизити час простою ТЗ для одного або кількох відправників або одержувачів вантажу. В цьому випадку можливі такі варіанти.

Перший: завантажений контейнер, доставлений одержувачу, знімається із автомобіля, а натомість встановлюється порожній або попередньо завантажений для перевезення в зворотному напрямку.

Другий: обмінний пункт розташований у вантажовідправника, тоді туди за-возиться контейнер порожній, а вивозиться завантажений. На обмінному пункті НРР здійснюються механізованим способом, число ручних операцій є мінімаль-ним, засоби механізації використовуються більш ефективно, ТЗ використову-ються найбільш раціонально.

Контейнерні майданчики являють собою спеціалізовану частину вантажної автомобільної станції (рис. 5.2) або залізничного вантажного двору, де виконуються навантажувально-розвантажувальні, складські та транспортно-експедиційні операції із контейнерами. Характерною ознакою для контейнерних майданчиків є те, що до їхнього складу входить комплекс таких пристроїв, споруджень та обладнань:

- місць для розташування, сортування контейнерів за напрямками відправлення або за вантажоодержувачами та зберіганням контейнерів;

- залізничних колій для подання та відведення вагонів;

- засобів механізації для навантаження та розвантаження контейнерів із вагонів та автомобілів;

- автомобільних під'їзних шляхів;

- місць для стояння та маневрування автомобілів і автопоїздів;

- службових приміщень;

- засобів зв’язку та освітлення та ін.

Термінали - це контейнерні бази або пункти (рис. 5.3), які організують у кінцевих точках обернення автотранспортних і спеціалізованих поїздів -

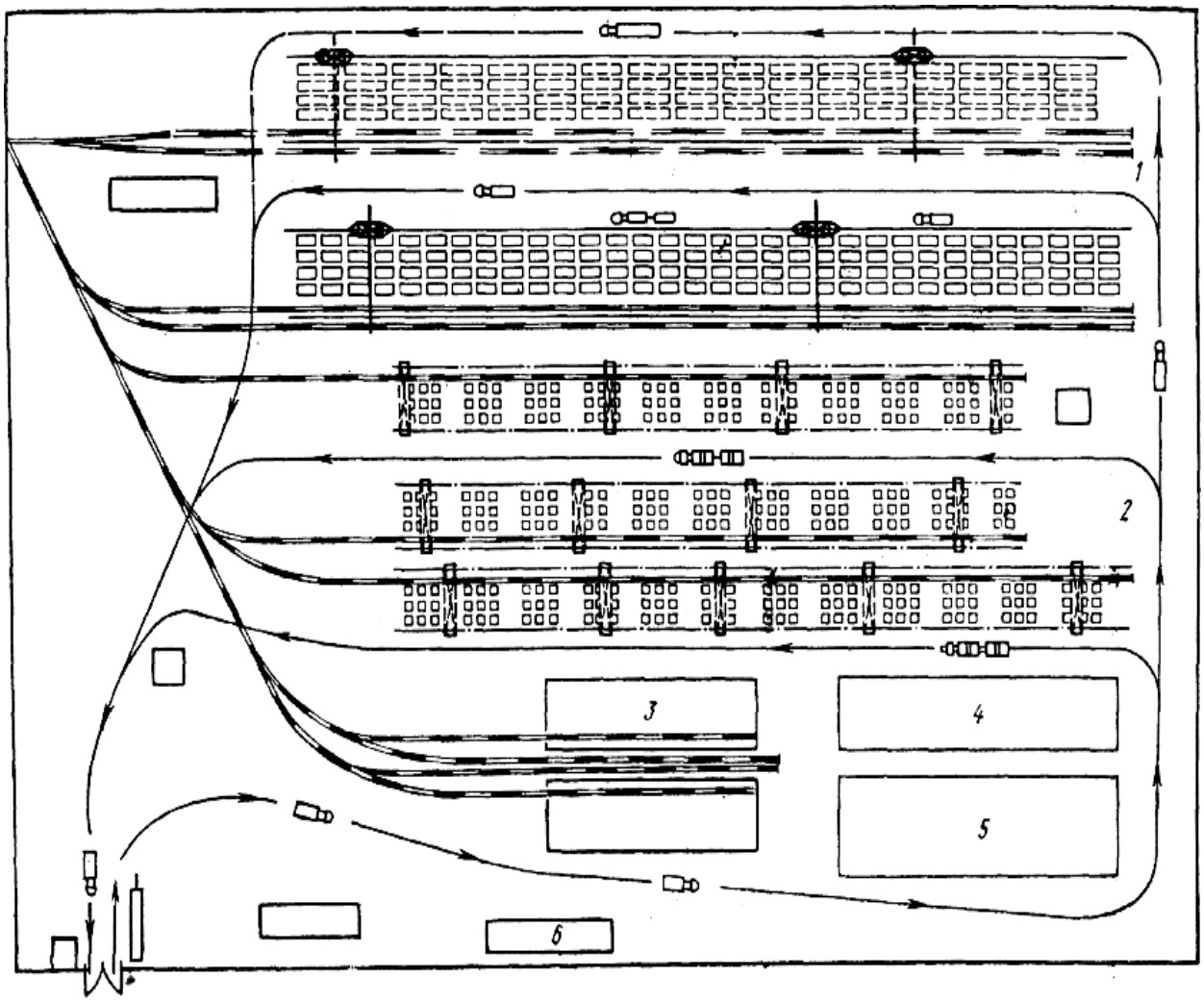


Рис. 5.3. Схема контейнерного терміналу: *1 - місце перевантаження великотоннажних контейнерів; 2 -місце перевантаження середньо-тоннажних контейнерів; 3 – місце перевантаження контейнерів за схемою „вагон-автомобіль”; 4 – майстерні для ремонту контейнерів; 5 – майданчик стоянки ТЗ; 6 – адміністративні будівлі*

контейнеровозів або суден-контейнеровозів, а також їх засобів механізації.

Термінали мають внутрішню територію, якою проходять залізничні авто-мобільні шляхи, причали і т. ін. Крім того, вони обладнані майданчиками для складання та зберігання контейнерів, спеціальний майданчик для розміщення оборотних і лінійних півпричепів, різні механізми підіймання й переміщення вантажів, адміністративні будівлі та інше допоміжне обладнання.

Продуктивність пунктів являє собою суму продуктивності окремих наван-тажувально-розвантажувальних постів, що функціонують у складі цього пункту. Сукупність постів, що діють у межах пункту визначає навантажувально-розван-тажувальний фронт, розуміючи під цим терміном загальну довжину всіх, якби витягнутих в одну лінію постів. Величина навантажувально-розвантажувально-го фронту безпосередньо залежить від характеру розташування ТЗ на постах. Розташування автотранспорту на постах навантаження або розвантаження має певні переваги та недоліки і виконується різними способами.

Боковий (*потоковий*). Найбільш розповсюджений (рис. 5.4), що забезпечує потокове розташування транспорту, коли один з його бічних бортів повернуто до складу. Переваги: зручний при організації руху автомобілів та автопоїздів на майданчику; відносна простота маневрування ТЗ при встановленні на пости; скорочується час на маневрування автомобілів; має мінімальний розмір по ши-рині фронту робіт. Недоліки: велика довжина фронту навантаження або розван-таження; непридатний для ТЗ, в якого навантаження та розвантаження здійснюється тільки через задній, особливо вантажопідіймальний, борт або через задні двері автотранспорту (фургона, рефрижератора).

Торцевий (*тупиковий*). При такому розміщенні задній борт автомобіля повернутий до складу (рис. 5.5). Такий спосіб переважає при експлуатації окремих автомобілів і менш зручний для автомобілів з півпричепами.

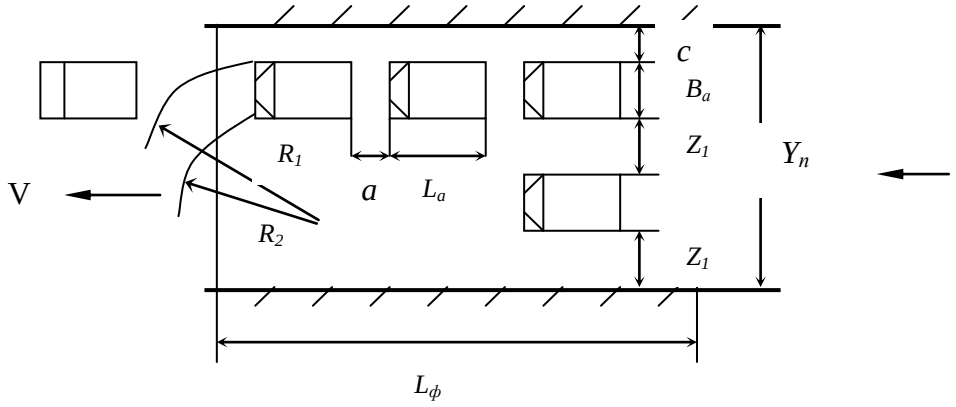
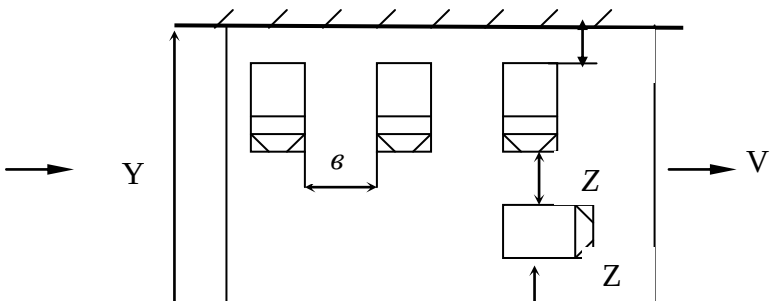


Рис. 5.4. Схема розташування автомобілів на постах боком

Переваги: скорочується довжина фронту навантаження або розвантажен-ня; широко використовується на складах із вантажними рампами; забезпечують можливість навантаження та розвантаження через задній борт (задні двері); має мінімальний розмір по довжині фронту робіт.



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

Східчастий (*косокутний*). На практиці застосовується значно менше і являє собою щось середнє між способами розміщення транспортних засобів боком і в торець (рис. 5.6).

Переваги: більш компактний майданчик для здійснення НРР; можливість виконання навантаження-розвантаження через боковий та задній борт автона-вантажувачами або електронавантажувачами; створюються більші зручності для маневрування та використовування НРМ.

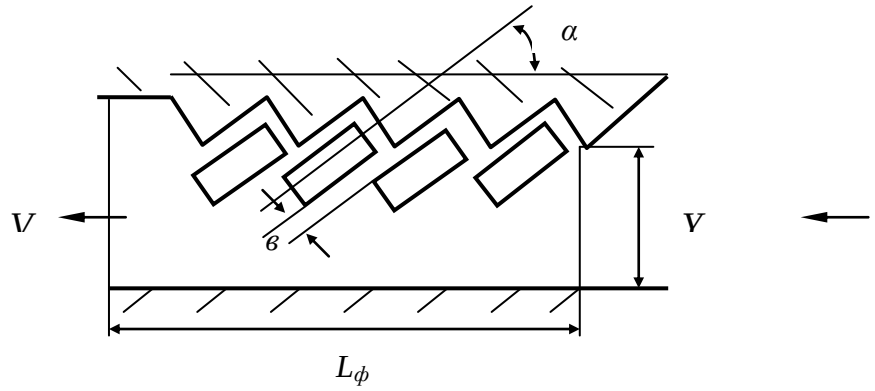
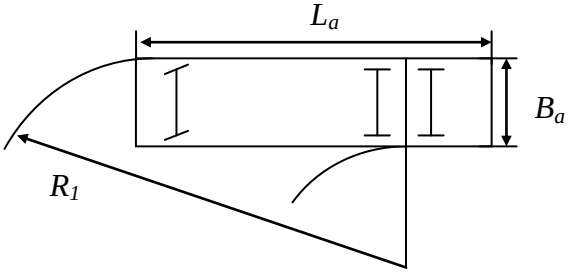


Рис. 5.6. Схема східчастого розташування автомобілів на постах

Недоліки ті ж, що й при торцевому способі розставлення ТЗ на постах. На рис. 5.7 наведено графічний метод визначення внутрішнього габаритного раді-усу при повороті автомобіля. Для визначення габаритних радіусів автопоїздів здійснюється аналогічне креслення.



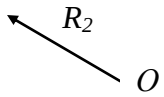


Рис. 5.7. Схема до визначення внутрішнього габаритного радіусу повороту автомобіля

Сукупність навантажувально-розвантажувальних постів у межах одного майданчика створюють фронт НРР, довжина якого $L_ф$ може бути наближено визначена для різних способів розставлення ТЗ таким чином:

спосіб розставлення боком (рис. 5.4)

$$L_ф = X_{нр}(L_a + a) + a; \quad (5.1)$$

спосіб розставлення в торець (рис. 5.5)

$$L_ф = X_{нв}(B_a + в) + в; \quad (5.2)$$

спосіб розставлення східцями (рис. 5.6)

$$L_ф = \frac{X_{нр}(B_a + в) + в}{sin\alpha}, \quad (5.3)$$

де $X_{нр}$ - кількість навантажувально-розвантажувальних постів;

L_a - довжина ТЗ, м;

B_a - ширина ТЗ, м;

a та $в$ - відстань між ТЗ (a>1 м та $в$>1,5 м);

α - кут між повздовжньою віссю автомобілів та майданчика (для східчастого розташування $\alpha \approx 45^0$, торцевого – $\alpha \approx 90^0$).

Для визначення ширини (глибини) майданчика, використовують такі залежності:

- при бічному розташуванні автомобілів (автопоїздів)

$$B_м = R_1 - R_2 + B_a + C + 2Z; \quad (5.4)$$

- при торцевому розташуванні

$$B_м = R_1 - R_2 + L_a + C + 2Z; \quad (5.5)$$

- при східчастому розташуванні

$$B_м = (R_1 - R_2)Cos\ \alpha + L_a \cdot Sin\ \alpha + 0.7C + 1.4Z, \quad (5.6)$$

де R_1 і R_2 - габаритний радіус повороту автомобіля (автопоїзда) відповідно зовнішній та внутрішній, м (рис. 5.4 і 5.7);

C – мінімальна відстань від автомобіля до стіни (рампи) складу (С ≈ 0.2 м);

Z – захисна (безпечна) зона (мінімальна відстань від автомобіля, що руха-ється до іншого автомобіля або межі майданчика $Z \approx 1.0$ м), м.

На рис. 5.8 наведено графічний метод визначення розмірів майданчика, де виконуються навантажувально-розвантажувальні роботи. Відстань між поряд розташованими автомобілями (постами) визначається зовнішнім габаритним радіусом повороту R_1 і величиною захисної зони Z_1.

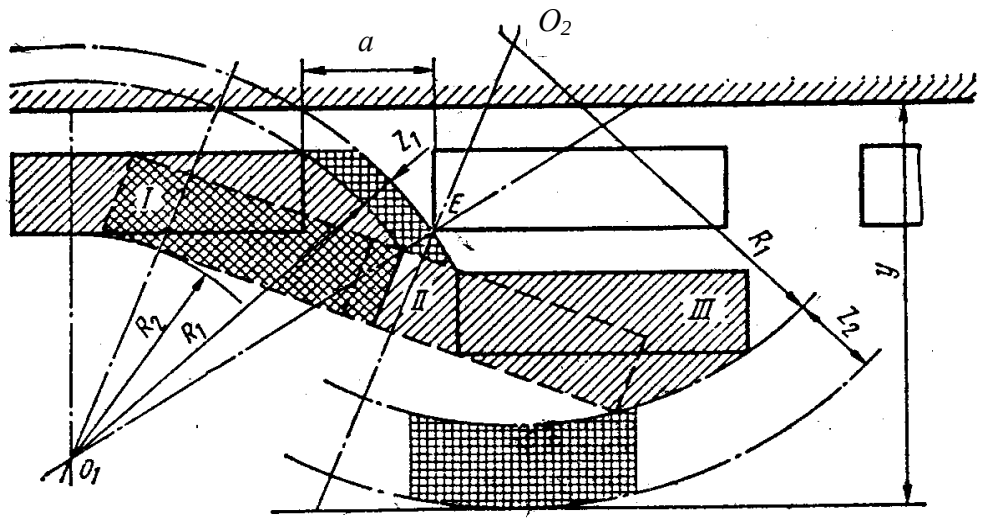


Рис. 5.8. Схема графічного методу визначення розмірів майданчика вантажних робіт

Після першого розвороту (маневру) автомобіля праворуч із центру повороту 0_1 він рухається вперед і займає положення *II* , а потім *III*. При цьому задня вісь повинна лежати на прямій, що проходить через точку *E*. Глибина (ширина) майданчика *У* визначається поворотом ліворуч із центру повороту 0_2 і величиною захисної зони Z_2; Z_1 береться в межах 0,3...0,5 м, а Z_2 – 1,0...1,5 м залежно від довжини автомобіля. На тих пунктах, де немає достатньо місця або під'їзди не дозволяють зробити майданчик для маневрування, облаштовують постійні або переносні поворотні круги.

Майданчики повинні мати тверде покриття та добре освітлення для роботи в нічний час.

Наведені вище рисунки дають можливість уявити про те, як повинні здійснювати маневрування автомобілі (автопоїзди), щоб стоячий позаду зміг би по закінченні виконання вантажних робіт без перешкод залишити склад, не зважуючи на те, що передній пост зайнятий іншим автомобілем.

5.3. Пропускна спроможність пунктів навантаження та розвантаження

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

Основними натуральними показниками роботи пункту навантаження-розвантаження є такі.

Вантажообіг пункту - це об'єм навантаженого і розвантажного вантажу Q в даному пункті в тоннах за розрахунковий період часу (доба, рік і т. ін.). Цей показник необхідний для виконання техніко-економічних та інших розрахунків (визначення потрібної кількості ТЗ, засобів механізації, контейнерів і т. ін.).

Пропускна спроможність пункту являє собою максимальну кількість ван-тажу $П_T$ в тоннах або автомобілів *Па*, яку може бути навантажено або розван-тажено в пункті за одиницю часу (годину, день, рік). Пропускна спроможність пункту залежить від пропускної спроможності кожного поста і кількості постів навантаження- розвантаження $X_{н(р)}$.

Пропускна спроможність одного поста в тоннах $П_T$ та автомобілях $П_a$ за одну годину роботи (відповідно т/год., авт./год.) складає:

$$П_T = 1/(t_T \cdot \eta_н) \text{ і } П_a = 1/(t_T \cdot q_н \cdot \gamma \cdot \eta_н), \quad (5.7)$$

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

$q_н$ - номінальна вантажність автомобіля, т;

γ - коефіцієнт використовування вантажності ТЗ ;

$\eta_н$ - коефіцієнт нерівномірності прибуття на пост навантаження й розвантаження автомобілів ($\eta_н$=1,1…1,6).

Необхідно звернути увагу, що добуток $t_T q_н \gamma$ є часом простою одного авто-мобіля $t_{н(р)}$ в пункті навантаження або розвантаження, внаслідок чого

пропускна спроможність поста $П_а$ вираховується в автомобілях за одну годину роботи (авт./год.).

Пропускна спроможність поста за час протягом доби в тоннах та автомобілях дорівнює

$$П_{Тд} = П_Т \cdot T_д = T_д / (t_Т \cdot \eta_н);$$

(5.8)

$$П_{ад} = П_а \cdot T_у = T_д / (t_Т \cdot q_н \cdot \gamma \cdot \eta_н),$$

(5.9)

де $T_д$ - час роботи поста протягом доби, год.

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

$$П_{ТП} = X_{н(р)} / (t_Т \cdot \eta_н); \quad (5.10)$$

$$П_{аП} = X_{н(р)} / (t_Т \cdot q_н \cdot \gamma \cdot \eta_н), \quad (5.11)$$

а за час роботи протягом доби

$$П_{Тд} = X_{н(р)} T_д / (t_Т \cdot \eta_н); \quad (5.12)$$

$$П_{ад} = X_{н(р)} T_д / (t_Т \cdot q_н \cdot \gamma \cdot \eta_н). \quad (5.13)$$

Якщо пости мають різну пропускну спроможність $П_1$, $П_2$ …, $П_n$, тоді пропускна здатність пункту $П$ дорівнює

$$П = \sum_{i=1}^{i=n} П_i = П_1 + П_2 + ... + П_n, \quad (5.14)$$

де n - кількість постів на пункті.

Коефіцієнт нерівномірності прибуття ТЗ на пункт навантаження-розван-таження $\eta_н$ визначається як частка

$$\eta_н = (R_{н(р)} + \Delta t_{ср}) / R_{н(р)}, \quad (5.15)$$

де $R_{н(р)}$ - ритм роботи НРП;

$\Delta t_{ср}$ - середній час відхилення від графіку прибуття автотранспорту на пункт.

Ритм роботи пункту $R_{н(р)}$ - це період часу між відправленням двох заван-тажених або розвантажених автомобілів (автопоїздів), що послідовно вибувають із пункту.

Середній час відхилення від графіку прибуття $\Delta t_{ср}$ розраховується у такий спосіб

$$\Delta t_{ср} = \sum_{i=1}^{s=Z_{ї}} \Delta t_i / Z_{ї}, \qquad (5.16)$$

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

$Z_{ї}$ - загальна кількість поїздок, виконаних автомобілями за цей же розрахунковий період.

5.4. Розрахунок необхідного числа постів навантаження-розвантаження

Число постів навантаження або розвантаження $X_{н(р)}$ впливає на величину витрат праці та часу простою ТЗ на пункті з заданим обсягом робіт.

Мінімальні витрати праці та часу простою автомобілів (автопоїздів) під навантаженням та розвантаженням у пунктах можна забезпечити тільки за наявності обґрунтованої потреби необхідної кількості навантажувально-розвантажувальних постів.

Розглянемо деякі характерні випадки розрахунку потрібного числа постів. Заданий добовий обсяг $Q_{д}$ прийому (відправки) пунктом за час $T_{д}$ його роботи протягом доби. Через те, що добовий вантажообіг пункту і добова пропускна спроможність пункту $П_{Тд}$ повинні бути рівні, тому

$$Q_{д} = П_{Тд} = X_{н(р)} T_{д} / (t_T \cdot \eta_н), \qquad (5.17)$$

звідки потрібна кількість постів

$$X_{н(р)} = Q_{Тд} \cdot t_T \cdot \eta_н / T_{д}. \qquad (5.18)$$

Якщо заданий річний обсяг перевантажних робіт $Q_р$ при відомій кількості робочих днів за рік $Д_р$, тоді добовий вантажообіг пунктом дорівнює

$$Q_{Тд} = Q_р / Д_р. \qquad (5.19)$$

Підставивши отримане значення $Q_{Тд}$ в попередній вираз для визначення $X_{н(р)}$ та виконавши необхідні перетворення, можна записати

$$X_{н(р)} = Q_р \cdot t_T \eta_н \cdot / (Д_р \cdot T_{д}). \qquad (5.20)$$

Можливий випадок, коли необхідно розрахувати кількість $X_{н(р)}$ залежно від числа їх одиниць $A_{н(р)}$, які необхідно навантажити або розвантажити протягом доби за час $T_д$, тоді виходячи з добової пропускної здатності пункту $П_{ад,}$ (в авт./год.) знаходимо

$$A_{н(р)} = П_{ад} = X_{н(р)} T_д /(t_T \cdot q_н \cdot \gamma \cdot \eta_н). \qquad (5.21)$$

звідки

$$X_{н(р)} = A_{н(р)} \cdot t_T q_н \cdot \gamma \cdot \eta_н / T_д . \qquad (5.22)$$

Слід брати до уваги, що величина $A_{н(р)}$ рівнозначна кількості автомобіль-них поїздок, виконаних певним їх числом $A_м$,

$$A_{н(р)} = \sum_{i=1}^{i=n} A_{мі} \cdot Z_{їі} . \qquad (5.23)$$

що працюють протягом розрахункового періоду часу на маршруті за відповідне число поїздок Z_i.

5.5. Визначення необхідності у засобах механізації в пунктах навантаження і розвантаження

Раніше було розглянуто питання про визначення продуктивності засобів механізації, як одного з найважливіших чинників оцінки їх роботи в пунктах навантаження і розвантаження.

Проте важливе значення має взаємодія ТЗ і засобів механізації, яка проявляється безпосередньо в НРП, де навантаження пов’язане з відправленням вантажу або розвантаження є наслідком прибуття вантажу до споживача. Тобто, робота спрямована на оброблення вантажопотоку цих пунктів. У цьому випадку тривалість простою ТЗ на майданчиках навантаження та розвантаження буде залежати безпосередньо від величини продуктивності засобів механізації, що виконують навантажувально-розвантажувальні операції.

Одночасно необхідно мати на увазі те, що при відомому обсязі перевантажних робіт на пункті потреба в засобах механізації в свою чергу буде також залежати від продуктивності цих механізмів.

Час простою автомобілів (автопоїздів) та продуктивність НРМ є обернено пропорційною залежністю

$$t_{н(р)} = q_н \cdot \gamma / W_е , \qquad (5.24)$$

де $t_{н(р)}$ - час простою автомобіля при навантаженні (розвантаженні), год.;

$q_н$ - номінальна вантажність автомобіля, т;

γ - коефіцієнт використовування вантажності ТЗ;

W_e - експлуатаційна продуктивність піднімально-транспортних машин та механізмів, т/год.

Пропускна спроможність навантажувального (розвантажувального) пунк-ту вимірюється, як було подано в попередньому розділі, кількістю ТЗ наван-тажених або розвантажених за розрахунковий період часу

$$П_a = X_{н(р)} / (t_{н(р)} \eta_н), \tag{5.25}$$

де $П_a$ - пропускна спроможність пункту, авт./год.;

$X_{н(р)}$ - число навантажувальних (розвантажувальних) постів на пункті;

$t_{н(р)}$ - тривалість простою автомобіля (автопоїзда) під навантаженням або розвантаженням, год.;

$\eta_н$ - коефіцієнт нерівномірності прибуття ТЗ на пункт.

У свою чергу пропускна спроможність НРП $П_a$ залежить від обсягів виконаних вантажних робіт, тому

$$П_a = Q / (q_н \cdot \gamma), \tag{5.26}$$

де Q - обсяг виконаних вантажних робіт за годину роботи пункту, т/год.

Порівнюючи праві частини формул для визначення продуктивності

$$X_{н(р)} / (t_{н(р)} \eta_н) = Q / (q_н \cdot \gamma), \tag{5.27}$$

можна розрахувати необхідне число постів навантаження (розвантаження)

$$X_{н(р)} = Q \cdot t_{н(р)} \cdot \eta_н / (q_н \cdot \gamma). \tag{5.28}$$

Підставляючи в це рівняння величину параметра

$$t_{н(р)} = q_н \cdot \gamma / W_e \tag{5.29}$$

та виконавши необхідні перетворення, отримаємо

$$X_{н(р)} = Q \cdot \eta_н / W_e. \tag{5.30}$$

Таким чином, число навантажувальних або розвантажувальних постів обернено пропорційне величині експлуатаційної продуктивності засобів механі-зації, установлених на постах.

Виходячи з отриманої залежності можна визначити обсяг виконаних ван-тажних робіт одним постом навантаження або розвантаження за рахунковий період часу

$$W_e = Q\eta_н / X_{н(р)}. \qquad (5.31)$$

Отже, продуктивність НРМ або механізмів W_e повинна відповідати обсягу виконаних вантажних робіт, виконаного навантажувальним (розвантажуваль-ним) постом $Q\eta_н / X_{н(р)}$, на якому встановлена необхідна техніка. У цьому ви-падку необхідна кількість засобів механізації $X_{мех}$ повинна співпадати з числом навантажувальних (розвантажувальних) постів $X_{н(р)}$, тобто $X_{мех} = X_{н(р)}$. Але в конкретних умовах експлуатації можливі й інші співвідношення між продуктив-ністю W_e та обсягом виконаних вантажних робіт одним постом $Q\eta_н / X_{н(р)}$.

Наприклад, продуктивність навантажувального механізму менша обсягів виконаних одним постом вантажних робіт

$$W_e < Q\eta_н / X_{н(р)}. \qquad (5.32)$$

У цьому випадку на навантажувальному посту навіть при рівності $X_{мех} = X_{н(р)}$ буде нагромаджуватися невідправлений вантаж. Якщо на посту виконуються розвантаження, тоді виникає наднормативний простій ТЗ, що очікують чергу.

Або інший випадок. Продуктивність механізму більше обсягів виконаних одним постом вантажних робіт

$$W_e > Q \cdot \eta_н / X_{н(р)}. \qquad (5.33)$$

Тоді цей механізм часто й надовго простоює, а тому й використовується непро-дуктивно. На закінчення акцентуємо увагу на тому, що необхідна кількість засобів механізації $X_{мех}$, число постів навантаження (розвантаження) $X_{н(р)}$, а та-кож експлуатаційна продуктивність механізмів W_e, які необхідно установлювати на постах, повинні бути зв'язані між собою залежністю:

$$X_{мех} = X_{н(р)} \text{ і } W_e = Q \cdot \eta_н / X_{н(р)}. \qquad (5.34)$$

Дотримання такої залежності дозволить раціонально використовувати як транспортні засоби, так і засоби механізації виконання НРР.

5.6. Організація роботи навантажувально-розвантажувальних пунктів

Для переважної більшості навантажувальних пунктів характерним є те, що операції з навантаження вважаються стадією закінчення основного процесу виробництва продукції. У багатьох випадках операції з відправлення продукції здійснюються нерегулярно, нерідко носять тимчасовий характер (первинне на-вантаження сільськогосподарської продукції, кар'єри будматеріалів, котловани під будівлі і т. ін.). Типова картина буває в малих

навантажувальних пунктах, де операції розвантаження передують основному виробничому процесу.

Друга категорія НРП, де головним є основний виробничий технологічний процес, характерна тим, що під час відправки-приймання вантажів виходять із зацікавленості раціональної взаємодії ТЗ і основного технологічного процесу (сумісна робота екскаватора з автомобілями-самоскидами, монтаж будівель з ТЗ, навантажувально-розвантажувальних операцій у процесі збирання врожаю сіль-ськогосподарської продукції і т. ін.).

Третя категорія - це пункти, призначення яких передбачає тільки виконан-ня таких функцій, як:

- приймання;
- відправлення;
- короткотермінове зберігання вантажів.

Це пункти постійно діючі, у яких один виробничий процес – процес сукуп-ності навантажувальних, розвантажувальних і складських операцій. Приклади таких пунктів – вантажні автомобільні станції, що створюються для виконання міжміських автомобільних перевезень вантажів, вантажні двори залізничних станцій, морські і річкові порти. Ці пункти, незалежно від того до якого виду транспорту вони відносяться, працюють у взаємодії з кількома іншими видами транспорту. Особливо необхідно зауважити, що саме термінали як спеціалізо-вані НРП призначені для перевантаження з одного виду транспорту на інший тільки контейнерів, головним чином великотоннажних.

Існують також постійно діючі пункти в різних галузях народного господарства, що мають свою специфіку:

- вихідні складські бази великих промислових підприємств, де зосереджується в очікуванні відправлення споживачам готова продукція підприємств;
- оптово-складські бази системи торгівлі та ін.

Під час перевезеннях вантажів автомобільними ТЗ використовуються різні форми організації НРР.

На сьогодні залежно від обсягу робіт можна назвати перш за все дві основ-ні форми організації перевантажних операцій.

1. Вантажообіг пункту навантаження або розвантаження значний та постійний. У цьому випадку НРР виконуються, як правило, засобами вантажовід-правників та вантажоодержувачів, що дозволяє тимчасово закріпити засоби ме-ханізації та робітників (механізаторів, вантажників, стропальників) за окремими навантажувально-розвантажувальними постами або майданчиками (пунктами).

Така форма організації робіт сприяє спеціалізації працівників та умовам виробництва НРР, видом вантажу, типам застосованих ТЗ, що в кінцевому рахунку є певним фактором підвищення продуктивності праці при навантаженні та розвантаженні вантажів (рис.5.9).

2. Вантажообіг пункту порівняно невеликий, відсутні необхідні НРМ і робітники, внаслідок чого роботи з перевантаження дуже часто виконуються засобами автотранспортних підприємств у такі способи: автомобілями-самонавантажувачами, що обладнані різноманітними вантажопідіймальними пристроями та застосовані при перевезенні з механізованим навантаженням або розвантаженням; водіями автомобілів, які поєднують свої основні функції з працею вантажників, керуванням самохідними вантажопідіймальними машинами, крановим автопоїздом (автомобільний кран із причепом) і т. ін.

В цілому така форма організації НРР є достатньо ефективною при переве-зеннях вантажів у системі торгівлі, комунального господарства, під час доставки великогабаритних та великовагових вантажів, балонів з киснем та інших.

У зв'язку з тим, що автотранспорт виконує такі перевезення у великому об-сязі, виникає необхідність в централізованому управлінні роботою засобів меха-нізації, сконцентрованих в спеціалізованих підприємствах з організації НРР та з надання вантажопідіймальних машин. Різні варіанти виконання НРР з вантажа-ми приведені на рис. 5.10.

Вибір системи організації НРР можна здійснити тільки за умови аналізу умов роботи й виконанні відповідних техніко-економічних розрахунків. Одним із ключових параметрів для оптимізації процесу, пов'язаного з транспортуван-ням, НРР і подальшим складуванням, є вантажна одиниця - певна кількість това-рів, яку навантажують, транспортують, розвантажують і зберігають як єдину масу.

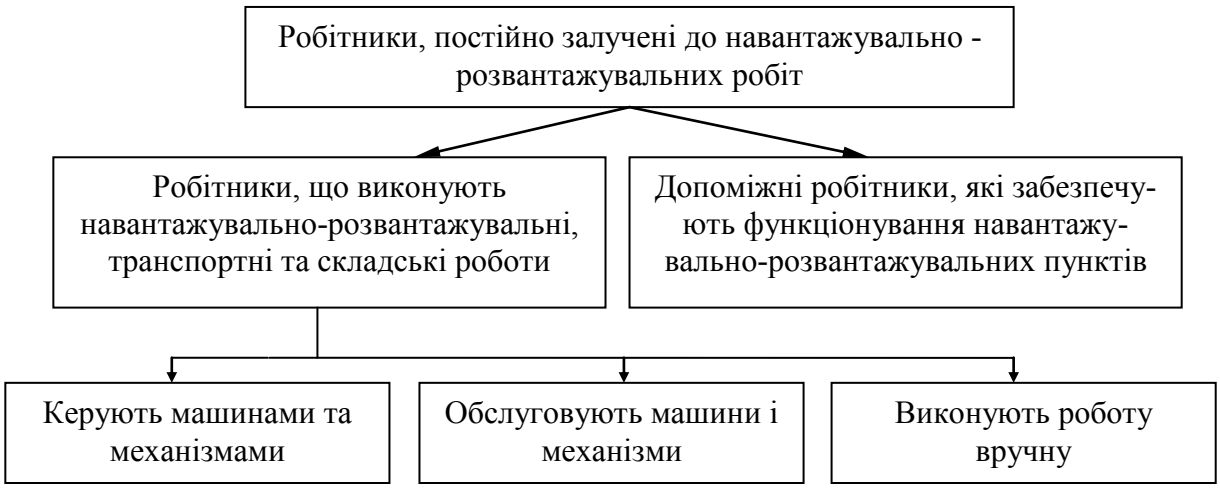


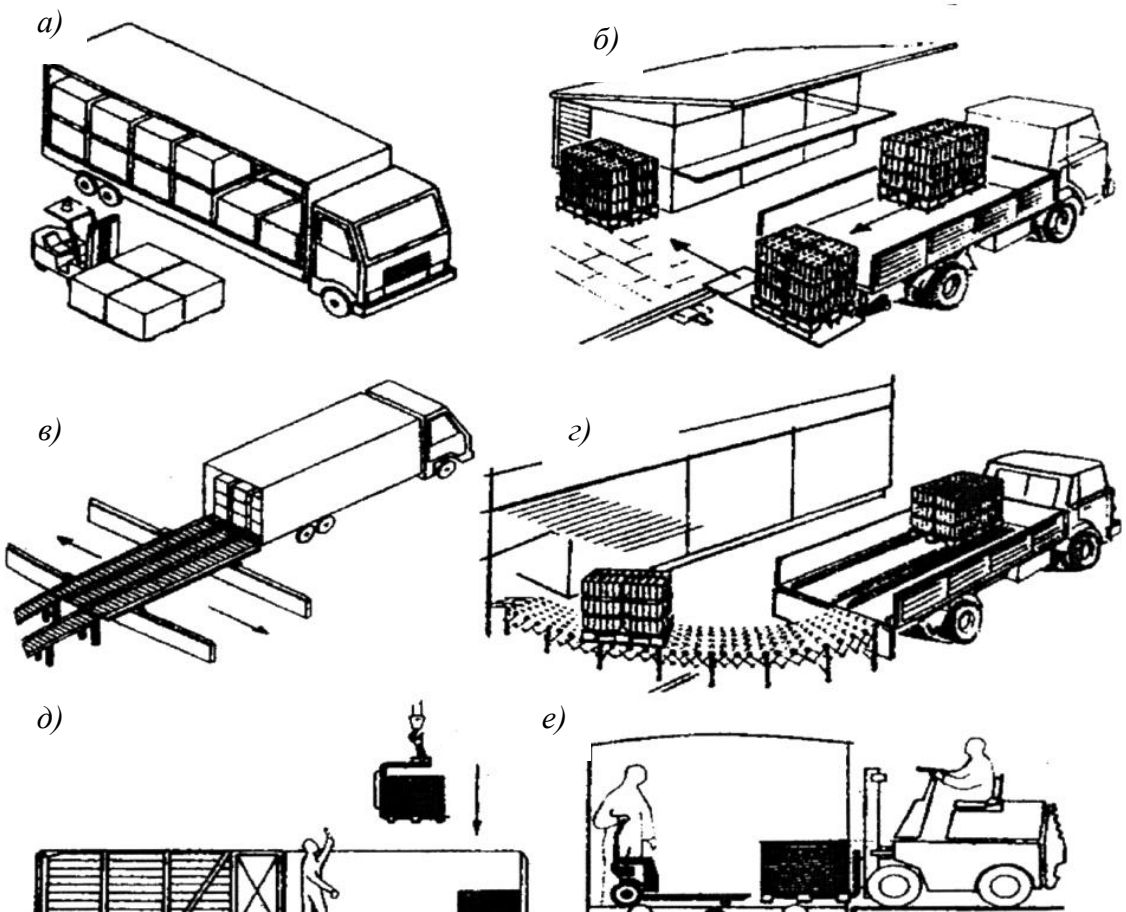
Рис. 5.9. Схема класифікації робітників, залучених до робіт у пунктах навантаження-розвантаження

Вантажна одиниця своїми параметрами зв’язує технологічні процеси на різ-них ділянках логістичного ланцюга в єдине ціле. Правильно сформована вантаж-на одиниця дозволяє забезпечити:

- ✓ високий ступінь збереження вантажів;
- ✓ порівняно низькі витрати праці;
- ✓ ефективність виконання НРР за рахунок їхньої комплексної механізації й автоматизації;
- ✓ можливість перевантаження без переформування;
- ✓ безпека виконання складських робіт.

На сьогодні у більш розширеному масштабі для основної маси споживчих товарів застосовується уніфікована тара. Її застосування скорочує трудоміст-кість НРР, підвищує якість збереження й ефективність пошуку і, що найголов-ніше, дозволяє досягти високого рівня механізації й автоматизації виконання робіт.

Період роботи НРП - це тривалість робочого часу пункту з врахуванням часу початку та закінчення його роботи. Природно, що робота цих пунктів по-винна бути взаємопов’язана з роботою АТП, що дозволить ефективно організу-вати перевезення вантажів. Ось чому при організації перевізного процесу перш за все необхідно погоджувати період роботи автомобілів з періодом роботи НРП. Тривалість роботи НРП впливає на величину витрат для забезпечення
функціонування складів та навантажувально-розвантажувальної техніки. Тому збільшення тривалості роботи НРП вимагає додаткових витрат. У зв’язку з цим в конкретних умовах роботи власників вантажу та АТП оптимальні умови



роботи кожного НРП і ТЗ автотранспорту, що наявні на відповідному пункті, повинні бути встановлені на основі техніко-економічних розрахунків.

5.7. Координація роботи автомобілів та навантажувально-розвантажувальних постів

Важливим фактором підвищення ефективності використовування ТЗ та засобів механізації НРР вважається координація роботи автотранспорту і пунктів (постів) навантаження-розвантаження.

Координація полягає у забезпеченні безперебійної, синхронної роботи автомобілів та відповідних постів. Узгодження роботи забезпечується нормуван-ням часу руху і часу простоїв ТЗ під навантаженням і розвантаженням, а також визначенням необхідної кількості постів і автотранспорту для виконання добового завдання. У свою чергу, час руху залежить від відстані перевезення вантажу і технічної швидкості автотранспорту. Час же його простою під навантаженням-розвантаженням залежить від безлічі факторів, тому його можна розглядати як стохастичну (випадкову) величину. У більшості випадків час, що витрачається на власне навантаження і розвантаження (без врахування на очікування черги), підпорядковується закону нормального розподілення.

Наприклад, дослідженнями доведено, що при перевезенні будівельних конструкцій автопоїздами час простою під навантаженням і розвантаженням (у тому числі і при заміні півпричепів або причепів) підпорядковується логариф-мічно нормальному закону розподілення.

Технічна швидкість визначається взаємопов'язаним впливом багатьох факторів, до яких відносяться: технічні параметри автомобіля, в першу чергу тягово-динамічні якості; психофізіологічні якості водія – сприйняття умов руху, точність реакції, досвід, майстерність та ін.; геометричні характеристики дороги – нахили поздовжнього профілю, рівність поверхні та ширина проїзної частини; загальні умови руху – його характер (у населеному пункті або поза ним, вдень, вночі, під час дощу, туману, ожеледиці), склад, інтенсивність, організація руху та ін.

Необхідність у транспортних і навантажувально-розвантажувальних засобах залежить не тільки від експлуатаційних характеристик цих засобів і обсягу робіт, але й від ступеня узгодженості їхнього функціонування. Узгодженість здійснюється, як правило, на основі графіка. Організація роботи на основі графіка сприяє скороченню простоїв ТЗ в очікуванні навантаження (роз-вантаження) і НРМ – в очікування прибуття автомобілів.

Можлива ступінь узгодження в умовах роботи за графіком або без нього залежить від кількості одночасно обслуговуваних автомобілями об'єктів, відста-ні до них, розподілення часу руху, а також простоїв під навантаженням і розван-таженням як випадкових величин і множини інших факторів. Спрощені методи розрахунку необхідної кількості транспортних і навантажувально-розвантажу-вальних засобів, які використовуються на практиці, ґрунтуються на наближе-ному обліку умов узгодження.

На ізольованих маятникових і колових маршрутах регулярність прибуття автомобілів у пункти забезпечується перш за все ритмічністю роботи НРП. Графік повинен забезпечувати ритмічну подачу автомобілів під перше наванта-ження, узгоджувати перерви у роботі та подання автомобілів після перерви. Під час вивезення вантажу із одного пункту в кілька (або, навпаки, завезенні його із кількох пунктів у один) значні простої автомобілів і НРМ можуть виникнути внаслідок неузгодженого прибуття автомобілів. Для детальнішого пояснення розглянемо деякі випадки.

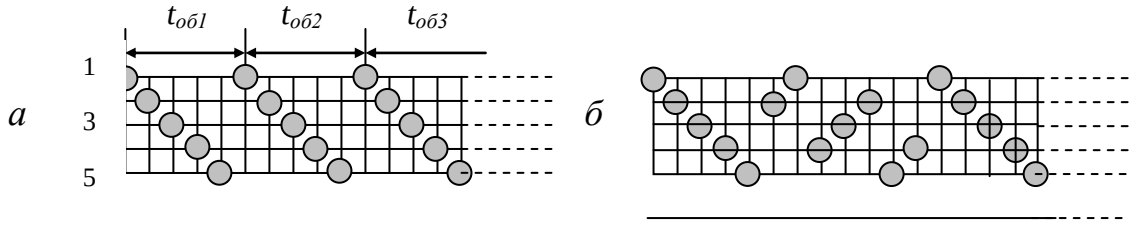
Автомобілі працюють на маятниковому маршруті з однаковою відстанню перевезення вантажів з зворотнім порожнім пробігом. Необхідна кількість автомобілів

$$A_м = t_{об} / t_н , \qquad (5.35)$$

де $t_{об}$ - час обернення автомобілів на маршруті, год.;

$t_н$ – час навантаження автомобіля, год.

У цьому випадку отримана кількість автомобілів забезпечить безперервну роботу НРМ і відсутність простоїв автомобілів в очікуванні черги. Графік такої роботи для групи з 5 автомобілів наведено на рис. 5.11*а*.



За кількістю автомобілів графік має п’ять годинних осей, розділених на відрізки, кожен з яких дорівнює часу навантаження автомобіля. Якщо на поча-ток всі автомобілі зосереджені в пункті навантаження, то НРМ буде безперервно працювати протягом $5t_н$, поки не здійснить навантаження всіх 5 автомобілів. Точно в момент закінчення навантаження останнього автомобіля повторно підійде під навантаження перший. По закінченні навантаження першого автомо-біля повторно підійде під навантаження другий і т. ін. Тобто процес буде здій-снюватися циклічно і безперервно за часом. Подібні графіки можна побудувати для будь якої різної кількості автомобілів і використовувати їх для складання розкладу руху.

Складніше вирішується завдання за наявності кількох груп автомобілів, що характеризуються різним часом обернення на маршруті. Вирішення постав-леного завдання можливе за певних окремих умов, наприклад, коли 3 автомобілі здійснюють перевезення на маршруті з часом обернення $t_{об} = 6t_н$ і два - $t_{об} = 4t_н$.

При цьому можна скласти графік безперервної роботи, подібний наведеному на рис. 5.11*б*.

У загальному випадку вирішення завдань ускладнюється. Так, наприклад, якщо перевозиться різний обсяг вантажу кільком споживачам на різні відстані автомобілями однакової вантажності від відправника, що має один НРМ. Тут можливе виконання таких пріоритетних завдань:

1) для виконання плану перевезення НРМ повинен працювати безперервно протягом зміни $T_{зм}$, тобто тривалість зміни

$$T_{зм} = t_н \sum_{i=1}^{n} n_i \ , \qquad (5.36)$$

де $t_н$ – час простою під навантаженням, год.;

n – кількість необхідних обернень автомобілів на маршрутах.

2) допускається простій НРМ в очікуванні прибуття автомобілів, тобто

$$T_{зм} \geq t_{об} \sum_{i=1}^{n} n_i \ . \qquad (5.37)$$

У цих випадках необхідно визначити мінімальну кількість автомобілів, що забезпечують дотримання наведених вище умов.

Однією із умов безперервності роботи НРМ є

$$A_e t_н > t_{об}^{min}, \qquad (5.38)$$

де A_e – кількість автомобілів, що працюють на маршрутах;

$t_{об}^{min}$ – найменша тривалість обернення автомобіля на маршрутах.

Цією умовою забезпечується можливість повернення автомобіля, навантаженого першим, до моменту завершення навантаження останнього. Приклад розробки графіку сумісної роботи автомобілів і пункту надано у навчальній літературі [6].

Режим роботи автомобілів повинен бути узгоджений з режимом роботи постів. Для будь якого безперервного (без перерв у роботі) достатньо великого періоду – з моменту першого навантаження (розвантаження) останнього прибу-лого автомобіля до останнього навантаження (розвантаження) хоча б одного із автомобілів – справедлива наступна умова сумісної роботи автомобілів і НРМ (постів):

$$I_a = R_{н(р)}. \qquad (5.39)$$

де I_a - інтервалу руху автомобілів, год.;

$R_{н(р)}$ - ритм роботи навантажувального та розвантажувального пункту, год.

Тобто, погоджена робота без простою можлива за умови рівних значень інтервалу руху автомобілів і ритму роботи навантажувального та розванта-жувального пункту. При цьому інтервал руху автомобілів визначається як період часу, через який послідовно прибувають на пункт навантаження або розванта-ження автомобілі, а ритм роботи пункту означає також період часу, через який автомобілі послідовно відправляються один за одним із пункту навантаження або розвантаження.

Відомо, що інтервал руху автомобілів I_a дорівнює відношенню

$$I_a = t_{об} / A_м \ , \qquad (5.40)$$

де $A_м$ - кількість автомобілів, що працюють на маршруті.

Час обернення автомобілів дорівнює

$$t_{об} = \ell_{об} / V_T + t_{н/р}\,, \qquad (5.41)$$

де $\ell_{об}$ - довжина обернення автомобіля на маршруті, км;

V_T - середня технічна швидкість автомобіля, км/год.;

$t_{н/р}$ - час простою автомобіля в пунктах, год.

Ритм роботи пункту $R_{н(р)}$ визначається як частка

$$R_{н(р)} = t_{н(р)} \cdot \eta_н / X_{н(р)}\,. \qquad (5.42)$$

Якщо зберігається відповідність інтервалу руху автомобілів ритму роботи НРП, тоді:

а) автомобілі не будуть простоювати в очікуванні навантаження і розвантажен-ня;

б) пости пункту будуть рівномірно завантажені роботою.

Після підстановки в рівняння (5.39) значень I_a та $R_{н(р)}$ можна записати

$$t_{об} / A_м = t_{н(р)} \cdot \eta_н / X_{н(р)}\,, \qquad (5.43)$$

звідки:

а) необхідна кількість постів навантаження-розвантаження

$$X_{н(р)} = A_м \cdot t_{н(р)} \cdot \eta_н / t_{об}\,; \qquad (5.44)$$

б) необхідне число автомобілів для обслужування пункту

$$A_м = X_{н(р)} \cdot t_{об} / (t_{н(р)} \cdot \eta_н)\,. \qquad (5.45)$$

На маршруті може бути різна кількість навантажувальних $n_н$, розвантажувальних $n_р$ та навантажувально-розвантажувальних $n_{нр}$ пунктів. Тоді загальне число постів X дорівнює (рис. 5.12)

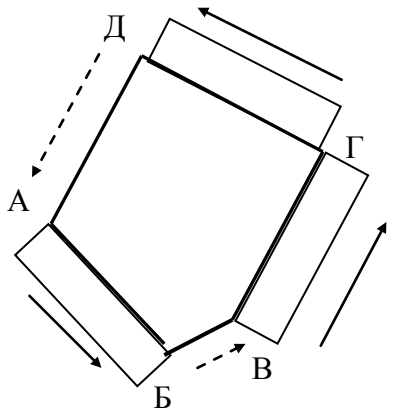


Рис. 5.12. Схема маршруту з пунктами: *А і В – навантаження, Б і Д – розвантаження та Г – навантаження і розвантаження*

$$X = \sum_{i=1}^{n} X_{ні} + \sum_{i=1}^{m} X_{рі} + \sum_{i=1}^{k} X_{нрі}, \qquad (5.46)$$

де $\sum_{i=1}^{n} X_{ні}$, $\sum_{i=1}^{m} X_{рі}$, $\sum_{i=1}^{k} X_{нрі}$ - число навантажувальних, розвантажувальних та навантажувально-розвантажувальних постів.

Замінюючи $\sum_{i=1}^{n} X_{ні}$, $\sum_{i=1}^{m} X_{рі}$, $\sum_{i=1}^{k} X_{нрі}$ їхніми виразами відповідно до вище отриманої залежності і приймаючи $\eta_н = 1$, можна записати:

$$X = A_м \cdot t_н \cdot n_н / t_{об} + A_м \cdot t_р \cdot n_р / t_{об} + A_м \cdot t_{нр} \cdot n_{нр} / t_{об} = \frac{A_м}{t_{об}} \left(t_н \cdot n_н + t_р \cdot n_р + t_{нр} \cdot n_{нр} \right).$$

Але

$$t_{об} = \frac{\ell_{об}}{V_T} + t_н \cdot n_н + t_р \cdot n_р + t_{нр} \cdot n_{нр} = \frac{\ell_{об} + V_T \left(t_н \cdot n_н + t_р \cdot n_н + t_{нр} \cdot n_{нр} \right)}{V_T}.$$

Тому після підстановки значень $t_{об}$ і наступного перетворення в кінці отримаємо

$$X = \frac{A_м \cdot V_T \cdot \left(t_п \cdot n_п + t_р \cdot n_р + t_{нр} \cdot n_{нр} \right)}{\ell_{об} + V_T \cdot \left(t_н \cdot n_н + t_р \cdot n_р + t_{нр} \cdot n_{нр} \right)}. \qquad (5.47)$$

Окремі випадки для маятникових маршрутів:

1) маятникові маршрути, коли вантаж перевозять в двох напрямках (рис. 5.13) $\beta_{об} = 1;\ \ n_н = 0;\ \ n_р = 0;\ \ n_{нр} = 2$.

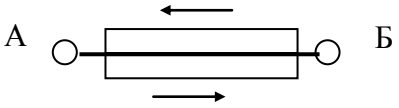


Рис. 5.13. Схема маятникового маршруту із зворотнім вантажним пробігом

$$X = \frac{2 A_м \cdot V_T \cdot t_{нр}}{\ell_{об} + 2 V_T \cdot t_{нр}} \quad ; \qquad (5.48)$$

2) маятникові маршрути, коли вантаж перевозять в одному напрямку (рис. 5.14) $\beta_{об} = 0{,}5;\quad n_н = 1;\quad n_р = 1;\quad n_{нр} = 0$

$$X = \frac{A_м \cdot V_T \cdot t_{нр}}{\ell_{об} + V_T \cdot t_{нр}}; \qquad (5.49)$$

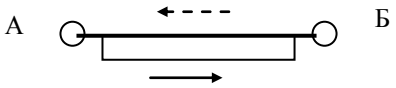


Рис. 3.14. Схема маятникового маршруту із зворотнім порожнім пробігом

3) маятникові маршрути, коли вантаж перевозять в прямому напрямку, а в зво-ротному не на повну відстань (рис. 5.15) $1 > \beta_{об} > 0{,}5;\quad n_н = 1;\quad n_р = 1;\quad n_{нр} = 1$

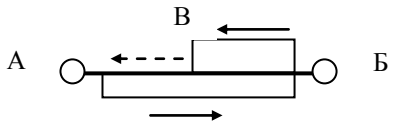


Рис. 5.15. Схема маятникового маршруту із зворотнім частково вантажним пробігом

$$X = \frac{2A_м \cdot V_T \cdot t_{нр}}{\ell_{об} + 2V_T \cdot t_{нр}}. \qquad (5.50)$$

Таким чином можуть вирішуватися задачі з узгодженням роботи учасників транспортного процесу.

Контрольні запитання

1. Ознаки класифікації та призначення навантажувально-розвантажувальних

пунктів.

2. Структура навантажувально-розвантажувальних пунктів.
3. Способи розташування транспортних засобів у пунктах навантаження і розвантаження вантажів.
4. Характеристика майданчиків, обмінних пунктів і терміналів у системі контейнерних перевезень.
5. Переваги і недоліки способів розміщення автотранспорту на пунктах.

6. Як розрахувати пропускну спроможність навантажувального або розван-

тажувального пункту за наявності постів з різною інтенсивністю вантажопотоків?

7. Як визначається кількість постів для навантаження або розвантаження вантажів на маятникових маршрутах?

8. Як розрахувати кількість постів залежно від числа автомобілів, що працюють на маршруті або об’єму вантажів, що підлягають перевезенню?

9. Способи координації роботи автомобілів і навантажувально-розвантажу-

вальних постів.

РОЗДІЛ 6. ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ НАВАНТАЖУВАЛЬНО-РОЗВАНТАЖУВАЛЬНИХ РОБІТ З РІЗНИМИ ВИДАМИ ВАНТАЖІВ

Нагадаємо, що технологія НРР представляє собою сукупність науково обґрунтованих, найбільш ефективних та економічних методів, способів і послідовних операцій у процесі виконання навантаження та вивантаження вантажів без зміни їхньої кількості та якості. Необхідно звернути увагу на те, що вивчення технологічних процесів виконання НРР різних вантажів здійснюється за допомогою спеціальної науково-технічної літератури, оскільки в цьому розділі надані приклади опису тільки деяких основних.

Структурною одиницею технологічного процесу, що використовується для його планування, нормування, обліку та контролю, є операція. При розробці технології завжди враховують специфіку ходу виробничого процесу, встановлюють і використовують операції, застосування яких дає можливість виконання за найкоротший час, витративши при цьому мінімум матеріальних і енергетичних ресурсів та найменшу собівартість. Основний зміст технологічного процесу відтворюється в технологічній документації у вигляді комплексу текстових і графічних матеріалів, що забезпечують процес переробки, зберігання, навантаження, перевезення вантажу та контроль за його переміщенням. Причому найважливішим технологічним документом є картка технологічного процесу, яка становить узагальнення усіх операцій. Незалежно від виду вантажу картка складається за єдиною формою, а при автоматизації проектування технологічного процесу її реквізити позначають відповідними кодами.

Процес доставки вантажів автомобільним транспортом може бути ефективно виконаним за умови, якщо він буде спроектований з урахуванням специфіки роботи об’єкта. На базі вищих досягнень вітчизняного та зарубіжного досвіду, науки і техніки, його функціонування буде мінімально відхилятися від проектних параметрів. Причому всі технологічні процеси призводять до таких варіантів: „склад-склад”, „склад-автомобіль”, „автомобіль-склад”, „вагон-автомобіль”, „автомобіль-вагон”, „судно-автомобіль” і „автомобіль-судно”. Схеми технологічних процесів навантажувально-розвантажувальних і складських робіт на автомобільному транспорті заповнюють на основі єдиних норм часу.

Структуру технологічного процесу переміщення вантажу від відправника до споживача можна надати у вигляді схеми (рис. 6.1 і 6.2).

Раніше було показано, що для механізмів циклічної дії на величину експлуатаційної продуктивності серед інших параметрів істотний вплив має тривалість робочого циклу. У зазначених умовах експлуатації максимальне значення продуктивності можливе при мінімальній величині часу циклу та застосуванні оптимальної технології НРР.

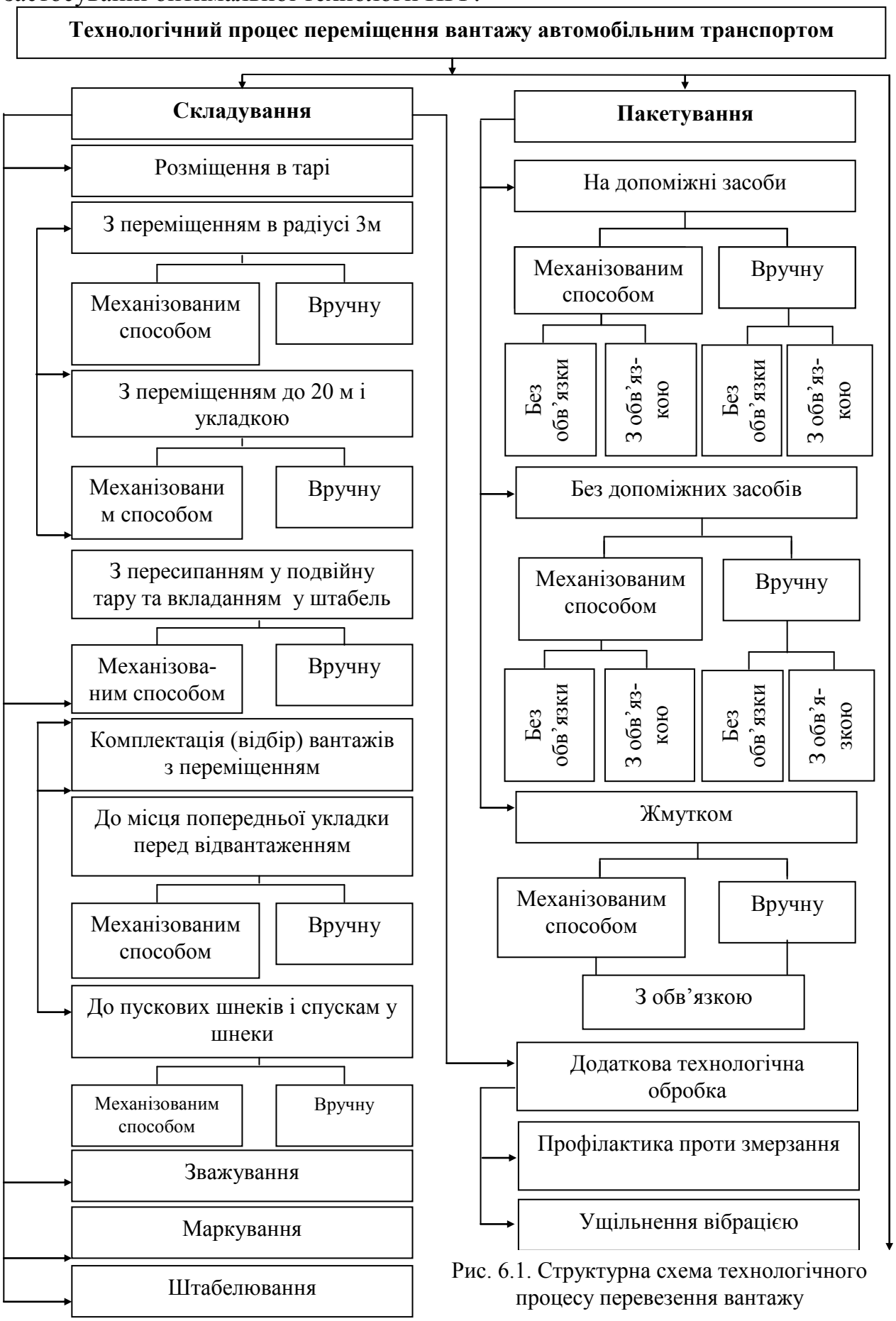


Рис. 6.1. Структурна схема технологічного процесу перевезення вантажу



Рис. 6.2. Структурна схема технологічного процесу перевезення вантажу (продовження рис. 6.1)

Нижче наведені типові технологічні процеси НРР для деяких засобів механізації та розрахункові залежності для визначення часу необхідної операції t_i залежно від технічної характеристики НРМ та механізмів.

Експериментальні норми часу подано, як правило, у методичній літературі. Необхідно брати до уваги, що час і визначається, як правило, у секундах, тому необхідно звернути увагу на одиниці вимірювання параметрів технічної характеристики.

6.1. Технологія навантаження-розвантаження штучних вантажів кранами

Технологію вантажних робіт кранами (козловими, мостовими , баштовими, портальними та ін.) можна показати на прикладі роботи козлового крана (рис. 6.3 і 6.4). При роботі за вказаним графіком передбачається суміщення таких операцій: піднімання контейнера з переміщенням тельфера, переміщення тельфера з переміщенням крана, переміщенням крана з опусканням контейнера, піднімання строп з переміщенням тельфера та переміщення крана з опусканням строп.

Робота з навантаження та розвантаження контейнерів організується так, щоб якомога більше контейнерів перевантажувалось за варіантами “вагон-автомобіль” і “автомобіль-вагон”. На початку зміни для забезпечення фронту робіт з кожної платформи на майданчик здійснюється вивантаження по 2-3 переважно транзитних контейнери, звільнюючи у такий спосіб на платформах місце для навантаження контейнерів, що привозяться автомобільним транспортом. Робочий цикл козлового крана при розвантаженні контейнерів з платформи й установці їх на майданчик складається з елементів, показаних на графіку (рис. 6.4). При роботі за наведеним графіком передбачається суміщення таких операцій: піднімання контейнера з переміщенням тельфера, переміщення тельфера з переміщенням крана, переміщення крана з опусканням стропів.

Навантаження контейнерів на платформи і в автомобільний транспорт здійснюють у такій послідовності: контейнер знімається з автомобільного транспорту й встановлюють на платформу, інший контейнер з платформи встановлюють на майданчик, а контейнер з майданчика переставляють на автотранспорт.

Така технологія роботи забезпечує широке суміщення операцій з навантаження й розвантаження контейнерів і виключає переміщення тельфера без вантажу. Тривалість робочого циклу крана, крім деякого часу, необхідного на

накладання та зняття строп на вантаж, складається із тривалості операцій з піднімання і опускання вантажного гака (з вантажем і без вантажу) і повертання крана відносно вертикальної вісі (рис. 6.5).

Під час виконання робіт стріловими кранами передбачено такі операції:
1) накладання строп (захоплення) вантажу;

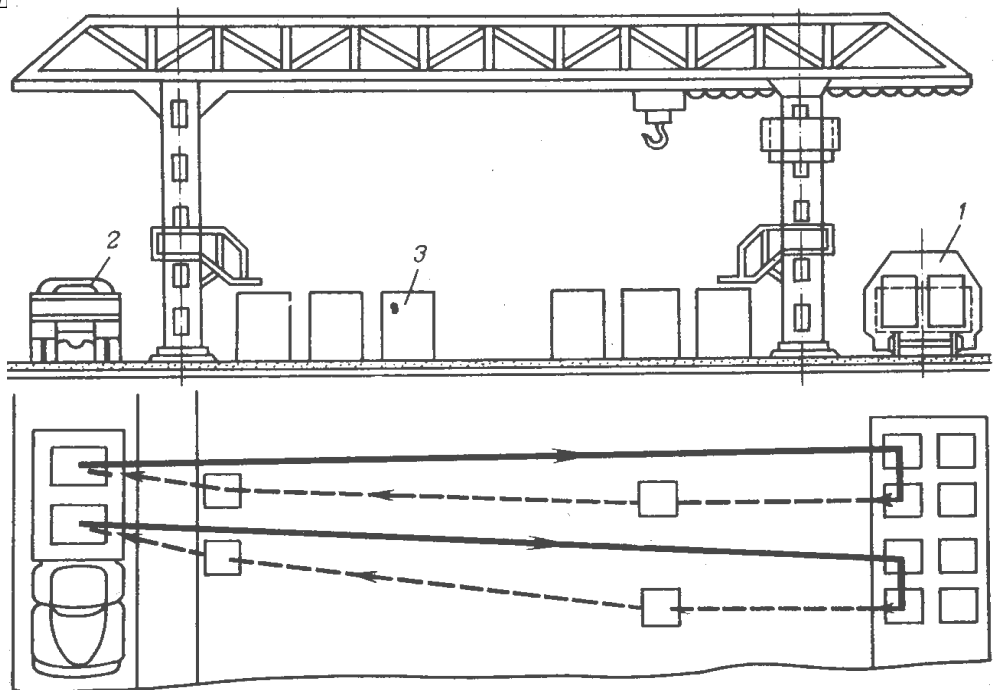


Рис. 6.3. Схема роботи козлового крана при вантажних роботах з контейнерами: *1 - вагон; 2 - автомобіль; 3 - контейнери*

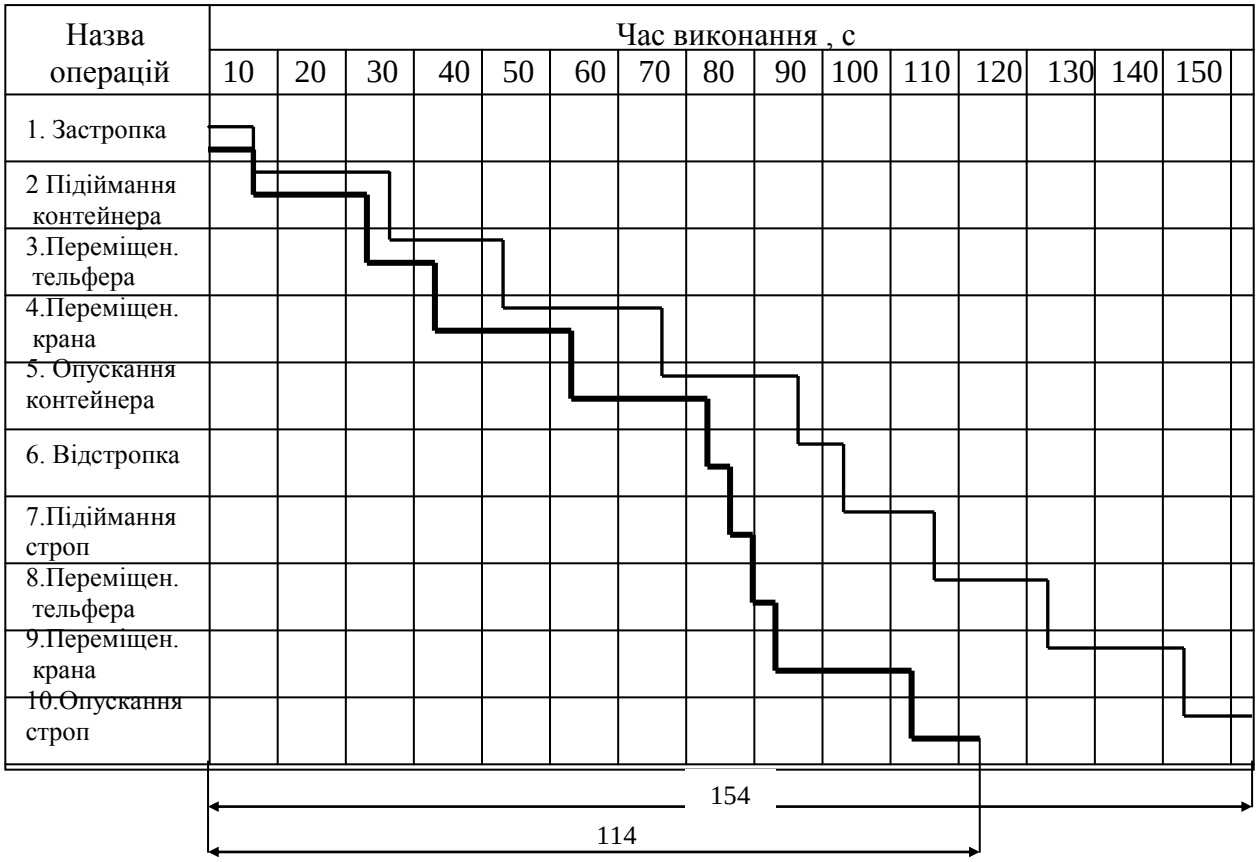


Рис. 6.4. Графік робочого циклу козлового крану: —— - без суміщення операцій;
—— - з врахуванням суміщення

2) піднімання органу захоплення вантажів (далі гака) на висоту $H_{ван}$ зі швидкістю $V_{ван.}$

$$t_2 = H_{ван} / V_{ван} + t_{рг} . \qquad (6.2)$$

3) тут і далі час розгону-гальмування $t_{рг}$=3…5 с.
4) поворот гака з вантажем на кут $\alpha°$ із частотою обертання $\omega_{об}$

$$t_3 = \alpha° / 6\omega_{об}. \qquad (6.3)$$

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

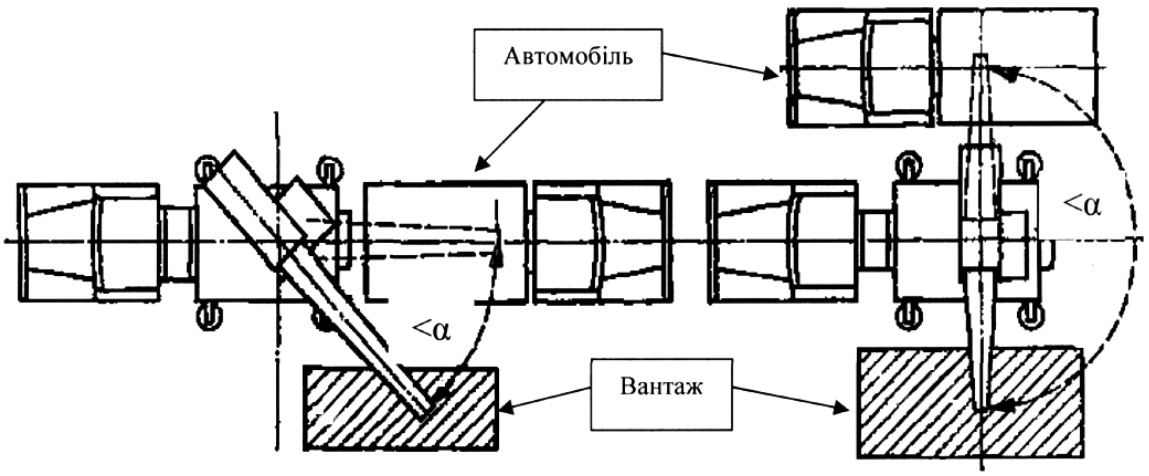


Рис. 6.5. Схема взаємного розташування вантажу, навантажувача і автомобіля (в плані)

$$t_4 = L_T / V_T + t_{рг}. \qquad (6.4)$$

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

$$t_5 = L_{kp} / V_{kp} + t_{рг}. \qquad (6.5)$$

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

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

$$t_7 = H_{ван1} / V_{ван1} + t_{рг}. \quad (6.6)$$

9) зняття строп (звільнення) вантажу t_8.
10) піднімання гака без вантажу на висоту $H_{ван2}$ зі швидкістю $V_{ван2}$

$$t_9 = H_{ван2} / V_{ван2} + t_{рг}. \quad (6.7)$$

11) поворот гака без вантажу на кут α_1° із частотою обертання $\omega_{об1}$

$$t_{10} = \alpha_1 ° / 6\omega_{об1} + t_{рг}. \quad (6.8)$$

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

$$t_{11} = L_{кр1} / V_{кр1} + t_{рг}. \quad (6.9)$$

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

$$t_{12} = L_{Т1} / V_{Т1} + t_{рг}. \quad (6.10)$$

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

$$t_{13} = H_{ван3} / V_{ван3} + t_{рг}. \quad (6.11)$$

Висоту піднімання вантажу беруть за місцем з таким розрахунком, щоб при навантаженні (розвантаженні) не пошкодити вантаж і автомобіль. Максимально можлива висота піднімання залежить від величини вильоту стріли. Величина кута повороту крана відносно вертикальної вісі (рис. 6.5) залежить від розташування під час виконання навантаження з врахуванням місцезнаходження вантажу і поданого під навантаження ТЗ. Вибір доцільності розташування автомобільного крану при його встановленні для навантаження треба здійснювати з урахуванням характеристики наведених нижче варіантів:

а) кран і автомобіль знаходяться на одній повздовжній вісі (кран з боку заднього борту), вантаж розташовується з боку одного із бокових бортів (або з боку двох бокових бортів);

б) кран знаходиться між автомобілем і місцезнаходженням вантажу.

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

те, що в цьому випадку буде потрібно забезпечити відносно найбільший виліт стріли, кран зможе працювати з найменшою вантажністю. Тому такий варіант проведення навантаження доцільніший , якщо вантажу буде багато, але маса окремого вантажу порівняно невелика. За таких умов можна виконувати окремі операції робочого циклу з найбільшою швидкістю та досягти найкоротшої сумарної його тривалості.

При встановленні автомобільного крана за другим варіантом виліт стріли може бути зменшеним, а вантажність відповідно збільшено. Але кут повороту стріли при цьому варіанті значно збільшується, а робочі швидкості виконання окремих операцій дещо зменшуються, оскільки крану приходиться навантажувати більш важкий вантаж. У результаті тривалість робочого циклу істотно збільшується.

6.2. Технологія навантаження-розвантаження штучних вантажів навантажувачами

Технологію вантажних робіт різними навантажувачами (наприклад, електричними або автомобільними) можна показати на прикладі роботи електричного навантажувача. При виконанні робіт навантажувачами, як правило, можуть виконуватися наступні операції (рис. 6.6, 6.7 і 6.8):

1) маневрування, під'їзд до стосу із вантажем та повертанням по радіусу R на кут $90°$ зі швидкістю руху $V_{рух}$

$$t_1 = \pi \cdot R / 2V_{рух} + t_{рг}. \qquad (6.12)$$

2) нахил рами без вантажу вперед на кут α_p° зі швидкістю піднімання вилок $V_в$ та радіусом обертання рами 0,5 м

$$t_2 = 0{,}5\pi \cdot \alpha_p^\circ / 180V_в + t_{рг}. \qquad (6.13)$$

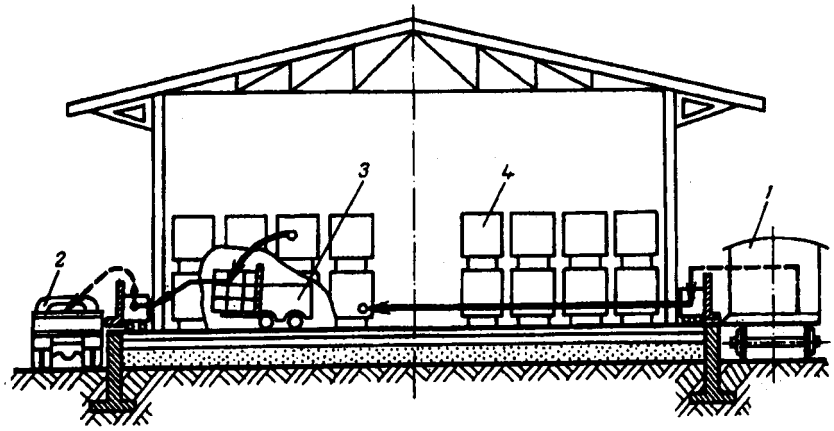


Рис. 6.6. Схема роботи навантажувача при вантажних роботах з піддонами: *1- вагон з вантажем; 2- автомобіль під навантаженням; 3- навантажувач; 4- штабель вантажу*

3) піднімання вилок без вантажу із транспортного стану до вантажу в стосі на висоту $h_{шт}$ зі швидкістю піднімання 1,5 $V_в$

$$t_3 = h_{шт} / 1{,}5V_в + t_{рг}. \qquad (6.14)$$

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

$$t_4 = (b + 0{,}1) / V_{рух} + t_{рг}. \qquad (6.15)$$

5) захоплення піддону з вантажем (піднімання вилок на висоту 0,1 м) зі швидкістю $V_в$

$$t_5 = 0{,}1 / V_в + t_{рг}. \qquad (6.16)$$

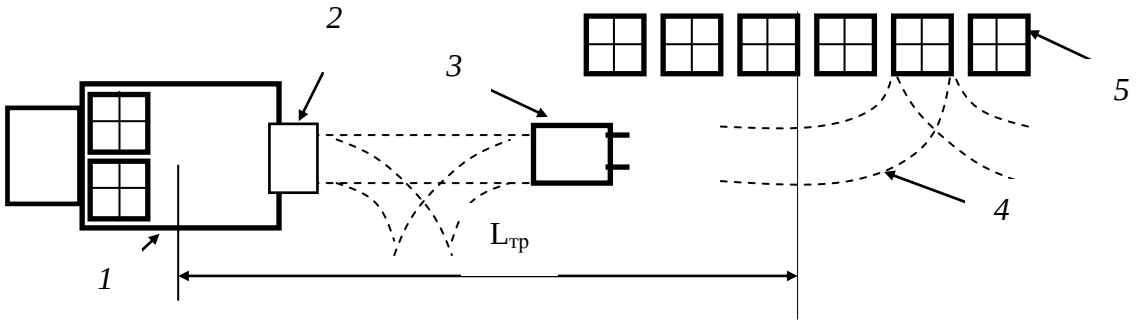


Рис. 6.7. Схема взаємного розташування вантажу, навантажувачі автомобіля (в плані): *1– автомобіль; 2 – вантажний місток; 3 – вилочний навантажувач; 4 – траєкторія руху навантажувача; 5 – вантаж*

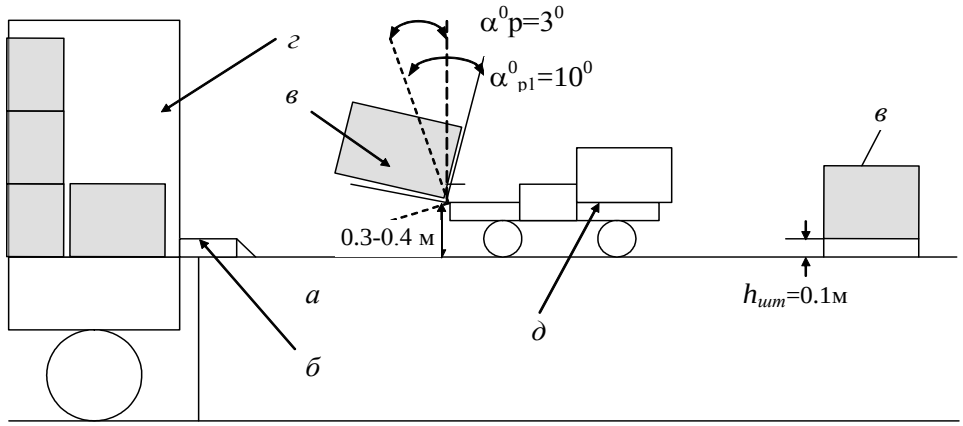


Рис. 6.8. Схема взаємного розташування (вид збоку): *а – рампа, б – вантажний місток, в – пакет на піддоні, г – автомобіль, д – вилочний навантажувач*

6) нахил рами із вантажем назад у транспортний стан на кут α°_{p1} зі швидкістю $V_в$ та радіусом обертання 0,5 м

$$t_6 = 0{,}5\pi \cdot \alpha_1 / 180 V_в + t_{рг}. \qquad (6.17)$$

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

$$t_7 = (b + 0{,}1) / 0{,}8 V_{рух} + t_{рг} \qquad (6.18)$$

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

$$t_8 = h_{шт} / 1{,}3 V_в + t_{рг} \qquad (6.19)$$

9) від'їзд із вантажем від стосі з поворотом по радіусу R на кут 90° зі швидкістю 0,8 $V_{рух}$

$$t_9 = \pi \cdot R / 1{,}6 V_{рух} + t_{рг} \qquad (6.20)$$

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

$$t_{10} = L_{тр} / V_{рух} + t_{рг} \qquad (6.21)$$

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

$$t_{12} = \pi \cdot R / 1{,}6 V_{рух} + t_{рг} \qquad (6.22)$$

12) піднімання вантажу в кінці рейсу з транспортного стану на висоту $h_{шт1}$ для укладання в стіс зі швидкістю $V_в$

$$t_{12} = h_{шт1} / V_в + t_{рг} \qquad (6.23)$$

13) нахил рами з вантажем вперед на кут $\alpha^{\circ}_{р}$ зі швидкістю $V_в$ та радіусом обертання 0,5 м

$$t_{13} = 0{,}5\pi \cdot \alpha^{\circ}_{р} / 180 V_в + t_{рг} \qquad (6.24)$$

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

$$t_{14} = (b + 0{,}1)/0{,}8V_{рух} + t_{рг} \qquad (6.25)$$

15) опускання вантажу на висоту 0,1 м в стіс зі швидкістю 1,3 $V_в$

$$t_{15} = 0{,}1/1{,}3V_в + t_{рг} \qquad (6.26)$$

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

$$t_{16} = (b + 0{,}1)/V_{рух} + t_{рг} \qquad (6.27)$$

17) нахил рами без вантажу назад на кут $\alpha^{\circ}_{р1}$ зі швидкістю $V_в$ та радіусом обертання 0,5 м

$$t_{17} = 0{,}5\pi \cdot \alpha^{\circ}_{р1} / 180V_в + t_{рг} \qquad (6.28)$$

18) від'їзд без вантажу від стосу із поворотом по радіусу R на кут 90° зі швидкістю руху $V_{рух}$

$$t_{18} = \pi \cdot R / 2V_{рух} + t_{рг} \qquad (6.29)$$

19) опускання вилок без вантажу в нижній транспортний стан на висоту $h_{шт1}$ зі швидкістю 1,5 $V_в$

$$t_{19} = h_{шт} / 1{,}5V_в + t_{рг} \qquad (6.30)$$

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

$$t_{20} = L_{тр} / 1{,}2V_{рух} + t_{рг}. \qquad (6.31)$$

6.3. Технологія навантаження насипних (навальних) вантажів одноківшовими екскаваторами і навантажувачами

При роботі екскаваторів з лопатою можуть бути такі основні схеми роботи: боковий забій (рис. 6.9 *а*) траншейний забій (рис. 6.9 *б*), лобовий забій (рис. 6.9 *в*). При роботі автомобілів-самоскидів сумісно з екскаватором, обладнаним драглайном, застосовують боковий і траншейний забій, при цьому боковий забій є найбільш розповсюдженим. Автомобілі-самоскиди можуть установлюватися під навантаження на рівні як розташування екскаватора (рис. 6.9 *а*), так і підошви забою (рис. 6.9 *б*).

одноківшових екскаваторів у більшості випадків визначається експериментальним шляхом (хронометраж-ними спостереженнями), які зазвичай наведені в технічних характеристиках на одноківшові універсальні екскаватори загального призначення.

Тривалість окремих операцій t_i робочого циклу $Tц$ при роботі

Технологічна послідовність виконання окремих операцій екскаватором буде такою:

1) укорінення ковша в масив ґрунту в забої або в стіс матеріалу, розташованого на складі, його руйнування, одночасне піднімання та наповнення, t_1=3…5 с;

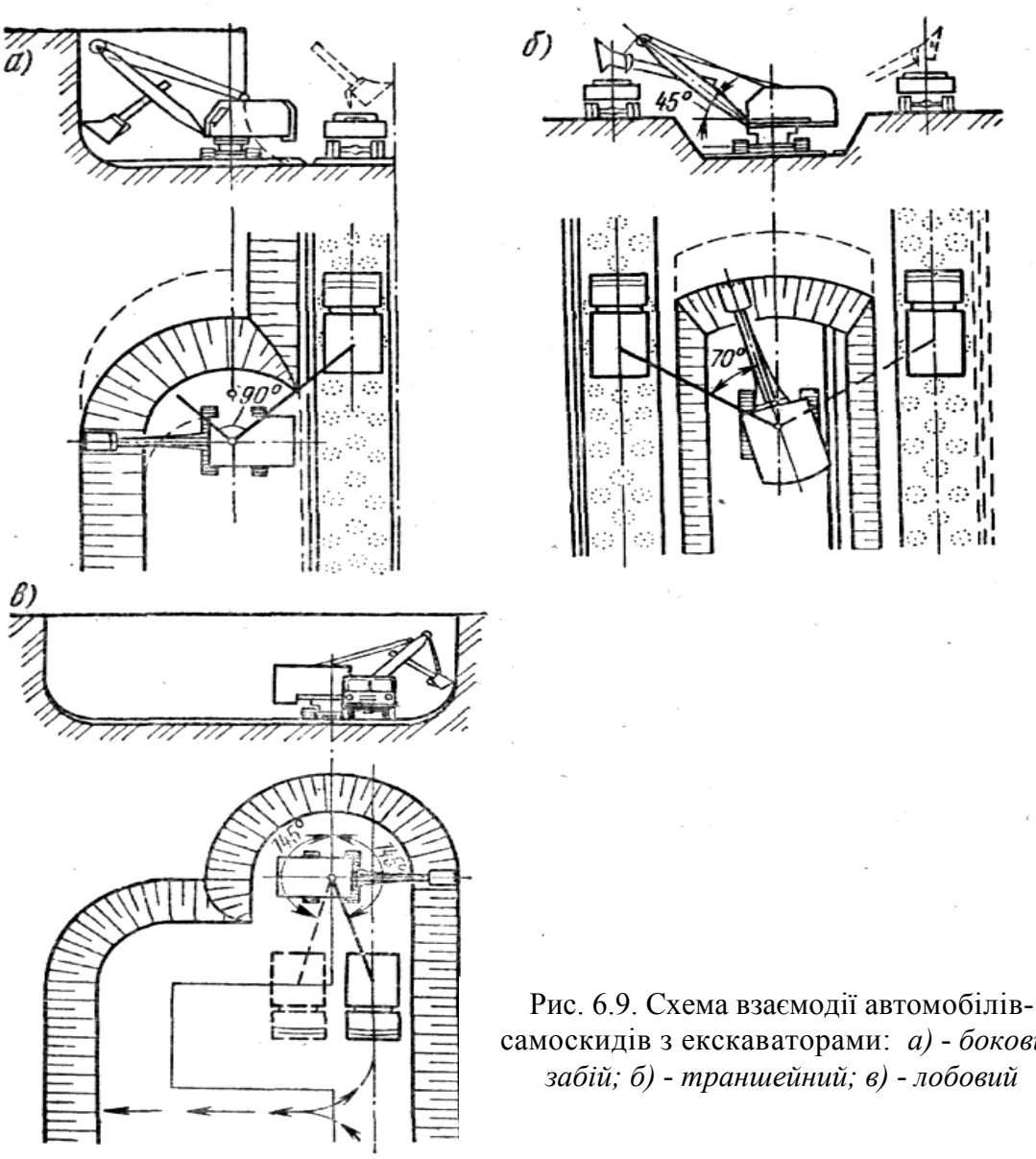


Рис. 6.9. Схема взаємодії автомобілів-самоскидів з екскаваторами: *а) - боковий забій; б) - траншейний; в) - лобовий*

2) переміщення ковша з матеріалом у горизонтальній площині від стінки забою або стосу, t_2=2…3 с;

3) поворот платформи екскаватора в сторону автомобіля-самоскида на кут $\alpha = 80...90°$, t_3=2…6 с;
4) орієнтування навантаженого ковша над платформою автомобіля-самоскида, t_4=2…4 с;
5) звільнення ковша від матеріалу та заповнення платформи самоскида вантажем, t_5=2…3 с;
6) поворот платформи екскаватора в сторону забою або стосу на кут $\alpha = 80...90°$, t_3=2…6 с;
7) опускання ковша екскаватора до основи забою або стосу, t_7=2…3 с.

Тривалість робочого циклу *Тц* одноківшових універсальних екскаваторів загального призначення із гнучкою підвіскою робочого обладнання (табл. 6.1).

Таблиця 6.1

Тривалість робочого циклу одноківшових екскаваторів, с

Змінне робоче обладнання	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 *Тц* одноківшових універсальних екскаваторів загального призначення із жорсткою підвіскою робочого обладнання:

а) робоче обладнання прямого копання (табл. 6.2);

Таблиця 6.2

Тривалість робочого циклу одноківшових екскаваторів, с

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. 6.3);

При організації сумісної роботи одноківшових навантажувачів і автомобілів-самоскидів необхідно мати на увазі, що питання про співвідношення між об’ємом ковша навантажувача та об’ємом вантажної платформи автомобіля-самоскида не є наскільки суттєвим, як це мало місце при екскаваторному навантажуванні, тому що пересипання вантажу із ковша навантажувача на

автомобіль-самоскид не носить характер вільного падіння і не відбувається так миттєво, як при спорожнюванні ковша екскаватора.

Таблиця 6.3

Тривалість робочого циклу одноківшових екскаваторів, с

Параметри	Норми для розмірних 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

Для аналізу схеми взаємного розташування навантажувачів і автомобілів (рис. 6.10) у процесі навантажування необхідно керуватися такими варіантами.

I – навантажувач з півповоротною стрілою. 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. Після цього навантажувач знову повертається до стосу і цикл повторюється.

II – навантажувач фронтальної дії. Після заповнення ковша навантажувач заднім ходом відходить від стосу, одночасно розвертаючись на 90°. Після закінчення розвороту, навантажувач переднім ходом рухається до автомобіля і зупиняється перед ним, піднявши ківш на достатню висоту над бортом. Після звільнення від вантажу навантажувач відходить від автомобіля назад з одночасним розворотом, а потім переднім ходом повертається до стосу.

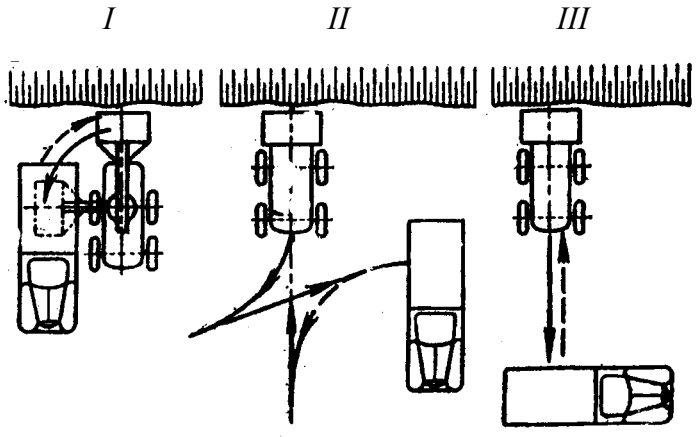


Рис. 6.10. Схема взаємного розміщення одноківшових навантажувачів і автомобілів

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

При всіх варіантах рекомендується дистанція між буферами навантажувача і найближчим до нього бортом автомобіля-самоскида в процесі навантаження не менше 0,1...0,2 м.

6.4. Розроблення схем технологічного процесу виконання вантажних робіт

У цьому підрозділі надано оцінку можливим схемам технологічного процесу перевезення вантажів, де визначальними за трудомісткістю та вартістю виконання є роботи в пунктах навантаження й розвантаження. Оцінка надається за допомогою показників - рівня та ступеня механізації технологічного процесу.

Схеми у вигляді таблиць (табл. 6.4) складають для існуючих варіантів технологічних процесів перевезення заданого вантажу (наприклад, перша схема де НРР виконують немеханізованим способом і друга – механізованим способом та ін.).

Таблиця 6.4

Варіант таблиці технологічного процесу доставки вантажу

Назва об'єкта	Операції у відправника вантажу				Операції у одержувача вантажу			
1. Назва ділянок виконання робіт								
2. Графічне зображення операцій								
3. Порядковий номер і назва операцій	1	2	3	…	1	2	3	…
4. Позначка операцій								
5. Зміст робіт у операції								
6. Засіб виконання операції та застосовані засоби								
7. Кількість операцій у циклі та тривалість однієї операції								
8. Професія та кількість працівників, які залучені до операції								
9. Трудомісткість у циклі, люд.-год.								
10. Загальна трудомісткість, люд.-год.								

Назву ділянок робіт приводять з урахуванням місця їхнього виконання:

- цех підготовки пакетів;
- склад зберігання вантажу;
- рампа;
- майданчик експедиції;

- мережа шляхів і т. ін.

*Назва операцій***:**

- формування транспортної одиниці;
- готування одиниці до транспортування з проміжним зберіганням (або без такого);
- навантаження одиниць з використовуванням НРМ;
- перевезення;
- розвантаження і т. ін.

Графічне позначення операцій здійснюють за допомогою найпростіших ескізів.

Вміст робіт у операції. Тут ведуть перелік повного обсягу робіт, які виконують з вантажем. Наприклад, назва операції „*Формування транспортного пакету*". При цьому можуть виконуватися такі роботи:

1) укладання одиниць (пакетів) у ящики після надходження з конвеєра виробництва;
2) переміщення ящиків до збірника стосів;
3) зібрання ящиків у стоси;
4) переміщення ящиків до збірника пакетів;
5) укладання на піддон у пакет полімерних ящиків;
6) переміщення пакетів на нагромаджувач.

Назва операції *„Підготовка транспортних одиниць до транспортування":*

1) переміщення пакету в зону зберігання на склад (або на майданчик експедиції);
2) формування транспортного блок-пакета на роликовому нагромаджувачі;
3) закріплення пакетів у блок-пакет;
4) переміщення блок-пакетів на рампу навантажувального поста.

Назва операції *„Навантаження":*

переміщення блок-пакету в кузов автомобіля з використовуванням НРМ або з застосуванням механізованої лінії завантаження, або немеханізований спосіб навантаження.

Аналогічні види робіт у одержувачів.

Назва операції **„***Розвантаження":*

1) переміщення транспортного пакета у кузові автомобіля до робочої зони дії НРМ (або переміщення за допомогою фізичних зусиль у зону зберігання вантажу);
2) захоплення транспортного пакету і переміщення його НРМ у зону зберігання;
3) винесення порожньої тари й укладання її на засоби пакетування (якщо є її повернення);
4) захоплення транспортного пакета з порожньою тарою і навантаження його на автомобіль;
5) переміщення пакетів із зони зберігання у зону розформування;

6) розформування транспортних пакетів і т. ін. Складають таблиці на основі вивчення технологічних процесів доставки вантажу, застосованих на практиці, вивчення інформації з науково-технічної літератури та досвіду механізації НРР за певним видом вантажу (наприклад, див. табл. 6.5).

Спосіб виконання операцій (автоматизований, комплексно-механізований, механізований або ручний) призначають із вказівкою типу моделі НРМ, малої механізації та допоміжних пристроїв.

Тривалість операцій установлюють на основі нормативів часу знаходження автомобіля в пункті навантаження-розвантаження з наступним його по елементним поділенням та на основі експертних оцінок.

Трудомісткість операцій визначають за допомогою довідника "Єдині норми часу на вагонні, автотранспортні та складські навантажувально-розвантажувальні роботи" і на основі методу експертних оцінок.

Призначення необхідної моделі засобів механізації НРР здійснюють для навантаження (розвантаження) контейнерів або піддонів заданої моделі та різних штучних вантажів. Наприклад, вилковий автонавантажувач, козловий або мостовий кран, автокран та ін.

Після складання таблиць-схем необхідно визначити рівень, ступінь механізації і трудомісткість технологічних процесів:

а) рівень механізації

$$R_{мех} = \sum_{i=1}^{n} N_{мех.i} /(\sum_{i=1}^{n} N_{мех.i} + \sum_{i=1}^{m} N_{вант.i})100\% \qquad (6.32)$$

де $N_{мех.i}$, $N_{вант.i}$ – кількість операцій, що виконано відповідно механізмами і вантажниками.

б) ступінь механізації

$$S_{мех} = \sum_{i=1}^{n} N_{мех.i} T_{мех.год.i} /(\sum_{i=1}^{n} N_{мех.i} T_{мех.год.i} + \sum_{i=1}^{m} N_{вант.i} T_{вант.годі})100\% \qquad (6.33)$$

де $T_{мех.год..i}$, $T_{вант.год..i}$ – трудомісткість виконання операції відповідно механізмами і вантажниками, люд.-год.

Загальну трудомісткість за кожною операцією визначають з урахуванням добового обсягу відправлення вантажу. Прийнятною є схема, що відповідає таким критеріям:

$$R_{мех} \rightarrow max;\ S_{мех} \rightarrow max;\ T_{заг} \rightarrow min. \qquad (6.34)$$

Висновки підводяться за результатами роботи.

Таблиця 6.5

Приклад складеної схеми технологічного процесу переміщення партії (5 тонн) вантажу

Найменування об'єкту	Операції у відправника вантажу													Мережа доріг	Операції у споживача вантажу							
Назва ділянок виконання робіт	Цех підготовки транспортних пакетів			Склад зберігання вантажу		Рампа						Відділ збуту	КПП	АТП	КПП	Рампа					Склад	Відділ постачання
Графічне відображення операцій																						
Порядковий номер операції	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	1	1	2	3	4	5	6	7	8
Позначення операції	⊙	⊙	⊙	▷	□	▷	▲	▲	□	▷	▲	□	▣	▷	▣	▲	▲	▷	□	▲	▷	□
Назва операції	Укладка в ящик	Формування 1т піддонів	Маркірування	Переміщення на склад	Облік вантажу	Переміщення до автомобіля	Маневрування автомобіля	Відкриття борту установка містка	Огляд піддонів і пломб	Переміщення в автомобіль	Закриття й зняття містка	Оформлення документів	Контроль вантажу	Перевезення вантажу	Контроль автомобіля	Маневрування	Відкриття борту	Розвантаження піддонів	Огляд піддонів і пломб	Закриття бортів і зняття містика	Переміщення на склад	Оформлення документів
Спосіб виконання	н	н	н	м	н	м	м	н	н	м	н	н	н	м	н	м	н	м	н	н	м	н
Кількість операцій і тривалість однієї	20х250 опер. 5 с.	20х5 оп. 36 с	1х5 опер по 2 хв.	1х5 опер по 5 хв.	1х5 опер по 20 с	1х5 опер по 5 хв.	1 опер. 2 хв.	2 опер. 30 с	1х5 опер по 20 с	1х5 опер по 2 хв.	2 опер 30 с	1 опер 5 хв.	1 опер 30 с	1 опер 1 год.	1 опер 30 с	1 опер 2 хв.	2 опер 30 с.	1х5 опер по 2 хв.	1х5 опер по 20 с	2 опер 30 с	1х5 опер 5 хв.	1 опер 5 хв.
Професія й кількість робітників	Вкладник, 4 чол.	Вантажники, 2 чол.	Робітник, 1 чол.	Оператор, 1 чол.	Обліков., 1 чол.	Оператор 1 чол.	Водій 1 чол.	Водій, 2 чол.	Обліков. 2 чол.	Оператор, 1 чол.	Водій, , 2 чол.	Обліковець, 1 чол.	Контр., 1 чол.	Водій, 1 чол.	Контролер, 1 чол.	Водій,	Водій, 2 чол.	Оператор 1 чол.	Обліков., 2 чол.	Водій, , 2 чол.	Оператор 1 чол.	Обліков.., 1 чол.
Загальна трудомісткість в циклі, чол.-год.	6,96	1,0	0,17	0,42	0,03	0,42	0,03	0,02	0,03	0,17	0,02	0,08	0,01	1,0	0,01	0,03	0,02	0,17	0,03	0,02	0,42	0,08

Примітка: **н** – немеханізований спосіб; **м** – механізований спосіб.

Контрольні запитання

1. Технологічні процеси транспортування, вантажних і складських навантажувально-розвантажувальних робіт.
2. Можливі операції з вантажем при їх переміщенню від відправника до споживача.
3. Особливості технології виконання вантажних робіт кранами при перевезенні штучних вантажів.
4. Особливості технології виконання вантажних робіт навантажувачами при перевезенні штучних вантажів.
5. Особливості технології виконання вантажних робіт одноківшовими екскаваторами при перевезенні насипних (навальних) вантажів.
6. Особливості технології виконання вантажних робіт одноківшовими навантажувачами при перевезенні насипних (навальних) вантажів.
7. Принцип побудови схем технологічного процесу перевезення вантажів.

РОЗДІЛ 7. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОНАННЯ ВАНТАЖНИХ РОБІТ

Організація навантажувально-розвантажувальних та складських робіт оцінюється двома головними показниками: експлуатаційними (продуктив-ність НРМ і навантажувально-транспортної техніки та пропускна спромож-ність навантажувально-розвантажувальних пунктів) і економічними, де ос-новною є собівартість НРР (тонно-операції, машино-зміни, машино-години), зведені витрати, прибуток і рентабельність. Більш точними для оцінки є еко-номічні показники. В розділі особлива увага приділена методиці визначення собівартості НРР та економії від заміни немеханізованого способу виконання робіт на механізований (комплексно-механізований) або впровадження нової техніки.

7.1. Собівартість виконання навантажувально-розвантажувальних робіт

Величина собівартості та її коливання характеризують рівень органі-зації НРР. Собівартість складається із окремих статей витрат, аналіз яких доз-воляє оперативно керувати витратами за кожною статтею.

Калькуляція - це обчислення собівартості виробленої одиниці продукції або виконаних робіт (перевезення вантажів, НРР) за встановленим переліком витрат. У цьому випадку собівартість розраховується на одну тонно-опера-цію, тобто визначається собівартість навантаження або розвантаження 1т вантажу в грошовому вимірі.

Вихідні дані для калькуляції собівартості НРР складають:

- собівартість однієї машино-зміни або машино-години механізму, застосо-ваного під час виконання певного виду робіт;
- виробка за зміну або годинна продуктивність цього механізму.

Обчислення собівартості одної тонно-операції здійснюється після виз-начення загальної суми витрат $\sum S$ за розрахунковий період часу.

Норми витрат поділяють на три групи:

1) *разові*, у складі яких враховуються всі витрати, пов’язані з передис-локацією навантажувально-розвантажувальних засобів, їхнім монтажем та де-монтажем, здійсненими механізаторами, їхніми помічниками та залученими до перевезення машин та ін.;

2) *річні*, куди входять амортизаційні відрахування на повне відновлення машин та змінного робочого обладнання;

3) *експлуатаційні* - це витрати на утримання механізаторів та іншого обслуговувального персоналу, на технічне обслуговування та поточний ремонт засобів механізації та ін.

Сумарні витрати складаються із окремих статей витрат, які подаємо у такий спосіб:

$$\sum S = S_{зп} + S_{ен} + S_{ам} + S_{то} + S_{шн} + S_{нв} + S_{ов}, \qquad (7.1)$$

де $S_{зп}$ - заробітна плата механізаторів і персоналу обслуговування, основна та додаткова із нарахуваннями, грн.;

$S_{ен}$ - вартість енергоносіїв, мастильних та обтиральних матеріалів, грн.;

$S_{ам}$ - амортизаційні відрахування на повне відновлення машин та змін-ного робочого обладнання, грн.;

$S_{то}$ - вартість технічного обслуговування та потокового ремонту, грн.;

$S_{шн}$ - вартість ремонту та повного відновлення шин (за наявності), грн.;

$S_{нв}$ - накладні витрати на утримування адміністративно-технічного персоналу, експлуатацію будівель та споруджень, поштово-канцелярські витрати та ін., грн.;

$S_{ов}$ - разові витрати, пов'язані із передислокацією засобів механізації, їхнім монтажем та ін., грн.

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

$$C_{мз} = \sum S / n_{зм} \quad \text{та} \quad C_{мг} = C_{мз} / T_{зм}, \qquad (7.2)$$

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

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

Собівартість тонно-операції C_T дорівнює

$$C_T = C_{мг} / W_e \quad \text{або} \quad C_T = \sum S / Q_p, \qquad (7.3)$$

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.

Навантажувально-розвантажувальні роботи, що виконуються ручним способом.

Собівартість тонно-операцій складається із таких витрат:

- основної та допоміжної заробітної плати працівників (з нарахуванням на заробітну плату);
- накладних витрат та витрат у зв'язку з спрацюванням інвентарю, що застосований у процесі роботи, а також накладних витрат на заробітну плату адміністративно-керівного та персоналу обслуговування, витрат на утриман-ня будівель та споруд, поштово-телеграфних і канцелярських витрат і т. ін.

Тобто, за будь-якого підходу до калькуляції собівартості НРР не можна обійтися без визначення суми експлуатаційних витрат. Тому далі даються короткі пояснення до постатейного визначення експлуатаційних витрат для механізованого способу виробництва НРР, дотримуючись тієї ж послідовно-сті окремих статей, у якій вони були перераховані в поясненнях до формули.

Оплата праці працівників, які виконують механізовані роботи, пов'яза-на з навантаженням, вивантаженням і внутрішньоскладським переміщенням вантажів, визначається як сума основної й додаткової зарплати з обліком 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 (в особі стропальників і підсобних працівників).

Оплата праці механізаторів, які беруть участь у виконанні НРР, здійснюється за застосованими тарифами для відрядників і окремо для погодин-них працівників. Для водіїв автомобільних кранів й автонавантажувачів уста-новлені інші ставки, складені з врахуванням вантажопідіймальності цих ма-шин, що передбачають збільшення ставок за рахунок надбавки за каліфіка-цію.

Додаткова заробітна плата, що передбачає у зв'язку з необхідністю надання оплачуваних відпусток працівникам, виконанням ними державних і громадських обов'язків, доплатою за роботу в нічні години й святкові дні й т.д., визначається з урахуванням діючих нормативів, виходячи із відсоткового співвідношення до основної заробітної плати. Аналогічним чином визнача-ють величину нарахувань на зарплату, що фактично є відрахуванням у фонд соціального страхування. Вартість енергоресурсів, необхідних для роботи НРМ, підраховується залежно від типу двигуна, його потужності й тривалості роботи.

Для механізмів із двигунами внутрішнього згоряння розрахунок вартості палива здійснюється за формулою

$$S_{ен} = N \circ T_{ф} \circ n_{п} \circ B_{п} \circ k, \qquad (7.4)$$

де N - потужність двигуна, кВт;

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

$n_{п}$ - норма витрати палива на 1 кВт-год. роботи механізму, кг;

B_n - вартість 1 кг палива, грн.;

k - коефіцієнт, що враховує використання потужності.

Для механізмів з електродвигунами підрахунок вартості електроенергії здійснюється за формулою

$$S_{ен1} = 0.736N \circ T_ф \circ B_e \circ k \circ kв, \qquad (7.5)$$

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

B_e - вартість 1 кВт-год., грн.

Для багатьох вантажопідіймальних машин розрахунок вартості палива можна спростити, користуючись затвердженими середніми нормами витрати за годину роботи машини.

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

Для механізмів з гідроприводом додатково підраховують витрати робочої рідини, а для механізмів, що одержують енергію від акумуляторної батареї - витрату електроліту.

Амортизаційні відрахування на реновацію (повне відновлення) і на капітальний ремонт механізмів визначають залежно від первісної (балансової) і остаточної (ліквідаційної) вартості механізму й офіційно затверджених нормативів амортизаційного періоду.

$$S_{ам} = \frac{B_1 - B_2}{T_{роб}}, \qquad (7.6)$$

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 відпускної ціни на ці механізми з урахуванням вартості монтажу, а також транспортних витрат, пов’язаних з доставкою устаткування від заводу-виготовлювача до місця установки (як правило, 7-10% від відпускної ціни). Витрати на технічне

обслуговування й експлуатаційний ремонт механізмів залежать насамперед від кількості технічних обслуговувань і експлуатаційних ремонтів, що прихо-дяться на один ремонтний цикл. Розрахувавши цю кількість, множать отри-ману величину на трудомісткість кожного виду обслуговування або ремонту. Після визначення сумарної трудомісткості за цикл множать її на тарифну ставку, віднесену 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 пере-сувних підіймально-транспортних механізмів, змонтованих на автомобільно-му або пневмоколісному шасі. При підрахунку виходять із нормативного терміну служби шин, еквівалентного певній кількості відпрацьованих маши-но-годин для різних категорій механізмів.

Накладні витрати 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 споруджень, поштово-телеграфних і канцелярських витрат та ін. Сюди ж звичайно відно-сять і витрати на підтримання техніки безпеки й охорони праці. Величина накладних витрат становить у середньому 10-15% від загальної суми всіх інших витрат.

Сумарна собівартість роботи НРМ, що представляє собою величину суспільно необхідних витрат праці, є в той же час, як на це було зазначено вище, підставою для встановлення тарифних ставок для оплати механізмів, виділених у тимчасове користування постійним клієнтам (тобто, оренду або прокат). Тарифи за погодинне користування механізмами забезпечують повне відшкодування собівартості, але разом з тим передбачають нарахування пла-нових накопичень (прибутку) у розмірі кількох відсотків від суми експлу-атаційних витрат, що одержані підприємством - власником механізму.

7.2. Економія при впровадженні нової підіймально-транспортної техніки

Необхідною умовою переходу на нову техніку при виконанні НРР становить отримання економії на транспортних витратах у порівнянні з виробництвом аналогічних робіт існуючими засобами механізації.

Загальну суму припустимої щорічної економії $\sum E$ на транспортних витратах при впровадженні нової техніки у цьому випадку можна подати у вигляді рівняння

$$\sum E = E_1 + E_2 + E_3\,, \qquad (7.7)$$

де E_1 - щорічна економія, яка отримується відправником або одержувачем вантажу за рахунок зниження собівартості НРР при впровадженні нової техніки, грн.;

E_2 - щорічна економія, яка отримується автотранспортним підприєм-ством за рахунок зниження собівартості перевезень вантажів при впровад-женні нової навантажувально-розвантажувальної техніки, грн.;

E_3 - інші види економії, отримуваної сферою матеріального виробниц-тва держави в зв'язку з упровадженням прогресивних засобів механізації у транспортний процес, грн.

Щорічна економія, яка може бути реалізована навантажувально-розван-тажувальним пунктом, дорівнює

$$E_1 = \left(C_T' - C_T''\right) Q_p\,, \qquad (7.8)$$

де C_T' та C_T'' - собівартість навантаження або розвантаження 1т вантажу відповідно до і після впровадження нової техніки, грн/т.;

Q_p - кількість вантажу, що підлягає навантаженню (розвантаженню) протягом року, т.

Щорічна економія, отримувана автотранспортним підприємством за ра-хунок зниження собівартості перевезення 1т вантажу при впровадженні нової техніки

$$E_2 = \left(C_n' - C_n''\right) Q_p\,, \qquad (7.9)$$

де C_n' та C_n'' - собівартість перевезення 1т вантажу при впровадженні нової навантажувально-розвантажувальної техніки, грн/т.

Зниження собівартості перевезень, що забезпечується при переході на механізований спосіб НРР, відбувається завдяки зростанню продуктивності автомобілів, викликаному скороченням їхнього простою під навантаженням і розвантаженням. Отже, більш сприятливо перерозподіляються витрати з експлуатації автомобілів, що приходяться на одиницю транспортної роботи при перевезеннях.

До числа інших видів щорічної економії, на яку можна розраховувати при впровадженні механізації в транспортний процес, варто віднести насам-перед економію, що є наслідком ліквідації втрат вантажу, неминучих при його

навантаженні або розвантаженні вручну. Можна назвати також еконо-мію від прискорення оборотності обігових коштів, економію на тарі й т. ін.

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

Економія від прискорення оборотності обігових коштів розраховується в тому випадку, якщо введення прогресивного методу транспортування ванта-жу дозволяє скоротити тривалість доставки вантажу всім шляхом, тобто від початкового до кінцевого пункту не менше ніж на одну добу. Виходячи із тривалості одного навантаження або розвантаження, безумовно, не можна розраховувати на таке скорочення, однак якщо на шляху перевезеного ванта-жу має бути не одне, а кілька перевантажень, введення механізації може сприяти сукупному скороченню тривалості доставки на добу й навіть на більш значний термін.

Визначивши сумарну щорічну економію на транспортних витратах при переході з ручного на механізований спосіб НРР, ще не можна бути впевне-ним, що визначений варіант введення механізації є досить ефективним. Завдання беззаперечності та економічної ефективності саме обраного варі-анту вимагає подальшого більше поглибленого рішення. Ефективність будь-якого технічного заходу (а тому і будь-якого заходу, спрямованого на меха-нізацію НРР) може бути виявлена тільки в тому випадку, коли розміру щорічної економії протиставляють величину капітальних вкладень, пов’яза-них зі здійсненням цього заходу.

У вигляді економії підприємствам (і народному господарству) щорічно повертається деяка частина цих капітальних вкладень, що необхідні для пере-ходу до нового, більш прогресивного способу виробництва. По закінченні кількох років загальна сума економії й сума виділених капіталовкладень зрівнюються - наступає момент окупності капіталовкладень.

Термін окупності капітальних вкладень $C_{ок}$ може бути визначеним, якщо вважати щорічне відрахування сталим, за простою формулою

$$C_{ok} = K \Big/ \sum_{i=1}^{n} r_i \,, \qquad (7.10)$$

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

$\sum r_i$ - сума щорічної економії, реалізованої завдяки механізації НРР, грн.

Подальше надходження економії в народне господарство буде вже сприяти загальному збільшенню національного доходу. Визначивши, користуючись формулою, величину $C_{ок}$ терміну окупності капіталовкладень, зіставляють знайдену величину з нормативним. Якщо при проектуванні захо-дів, пов'язаних з організацією механізованого навантаження або розвантажен-ня, не обмежуються єдиним проектним варіантом, то для порівняння варі-антів і вибору з них раціонального користуються іншими методами.

7.3. Тарифи на навантажувально-розвантажувальні роботи

Розмір плати за перевезення вантажів автомобільним транспортом, а також пов'язаний з перевезенням операцій і послуг розмір зборів за виконан-ня автотранспортними підприємствами і організаціями, визначаються на підставі тарифів. При роботі автотранспорту застосовують такі тарифи: на виконання навантажувально-розвантажувальних робіт, за користування НРМ і складські операції, що виконуються АТП.

Плата, як правило, стягується за виконання однієї тонно-операції при навантажувально-розвантажувальних роботах, що мають місце при переве-зенні вантажів. Тонно-операцією вважається навантаження або розвантажен-ня (а при роботах всередині складів - переміщення) 1т вантажу. Плата стягується за фактично виконану кількість тонно-операцій.

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

Тарифні ставки передбачають можливість переміщення вантажу 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. При більш значних відстанях переміщення тарифні ставки збіль-шуються на певний відсоток.

Плата за навантаження і розвантаження вантажу стягується незалежно від того, як виконувалися НРР – чи вручну, чи механізованим способом.

У деяких випадках плата за НРР, виконувані механізованим способом (окрім розвантаження автомобілів-самоскидів), стягується за одну тонно-операцію залежно від такого виду вантажу:

- штучні й тарно-пакувальні вантажі;
- лісоматеріали;
- метали і металовироби;
- навальні, сипкі і наливні вантажі (окремо): навантаження; розванта-ження.

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

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

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

Плата за зберігання вантажу в закритих складських приміщеннях стягу-ється за кожну тонну брутто за добу. При зберіганні вантажу на відкритих майданчиках аналогічна плата стягується у значно меншому розмірі.

Переробка вантажів усередині складу (переміщення, підсортування, зважування пакетування і т. д.), якщо вона не супроводиться навантаженням

(розвантаженням) з подальшим транспортуванням вантажу, оплачується за тарифами, пониженими до 30%.

Платежі за НРР (як і за перевезення вантажів, транспортно-експедицій-ні операції та інші послуги), що належать автотранспортним підприємствам, вносяться у порядку домовленостей сторін.

Для вантажів, контакт із якими може викликати несприятливий вплив на організм людини, установлені підвищені тарифні ставки до тих, що застосовуються й при інших відхиленнях від установлених умов провадження робіт.

На автомобільному транспорті годинні тарифні ставки для оплати праці робітників (вантажників), зайнятих на вантажно-розвантажувальних операці-ях, установлені з урахуванням умов роботи, виду вантажу й форми оплати праці:

навантаження й розвантаження вантажів у гарячому стані (метал, шлаки, руда й ін.)

навантаження й розвантаження змерзлих вантажів, вантажів шкідливих для здоров'я й вантажів масою понад 50 кг

навантаження й розвантаження інших вантажів, а також на внутрішньо-складській переробці вантажів.

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

Відрядна форма оплати праці на вантажно-розвантажувальних роботах є основною. Погодинна форма оплати праці застосовується в тих випадках, коли неможливо встановити норми виробітку. Преміювання вантажників і механізаторів передбачається в установленому підприємством розмірі 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 свого заробітку в розмірі 10% при складі бригади від 5 до 10 чол. й 15% при складі понад 10 чол.

Контрольні запитання

1. Як може бути визначена загальна сума припустимої щорічної економії при впровадженні нової техніки?
2. Економічні показники оцінки результатів організації вантажних та складських робіт?
3. Що таке калькуляція собівартості вантажних робіт?
4. Основні елементи витрат, пов'язаних з експлуатацією засобів механізації і необхідних для розрахунку собівартості тонно-операції?
5. Як визначається ефективність капітальних вкладень при впроваджені

нової техніки?

6. Період окупності капітальних вкладень і його значення при визначенні їх ефективності?

РОЗДІЛ 8. ОРГАНІЗАЦІЯ І ТЕХНОЛОГІЯ РОБОТИ СКЛАДІВ

Склад - це спеціальне стаціонарне або рухоме приміщення, ємність або інше місце зосередження матеріалів, предметів та різних цінностей, що забезпечує необхідну ступінь їхнього зберігання та оснащених постійними або залученими засобами механізації виробничого процесу. Склад становить основу пунктів навантаження-розвантаження і є місцем виконання найсклад-ніших і трудомістких вантажних операцій з формування, розміщення, збере-ження та відправленню вантажів. Наприклад, на складі для пакетних вантажів при їх надходженні у критих вагонах без піддонів (рис. 8.1, вигляд збоку), передбачається в процесі вивантаження ручне формування пакетів на під-донах, установлених на рампі з метою наступної установки навантажених піддонів у стоси й відправлення на склад за допомогою електрона ванта-жувачів.

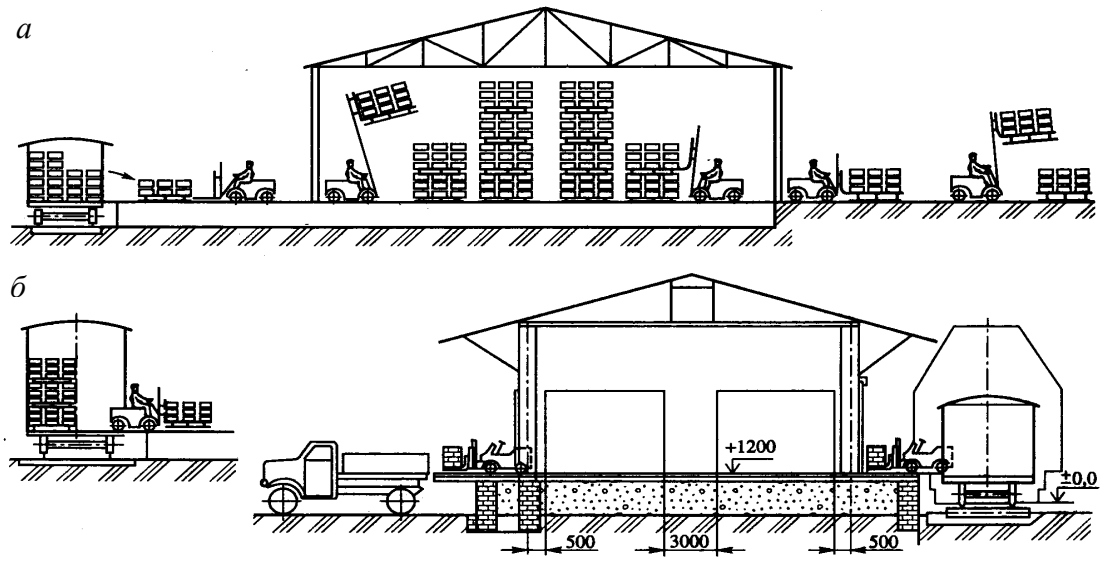


Рис. 8.1. Склад для роботи з пакетними вантажами: *а) - поштучне розвантаження матеріалів, формування пакетів на рампі складу і переміщення в складське приміщення електронавантажувачем; б) - розвантаження матеріалів на піддонах при обслуговуванні складів автомобільним і залізничним транспортом*

Розвантажувальна рампа має ширину не менше 4 м і довжину, що дозволяє обслуговувати 2 - 3 автопоїзди або вагони. На низці складів залізнична колія вводиться в приміщення складу. У цьому випадку найбільш зручно використати мостовий кран. клади займають певну територію, обладнану комплексом інженерно-технічних споруд, приміщень, які керуються людьми або

засобами автомати-ки й обчислювальної техніки.

8.1. Призначення, характеристика та класифікація складів

Основне призначення складів:

- ✓ створення необхідних запасів палива, сировини, напівфабрикатів, виро-бів та інших матеріальних цінностей і забезпечення безперервним постачан-ням ними відповідних споживачів;
- ✓ забезпечення кількісного та якісного зберігання матеріальних ресурсів;
- ✓ здійснення належної підготовки матеріальних ресурсів для доставляння споживачам - операції з сортування, перепаковування, групування та ін.;
- ✓ здійснення раціональної організації НРР та внутрішньоскладських робіт з мінімальними витратами праці, коштів та ін.

Головне завдання складів - концентрація і тимчасове зберігання матеріальних коштовностей з метою повного та ритмічного забезпечення спожива-чів необхідними матеріальними ресурсами.

У загальному процесі переміщення матеріальних цінностей від постачальника до одержувача роль кожного матеріального складу залежить від застосованої форми постачання. Розрізнюють такі форми постачання:

1) *за наскрізною системою* - від заводів-постачальників, підприємств будівельних матеріалів або промислових будівельних організацій до будівельних об'єктів, минаючи склад. За такою системою на будівельні об'єкти доставляється автомобільним транспортом керамічна і силікатна цегла, а та-кож комплектування й конструкції від підприємств будівельної індустрії до будівельного об'єкту;

2) *за транзитною системою* - пакетні вантажі на універсальних або спеціалізованих засобах пакетування доставляються залізничним транспор-том до централізованих або перевантажувальних складів виробничо-комплектувальних баз, формуються на тих же засобах пакетування в технологічні комплекти й направляються на об'єкти автомобільним транспортом;

3) *за замкнутою технологічною системою* - у спеціалізованих контейнерах або засобах пакетування доставляються автомобільним транспортом на склади баз виробничо-технологічної комплектації, вивантажуються з ТЗ, контейнерів і засобів пакетування, відправляються на склади для переробки, знову формуються в технологічні комплекти й направляються на будівельні об'єкти в будівельних контейнерах і засобах пакетування.

Склади класифікуються за наступними ознаками.

За призначенням:

▪*матеріальні або постачальні склади* - знаходяться у розпорядженні органів матеріально-технічного постачання. Повинні забезпечувати безперер-вний та безперебійний процес виробництва продукції за рахунок зберігання на складах необхідних матеріальних запасів;

▪*внутрішньовиробничі склади* - це, як правило, міжцехові склади, на яких зберігаються мінімально необхідні запаси матеріалів та виробів для забезпечення ритмічного щодобового виробничого процесу;

▪*збутові склади* - знаходяться в розпорядженні відділів збуту підпри-ємства. Призначення - зберігання готової продукції та підготовка її до від-правлення споживачу.

За номенклатурою вантажів:

- *універсальні склади* - призначені для зберігання різних видів матері-алів виробничого та господарчого призначення;
- *спеціалізовані склади* - використовуються для зберігання одного або декількох видів типових (споріднених) матеріалів-палива, хімічних, будівель-них та інших матеріалів. До них відносять бункерні споруди (зберігання сипу-чих матеріалів) та споруди резервуарного типу (зберігання рідин) (рис. 8.2).

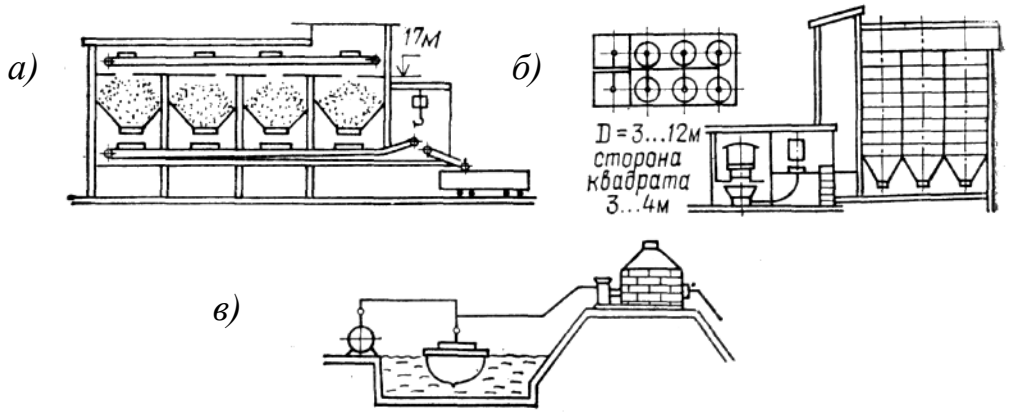


Рис. 8.2. Схеми спеціалізованих складів: *а) – бункерного і б) - силосного типу для сипких, рідинних та напіврідинних вантажів; в) - склади наливних вантажів*

За типом будівлі (споруди):

- *закриті складські приміщення* - розрізняються одно та багатоповерхові, опалювальні і неопалювальні, утеплені і не утеплені (рис. 8.3);

- *криті склади* - це будова у вигляді повітки (піддашшя) або склади, в яких бокові стіни установлюють не по усьому периметру (рис. 8.4);

- *відкриті склади* - це звичайні майданчики для відкритого зберігання окремих матеріалів (паливо, ліс та ін.) (рис. 8.5).

Необхідно відзначити, що класифікація складів промислових підприємств, підприємств оптової торгівлі, баз та складів системи матеріально-технічного забезпечення та інші, дещо відрізняються від наведеної вище.

При розробці проекту складу організації технологічного процесу приділяється особлива увага. Ідеальною можна вважати ситуацію, коли розробка комплексного проекту складу здійснюється одночасно або передує проектування складської будівлі, оскільки вибір технології роботи складу в значній мірі визначається параметрами і плануванням самої будівлі.

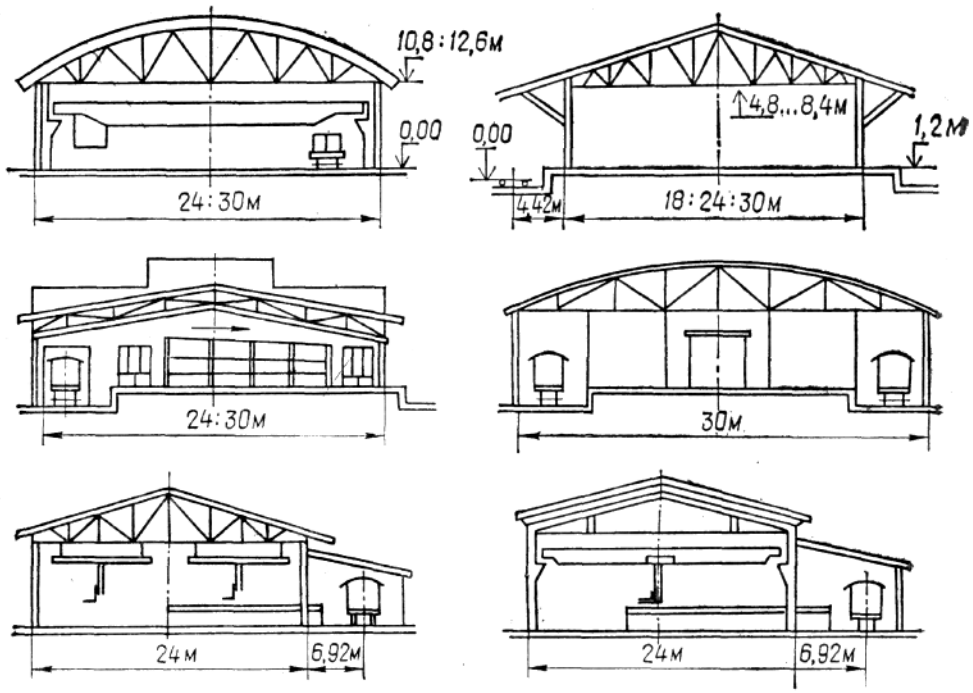


Рис. 8.3. Схеми закритих складів для штучних і тарно-штучних вантажів

8.2. Складський технологічний процес і його складові частини

Під час розробки технологічних операцій враховуються насамперед дані інтенсивності вантажопотоку, а усередині - складського переміщення. На цьому етапі розробляються і документуються (основи проектування та орга-нізації складського господарства більш докладно викладені в роботі [23]):

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

Логістичні функції складів реалізуються у процесі здійснення окремих логістичних операцій. Функції різних складів можуть істотно відрізнятися один від одного. Відповідно будуть різні і комплекси виконуваних складських операцій. У широких межах варіюються і способи виконання однорідних операцій.

Сучасний склад виконує величезний обсяг логістичних операцій, надаючи клієнтові можливість вибору широкого спектру логістичних послуг з складування, перероблення вантажу, упакування, транспортування, інформаційним та іншим послугам.

У цілому комплекс складських технологічних операцій являє собою таку послідовність здійснювання дій:

- підготовка складу до приймання продукції;
- розвантаження транспорту;
- приймання продукції за кількістю і якістю;
- розміщення на збереження (укладання вантажів у стелажі, стоси);
- відбір вантажів з місць збереження;
- комплектування замовлень і упакування;

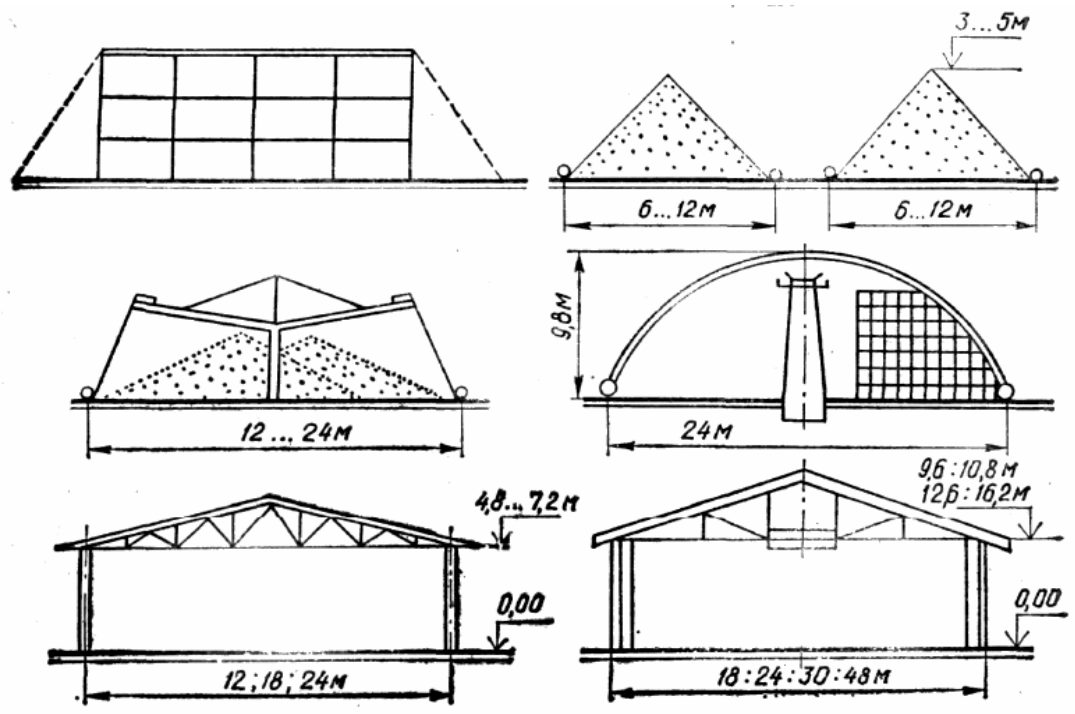


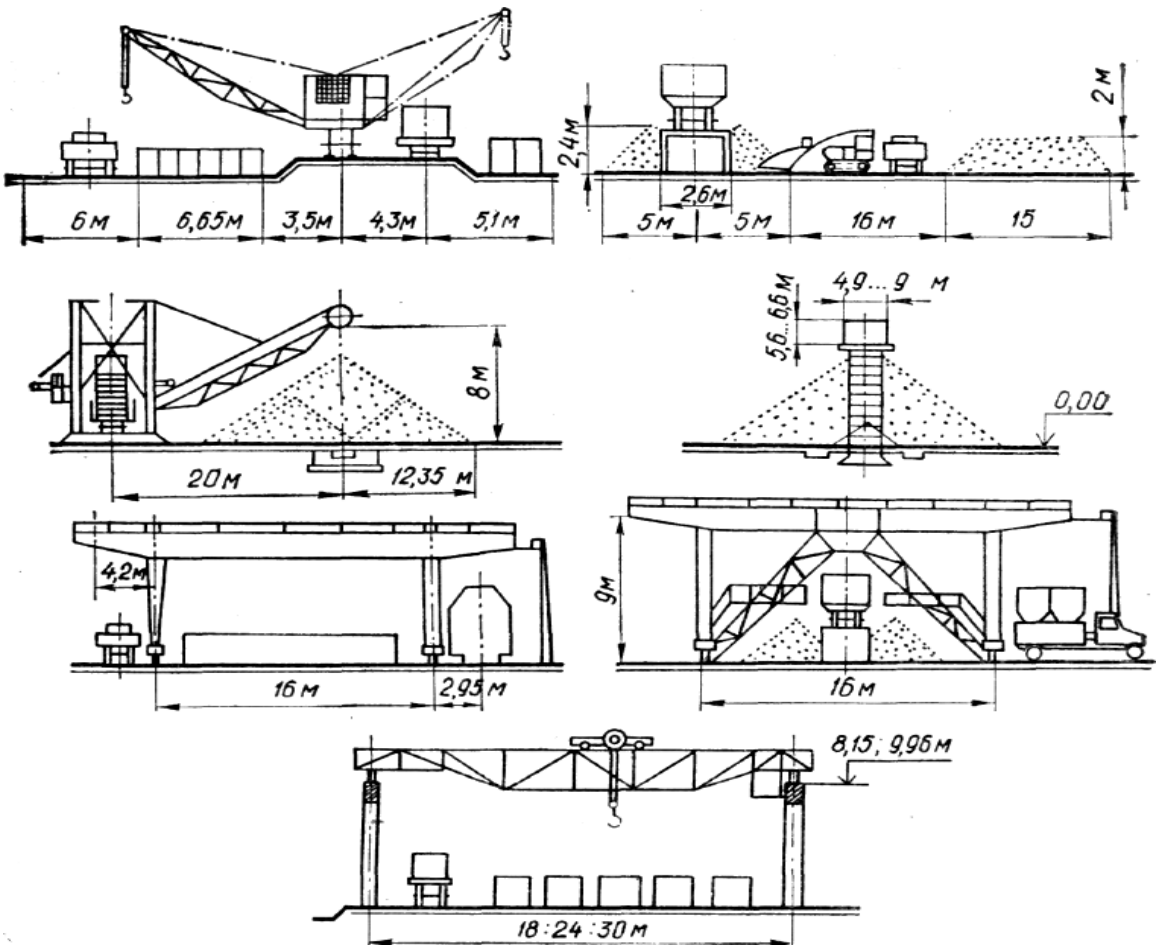
Рис. 8.4. Схеми критих майданчиків і складів

- відпускання вантажів;
- навантаження в транспортний засіб.

Сукупність складських технологічних операцій складає внутрішній складський технологічний процес. При проектуванні внутрішнього склад-ського технологічного процесу встановлюють:

- ✓ зміст кожної операції;
- ✓ тривалість виконання;
- ✓ місце, час і черговість виконання;
- ✓ технічні засоби, за допомогою яких виконуються операції;
- ✓ спосіб виконання і т.ін.

Систематизація усіх видів робіт і операцій на основі принципу послі-довності їхнього виконання закладається в технологічних картах. Технолог-гічні карти розробляються з урахуванням конкретних умов і можуть мати вигляд таблиць, графічних схем або текстових документів.



На тривалість і характер складських операцій впливають такі фактори:

- обсяг надходження і відпускання вантажів;
- розміри товарних запасів;
- умови транспортування (вагон, контейнер, автомобіль);
- асортиментна структура товарообігу і спосіб упакування вантажів;
- габарити, вага вантажів, тарних місць;
- умови і порядок збереження;
- площа складу, склад приміщень, їхнє планування, розміри;

Приклад узагальненої схеми технологічного процесу з обробки вантажів на складі наведено на малюнку 8.6.

Раціональна організація внутрішнього складського процесу ґрунтується на дотриманні обумовлених основних принципів:

- механізація й автоматизація технологічних операцій;
- оптимальне використання площі і ємності приміщень;
- організація наскрізного товарного потоку;
- планомірність і ритмічність складських робіт;
- повне збереження вантажів;



- конструктивні елементи, ширина проходів;
- габарити складських приміщень;
- наявність технологічного устаткування, його види.

Правильно сформована вантажна одиниця дозволяє забезпечити:

- високий ступінь збереження вантажів;
- порівняно низьку собівартість праці;
- ефективність виконання НРР за рахунок їхньої комплексної механізації й автоматизації;
- можливість перевантаження без переформування;
- безпека виконання складських робіт.

При цьому необхідно надати характеристику найбільш поширених опера-цій.

8.3. Організація розвантаження і транспортування вантажів до місця приймання

Навантажений транспортний засіб повинен в найкоротші (нормативні) терміни бути розвантаженим, а вантаж розміщеним і прийнятим на склад. Швидкість виконання розвантажувальних операцій залежить від наявності і застосування необхідного підіймально-транспортного устаткування (авто- і електронавантажувачів, вантажних візків та ін.) і чіткої організації робіт з розвантаження транспорту.

Одним із ключових параметрів для оптимізації процесу, пов’язаного з транспортуванням, НРР і наступним складуванням, є вантажна одиниця - певна кількість вантажу, яку навантажують, транспортують, розвантажують і

зберігають як єдину масу. Вантажна одиниця своїми параметрами пов'язує технологічні процеси на різних ділянках логістичного ланцюга в єдине ціле.

На сьогодні в усе більш широких масштабах для основної маси споживчих вантажів застосовується уніфікована тара. Її застосування скоро-чує трудомісткість НРР, підвищує якість збереження й ефективність пошуку і, що головне, дозволяє досягти високого рівня механізації й автоматизації. Застосовувана нині уніфікована тара залежно від її призначення може бути досить різноманітною. Погоджені розміри вантажних одиниць, а також устаткування для їхньої обробки, дозволяють ефективно використовувати матеріально-технічну базу різних учасників процесу на всіх етапах руху матеріального потоку.

У якості підставки (платформи) для формування вантажної одиниці, як правило, використовуються стандартні євро піддони. Для автотранспорту, наприклад, їхній розмір 1200×800 або 1200×1000 мм. Виходячи з цих розмірів і визначено базовий модуль упакування. В сучасних умовах існують різні комп'ютерні програми, що з одного боку, дозволяють, знаючи параметри підлеглого пакуванню вантажу і його фізичні характеристики, визначити розміри споживчого пакунка, розміри транспортної тари і визначити варіанти рекомендованого розміщення вантажу на піддон. Спроможність вантажної одиниці зберігати цілісність у процесі виконання логістичних операцій дося-гається пакетуванням, тобто зв'язуванням вантажної одиниці і піддона в єдине ціле.

Сучасні системи складування щонайбільше орієнтуються на застосу-вання контейнерів. Головне в контейнері, незалежно від його конструкції, матеріалу і призначення, це уніфікація габаритних розмірів, що дозволяє стандартизувати їхнє перевезення і складування. Міжнародна організація з стандартизації ISO ухвалила рекомендації з уніфікації розмірів контейнерів. Так, для великотоннажних контейнерів є обов'язковим, щоб їхня ширина і висота були однаковими і дорівнювали 2438 мм. Довжина найбільшого контейнера повинна складати 12192 мм, а для менших контейнерів передбачена кратність, рівна 0,75; 0,5 і 0,25 довжини цього найбільшого контейнера. Уніфікуються також розміри дверного прорізу і фітінги для закріплення строп та для кріплення контейнерів до транспортного засобу й між собою.

8.4. Організація приймання вантажу на склад

Розвантажені з автотранспорту вантажі доставляють у зону приймання складу, де роблять їхню перевірку. Приймання вантажів за кількістю і комп-лектністю – відповідальна процедура, що виявляє нестачу, ушкодження, низь-ку

якість або некомплектність вантажів. Коли виявлено недоліки, одержувачі висувають постачальникам претензії й арбітражні позови. Тому порядок проведення приймання вантажів регламентується нормативними актами. При порушенні правил і термінів приймання одержувачі позбавляються можливості надання претензій постачальникам або перевізникам у випадку нестачі або зниження якості вантажів. Інструкції застосовуються у всіх випадках, коли стандартами, технічними умовами, іншими обов'язковими правилами не встановлено інший порядок приймання продукції виробничо-технічного призначення і вантажів народного споживання за кількістю, якістю й комплектністю, а також тари під продукцією або товарами. В угодах постачання мо-жуть бути передбачені особливості приймання відповідних видів продукції і вантажів.

Умови приймання імпортних вантажів за кількістю і якістю встановлю-ються в угодах з іноземними постачальниками. Якщо порядок і терміни прий-мання вантажів не були спеціально обговорені в угоді, то необхідно керувати-ся "Інструкцією про порядок і терміни приймання імпортних вантажів за кількістю і якістю, складання і напрямки рекламаційних актів".

Порядок і терміни приймання вантажів залежать від умов угод, від того, у якій тарі (упаковці) доставлено товар, від фізико-хімічних властивостей і особливостей тих або інших вантажів, способу доставки і деяких інших причин.

Існують нормативні терміни приймання вантажів:

- що поступили без тари (упаковки), у відкритій або ушкодженій тарі (упаковці) - у момент одержання від постачальника, або в момент розкриття опломбованих і розвантаження неопломбованих ТЗ;
- що 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 (упаковки), але не пізніше 10 днів з моменту одержання вантажу.

Якщо приймання здійснене в зазначений строк, вона вважається своєчасною. При прийманні вантажів від транспортних фірм (від перевізника) відповідно до діючих правил перевезень вантажів є вкрай важливим:

- переконатися в наявності на ТЗ або контейнерах пломб відправника або пункту відправлення, їхньої неушкодженості, перевірити наявність відбитків на них, стан ТЗ або контейнерів. Зняті пломби необхідно зберегти до моменту закінчення приймання й оприбуткування вантажів;
- установити, чи дотримувалися правила перевезення, що забезпечують запобігання вантажу від псування й ушкодження (укладання вантажу, венти-лювання, температурний режим та ін.).
- площа складу, склад приміщень, їхнє планування, розміри;

Приклад алгоритму приймання вантажів наведено на рис. 8.7.

Разом з товарами (вантажами) склад одержує супровідні документи: товарно-транспортні накладні (ТТН), рахунки-фактури, інвойси і т.п. Ці документи реєструються в журналі обліку прибулих вантажів і транспортних засобів.

У процесі приймання відбувається звірення фактичних параметрів прибулого вантажу з даними товарно-супровідних документів. Це дозволяє актуалізувати інформацію про кількісний і якісний склад прийнятого вантажу шляхом його ідентифікації. Ідентифікація вантажу може здійснюватися шля-хом зчитування текстово-числової інформації або штрих-коду, розташованих на упаковці. Приймання упакованих вантажів залежно від умов угоди можуть здійснюватися вантажними місцями або за номенклатурою.

Приймання за вантажними місцями полягає в перевірці відповідності їхньої кількості і ваги зазначеному у транспортних і супровідних документах відправника. Відсутність цих документів, пломби, яка-небудь невідповідність або ушкодження тари (упаковки) не припиняє приймання. У цих випадках необхідно скласти комерційний акт, що буде служити надалі підставою для висування претензій до перевізника, якщо з його вини відбулася нестача або псування вантажу, або до постачальника.

При автомобільних перевезеннях комерційний акт, як правило, не складається, а факти, що свідчать про незбереження вантажу при перевезенні, фіксуються записами в ТТН і засвідчуються підписами уповноваженої особи складу і водія. Акт складають лише у випадку, коли між вантажоодержувачем (складом) і перевізником виникають розбіжності, а також якщо потрібний докладний опис сформованих обставин, що не може бути зроблене в товарно-транспортному документі. Жодна зі сторін не має права відмовитися від складання акта. При прийманні вантажу за номенклатурою розкривається упаков-ка і розробляється ідентифікація товарних одиниць, їхньої кількості в кожній упаковці.

Якщо буде виявлена недостача кількості товарних одиниць в окремих місцях, невідповідність маси брутто (упаковка при цьому не розкривається), склад за необхідності зобов’язаний призупинити приймання інших місць, зберегти і пред’явити уповноваженій особі власника вантажу, викликаній для участі в подальшому прийманні, тару й упаковку розкритих місць і продук-цію, що знаходиться усередині упаковки. При цьому в акті приймання ван-тажу повинна бути певна кількість фактичних вкладень, їхня вартість і зроб-лений висновок про можливі причини утворення недостачі. До акту додаються всі необхідні документи, що підтверджують ті або інші обставини недостачі. Кожна сторона при незгоді зі змістом акта викладає свою думку про нього. Про складання акта робиться оцінка в ТТН.



Рис. 8.7. Алгоритм приймання вантажів на склад

Якщо виникла необхідність приймання вантажів за якістю, то з цією метою може бути запрошений експерт торгово-промислової палати або представник іншої незалежної організації. Акт про неналежну якість вантажу оформляють відповідно до встановлених вимог. У ньому вказують точні відомості про стан упаковки на момент огляду, наявності пакувальних арку-шів, пломб, кількості і повного найменування вантажу, докладний опис вияв-лених недоліків, дають їхню характеристику, перераховують підстави, за яки-ми товари забраковані, роблять висновок про характер виявлених недоліків і причини їхнього виникнення.

Після завершення приймання вантажів (вантажу) здійснюється введення інформації в базу даних складської інформаційної системи, генерація складських етикеток (рис. 8.8) на вантажні місця або упаковки товарних оди-ниць з

позначенням необхідних параметрів для складського обліку, розміщен-ня (номер партії, власника вантажу, кількості вантажних місць, що надійшли, і т.п.) і формування шаблона прибуткового ордера на кожну партію вантажу, в якому у випадку обліку вантажів за номенклатурою проти кожного наймену-вання обов'язково повинний бути записаний товарний код постачальника (артикул).

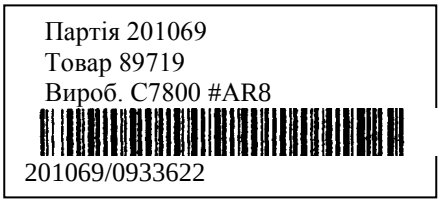


Рис. 8.8. Приклад складської етикетки для вантажу

За необхідності товарній одиниці на складі привласнюється свій код, що, як і код постачальника, є важливим параметром для ідентифікації і кон-тролю за рухом вантажу.

Якщо товари оприбутковуються в одиницях виміру, зазначених у супровідних документах, то коли товар надходить в одній одиниці виміру, а відпускають в іншій, його оприбутковування і відпускання враховуються і відмічають у документах одночасно в двох одиницях виміру. Коли ж товар надходить у більш великих одиницях виміру, а відпускається в дрібних, його оприбутковують і враховують у тих одиницях, у яких він витрачається.

Приймаючи від постачальника однорідний товар, що прибуває кілька разів протягом дня, можна складати один прибутковий ордер у цілому за день. При цьому на його зворотному боці роблять оцінку про кожне окреме прий-мання з підведенням загального підсумку за день. Проведення приймання на всіх етапах руху матеріального потоку від первинного джерела сировини до кінцевого споживача дозволяє постійно актуалізувати інформацію про його кількісний і якісний склад.

8.5. Організація розміщення, укладання і збереження вантажу

Після закінчення перевірки і наклейки маркованих етикеток, шаблон прибуткового ордера передається для розміщення прибулих вантажів у зону збереження. Організація збереження повинна забезпечувати:

- збереження кількості вантажів, їхніх споживчих якостей і виконання необхідних НРР;
- умови для огляду і виміру вантажів, добору проб і зразків вантажів відпо-відними органами контролю, виправлення ушкодженого упакування, вико-нання НРР.

Забезпечення збереження властивостей вантажів досягається створен-ням належного гідрометричного режиму збереження вантажів, зручною систе-мою їхнього укладання і розміщення, організацією постійного контролю в процесі збереження. За вантажами, що зберігаються на складах, необхідні спостереження та огляд, регулярні перевірки стану, контроль появи псування, слідів гризунів або комах. Правильна організація збереження полягає в такому:

- вантажі не розміщають у проходах, не загороджують вогнегасники і розетки;
- не складають піддони або вантажі в занадто високі штабелі;
- верхні полиці використовують як резервні для вантажів;
- якщо кількість товарів не меншає у відсіках, їх розміщують на більш глибоких стелажах;
- забезпечують постійне місце для збереження підіймально-транспортного устаткування;
- підтримують оптимальні режими збереження вантажів - температуру і вологість повітря;
- охороняють вантажі від молі і гризунів;
- зволожені вантажі просушують і провітрюють;
- для підтримки необхідного санітарно-гігієнічного режиму регулярно роблять ретельне прибирання приміщення, а також його дератизацію, дезін-секцію, дезінфекцію і дезодорацію.

Правильне розміщення й укладання вантажів на складі – неодмінна умова раціональної організації усередині складського технологічного проце-су. При великому асортименті вантажів, що зберігаються на складах, це дозволяє створити належні умови і режим збереження; скоротити втрати; підвищити ефективність використання складських площ; швидко відшукати потрібний вантаж, вести точний облік його наявності, надходження, витрати; забезпечує збереження якості вантажів.

На складах застосовують два основних способи складування: *підлоговий* і *стелажний*. *Підлоговий* вид збереження є найпростішою системою розмі-щення вантажів.

Середнє розрахункове (допустиме) навантаження на площу підлоги складу σ залежить від поверховості складу та його конструктивних особли-востей: в

одноповерхових складах $\sigma \le 3{,}5\,т/м^2$; в багатоповерхових складах - на другому поверсі $\sigma \le 2\,т/м^2$, а на третьому - $\sigma \le 1{,}2\,т/м^2$.

Основним способом укладання при цьому є стіс - укладання вантажних пакетів або товарних упакувань один на одного. Укладання в стоси доцільне для збереження великих партій однорідних вантажів. Для забезпечення вільної циркуляції повітря стіс укладають на піддоні. Між стосом і стелею залишають вільний простір. Висота стосу визначається характером вантажу, видом тари, висотою складського приміщення, граничним навантаженням на 1 кв. м площі підлоги, ступенем механізації праці на складах. Стіс повинен бути цілком стійким. Хиткий стіс може зруйнуватися, зіпсувати вантаж, викликати розсипання, ушкодження його і навіть послужити причиною нещасного випадку. Стійкість стосу досягається правильними способами його укладання: *пряме укладання,* у *перехресну клітку,* у *зворотну клітку.*

Пряме укладання застосовується для вантажів, розміщених у ящики однакового розміру. Розташування кожного верхнього предмета в плані збігається з розташуванням предмета, що нижче лежить.

Укладання в перехресну клітку застосовуються для ящиків різних розмірів, зокрема для довгомірних вантажних місць. Вантажі верхнього ряду укладають поперек вантажів нижнього ряду.

У зворотну клітку, як правило, укладають вантажі в мішках. Цей спо-сіб полягає в тому, що кожен наступний ряд мішків кладуть на попередній у зворотному порядку.

Стелажний спосіб збереження й укладання вантажів забезпечує максимальні зручності для проведення складських операцій, створює гарні умови для повсякденного оперативного обліку вантажів і найбільш раціонального використання ємності складського приміщення. Залежно від характеру вантажів у різних складах застосовуються різні пристрої для збереження оди-ниць вантажів. На сьогодні при проектуванні стелажної системи доцільно використовувати комп'ютерні програми, що дозволяють у просторі моде-лювати розташування стелажів і задавати різні типорозміри осередку. Це дозволяє скоротити час на пошук і розрахунок оптимальної схеми планування зон для збереження. Для раціонального розміщення різних вантажів склада-ють економічно і технологічно обґрунтовані схеми розміщення. Завдання полягає у визначенні оптимальних місць збереження для кожної вантажної групи.

Варто пам'ятати, що розміщати швидкообігові вантажі краще на нижньому рівні стелажів і ближче до зони комплектації замовлень. Це скоротить час для того, щоб знайти і відібрати вантаж. При цьому час, витрачений на дорогу при добірці вантажів, скорочується.

У схемах розміщення за вантажами визначених груп, підгруп і найме-нувань, як правило, закріплюються постійні місця збереження (адресна система збереження). Кожному місцю збереження привласнюють код (індекс, порядковий номер, умовна позначка і т. ін.), використовуючи різні способи кодування. Їх наносять яскравою фарбою на конструкції стелажів, відсіків, на підлозі. Простір без стелажів або конструктивно, або умовно за допомогою розмітки також може поділятися на відсіки. Кодування відсіків, як і осеред-ків на стелажах, може бути буквено-цифрове або цифрове, де кожен символ містить інформацію. Коди місць збереження вантажів як необхідні елементи автоматизованої системи пошуку переміщення й укладання вантажів зано-сять у базу даних. Вони вводяться при надходженні вантажу і вказуються при роздруківці листа комплектації (маршрутної карти).

На рис. 8.9 наведені приклади різних способів кодування місця розташування вантажів при стелажному способі розміщення.

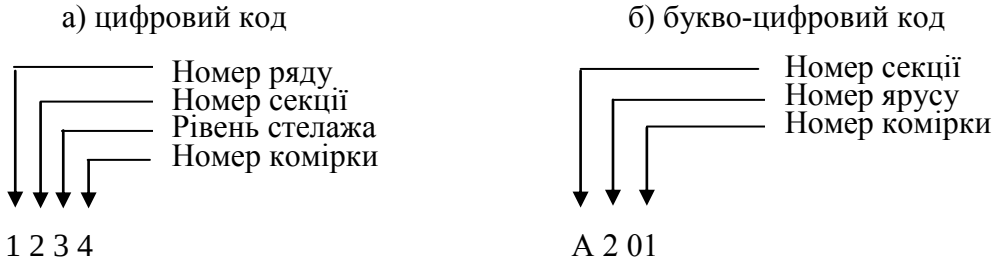


Рис. 8.9. Приклади кодувань місць зберігання вантажу

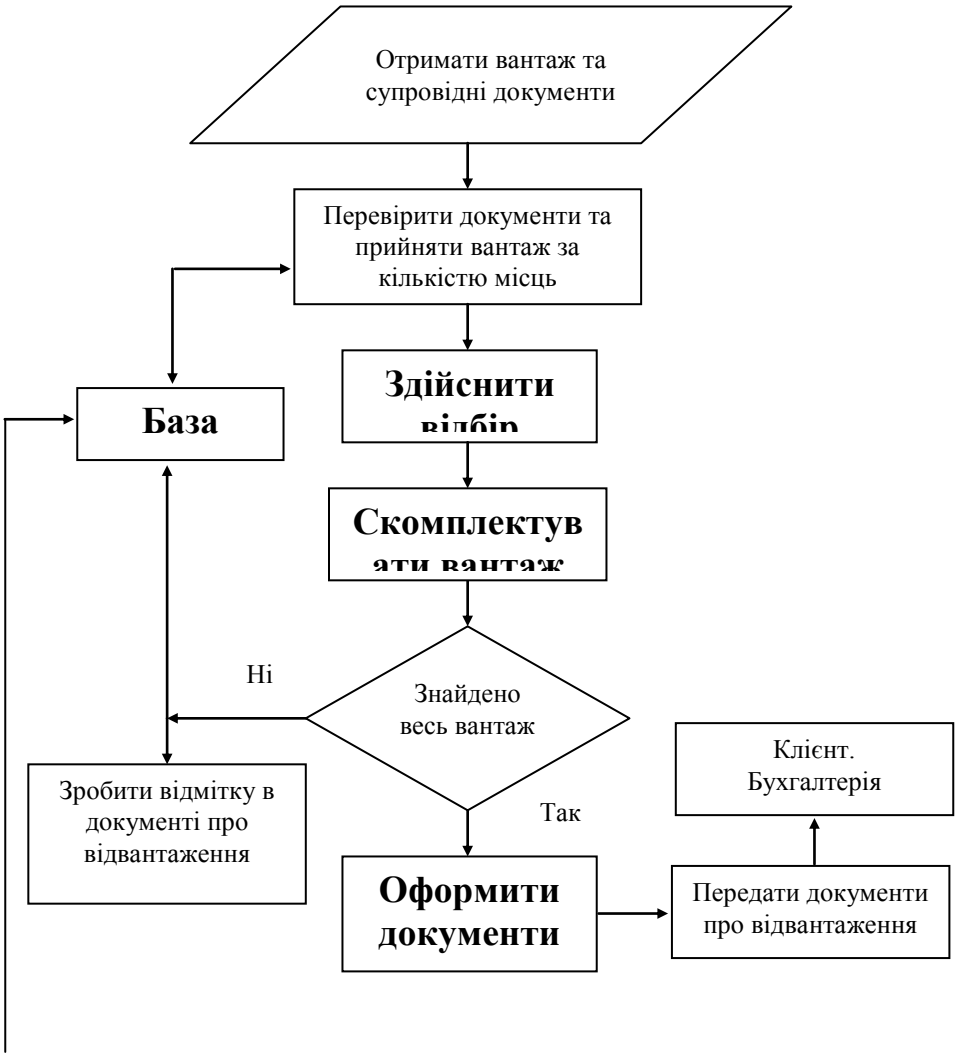
Після того, як розміщення вантажів зроблене, шаблон прибуткового ор-деру з зазначеними кодами місця розташування вантажу передається для вве-дення інформації про розміщення вантажів у базу даних, заповнення кар-ток складського обліку й остаточного оформлення прибуткового документа.

8.6. Комплектація замовлень вантажу та його відвантаження

Відпускання вантажу зі складу - заключна стадія складського технологічного процесу. Вона передбачає виконання таких операцій:

- відбір вантажів з місць збереження (комплектація);
- підготовка до відпускання (упакування, окантовка, маркування);
- оформлення відпускання;
- відвантаження або відправлення за призначенням (доставка).

Приклад алгоритму відпускання вантажу наведено на рис. 8.10. Операції відпускання починаються з моменту одержання розпорядження або документ-тів на відвантаження. Після одержання зазначених документів здійснюється їхня реєстрація, робиться запит у базі даних про наявність і місце розташуван-ня вантажів і роздруковується лист комплектації (маршрутна картка). Потріб-но мати на увазі, що товари при адресній системі збереження для комплектації завжди повинні бути зазначені в послідовності місця розташування, а не в послідовності нумерації вантажів. Варто також дотримувати правила, щоб замовлення з однорідним товаром відбиралися в першу чергу, а багатономен-клатурні замовлення - у другу чергу. Це збільшить продуктивність. Персонал складу, одержавши лист комплектації (маршрутну карту), робить відбір вантажів з місць збереження. Відбір вантажів з місць збереження може здійснюватися автоматизованим, механізованим або ручним способом. Найбільш ефективні автоматизований і механізований способи за умови, коли вантаж на піддоні знімають з місця укладання й у вигляді цілої вантажної одиниці доставляють до місця комплектації замовлення.



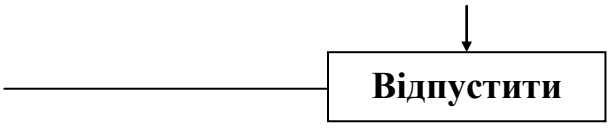


Рис. 8.10. Алгоритм відпустки вантажу зі складу

На рис. 8.11 показано приклади виконання операцій з відбору вантажів із зони збереження за допомогою механізмів. Операції ручного відбору і підготовки вантажів до відпускання є на складах найбільш трудомісткими. Вартість робочої сили на ділянці відбірки може складати до 50% вартості всієї робочої сили, використовуваної на складі. Хронометраж роботи працівника-відбір-ника показує, що його робочий час у відсотках розподіляється приблизно таким чином:

- відбір вантажу за замовленням покупців - 10%;
- вимушений простій під час поповнення запасу в зоні відбору або під час роботи в цій зоні іншого відбірника - 20%;
- робота з відбірними листами - 30%;
- переміщення між місцями відбору - 40%.

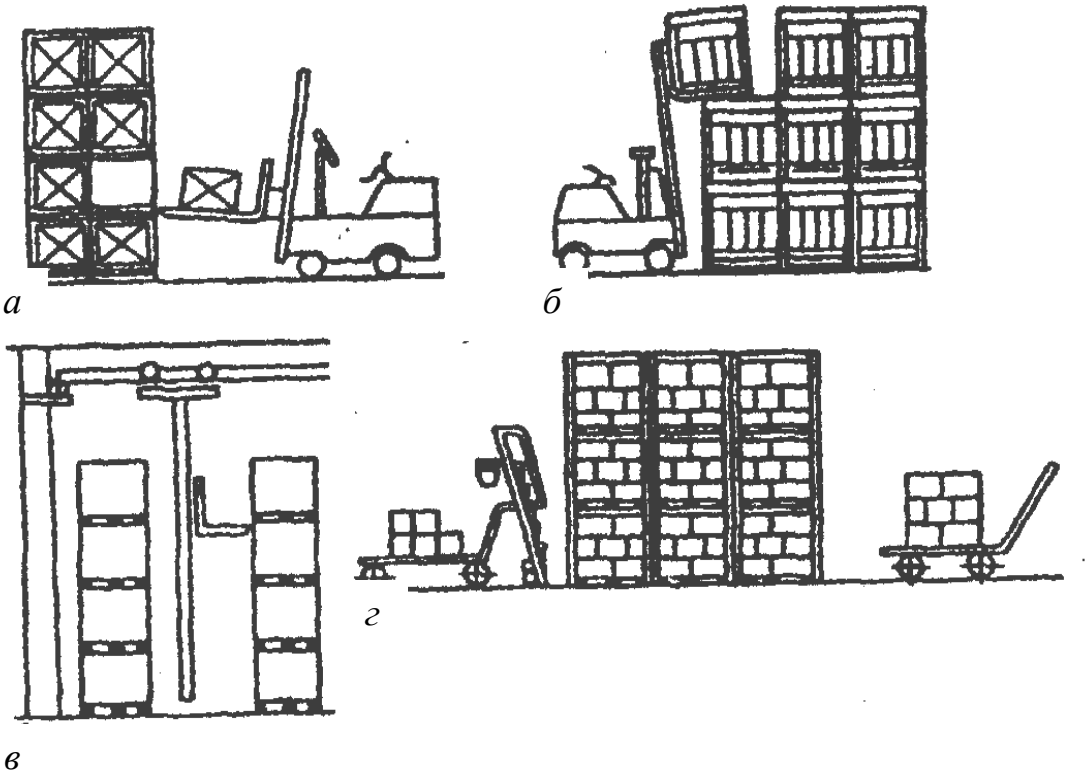


Рис. 8.11. Виконання операцій з відбірки вантажів із зони збереження: *а, б – з використанням навантажувача; в – з використанням крана – штабельного; г – ручним способом і використанням засобів малої механізації*

Після закінчення процесу комплектування замовлення або партії ван-тажу і врегулювання можливих невідповідностей, упаковки і заповнення пакувальних аркушів лист комплектації передається для завершення стадії підготовки до відвантаження. У разі потреби - для додаткового маркування вантажних місць, що відвантажуються, і уведення відповідної інформації в базу даних.

Після оформлення документів здійснюється фактичне переміщення ван-тажу зі складу і навантаження його в транспортний засіб.

8.7. Визначення площі складів

Розрахунок площі складського приміщення виконується у такий спосіб. Загальна площа складу $F_{ск}$ визначається як сума

$$F_{скл} = F_{кор} + F_{екс} + F_{слж} + F_{об} + F_{доп}, \qquad (8.1)$$

де $F_{кор}$ - корисна площа, зайнята безпосередньо під матеріалом (стелажа-ми, стосами, засіками та ін.), м^2;

$F_{екс}$ - експлуатаційна площа, зайнята приймальними та відпускними майданчиками, м^2;

$F_{слж}$ - службова площа, зайнята адміністративними, побутовими та ін-шими службовими приміщеннями, м^2;

$F_{об}$ - площа, зайнята стаціонарними підіймально-транспортним та ін-шим обладнанням, м^2;

$F_{доп}$ - допоміжна площа, зайнята проїздами та проходами, м^2.

Корисна площа складу $F_{кор}$ звичайно розраховується двома способами:
1) виходячи із допустимого навантаження на площину підлоги σ залежно від виду матеріалу

$$F_{кор} = q_{зап} / \sigma = q_{доб} \cdot t_{зб} / \sigma, \qquad (8.2)$$

де $q_{зап}$ - величина установленого 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 технологічному обладнанні*

$$F_{кор} = L_{об} \cdot B_{об} \cdot n_{об}, \tag{8.3}$$

де $L_{об}$ та $B_{об}$ - довжина і ширина однотипного обладнання в плані, м;
$n_{об}$ - кількість технологічного обладнання, од.

$$n_{об} = q_{зап} / q_{об}, \tag{8.4}$$

де $q_{об}$ - місткість одиниці обладнання для зберігання матеріалів, т.

$$q_{об} = V_{об} \cdot \rho \cdot \beta_{зп}, \tag{8.5}$$

де $V_{об}$ - геометричний об'єм відповідного обладнання, м^3;
ρ - щільність розташованого матеріалу, т/м^3;
$\beta_{зп}$ - коефіцієнт заповнення об'єму обладнання матеріалом.

$$V_{об} = L_{об} \cdot B_{об} \cdot H_{об}, \tag{8.6}$$

де $H_{об}$ - висота обладнання для зберігання матеріалу, м.

$$\beta_{зп} = V_{мат} / V_{об}, \tag{8.7}$$

де $V_{мат}$ - об'єм матеріалу, розміщеного у стос, засік, стелаж та ін., м^3;

- *зберігання матеріалів у тарі, контейнерах та на піддонах*

$$F = L \cdot B \cdot n_{ван} \cdot \beta_{ну} / m_{ван}, \tag{8.8}$$

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 $\beta_{ну}$=1.1-1.2);

- *при відкритому зберіганні насипних та навалювальних матеріалів на майданчиках*

$$F_{кор} = F_{шт} \cdot n_{шт}, \tag{8.9}$$

де $F_{шт}$ - площа нижньої основи стосу, м^2;
$n_{шт}$ - кількість стосів на складі.

Експедиційна площа складу $F_{екс}$ визначається у відповідності з рівнян-ням

$$F_{екс} = F_{прм} + F_{вп}, \qquad (8.10)$$

де $F_{прм}$ - площа приймально-сортувального майданчика, м^2;
$F_{вп}$ - площа відпускного майданчика, м^2.

Необхідна площа приймально-сортувального майданчика

$$F_{прм} = q_{річ} \cdot k_{над} \cdot t_{прм} / 357\sigma_1 = q_{доб} \cdot k_{над} \cdot t_{прм} / \sigma_1, \qquad (8.11)$$

де $q_{річ}$ - надходження матеріалів на майданчик протягом року, т;
$q_{доб}$ - середньодобове надходження матеріалів на майданчик, т;
$k_{над}$ - коефіцієнт нерівномірності надходження матеріалів (в межах $k_{над}$=1.2…1.5);
$t_{прм}$ - кількість днів перебування матеріалів на приймальному майдан-чику ($t_{прм} \le 2$ днів);
σ_1 - навантаження на 1 м^2 площі (береться приблизно σ_1=0,25σ в залежності від вигляду розташованого матеріалу), т/м^2.

Розмір відпускного майданчика $F_{від}$ визначається за аналогічною фор-мулою, але варто брати до уваги, що коефіцієнт нерівномірності приймається $k_{від}$=1.1-1.2, а замість 357 робочих днів на рік необхідно приймати в відпо-відності з дійсним періодом роботи складу (підприємства), тобто $Д_ф$ робочих днів.

Службова площа складу $F_{слж}$ розраховується залежно від призначених приміщень:

- ❖ виходячи із числа працюючого адміністративно-керівного та обслугову-ючого персоналу – коли штат із 3 робітників - площа приміщення прийма-ється по 5м^2 на кожну людину, від 3 до 5 - по 4 м^2, якщо 5 - по 3,25 м^2 і т. ін.;
- ❖ відповідно до санітарних та будівельних нормативів проектування з кількістю працівників більше 15 осіб в одну зміну повинні передбачатися побутові приміщення (гардероб, умивальня, вбиральня), майданчики яких визначаються на основі установлених норм.

Площа, зайнята піднімально-транспортним та іншим стаціонарним обладнанням $F_{об}$, розраховується виходячи із габаритів цього обладнання в плані та проходів для обслуговуючого персоналу.

Допоміжна площа складу $F_{доп}$, зайнята проїздами та проходами, дорівнює

$$F_{доп} = \sum F_{прз} + \sum F_{прх}, \qquad (8.12)$$

де $\sum F_{прз}$ та $\sum F_{прх}$ - сумарна площа відповідно проїздів та проходів, м^2.

На розміри проїздів та проходів впливають: габарити розташованих на складі матеріалів, розміри вантажообігу; вид застосованих піднімально-транспортних машин. Головні проїзди, де переміщаються основні ТЗ, повинні розраховуватися виходячи з можливості вільного повороту в них машин підлогового транспорту (електронавантажувачів, самохідних візків та ін.) за формулою

$$A = 2B + 3C, \qquad (8.13)$$

де A - ширина проїздів, см

B – габаритна ширина транспортних засобів, см;

C - ширина зазору між ТЗ, між ними і стелажами (стосами) по обидва боки проїзду (C =15…20 см).

8.8. Основні показники роботи складів

До основних показників роботи складу відносять:

а) вантажообіг - кількість вантажів в певному обчисленні (т, м^3, шт. та ін.), пропущених через склад або реалізованих із складу за розрахунковий період часу;

б) вантажопереробка - сукупність перевантажно-транспортних складських операцій з вантажем (у тонно-операціях);

в) коефіцієнт переробки вантажів – це відношення значень вантажопере-робки $Q_П$ до вантажообігу $Q_О$ на складі

$$K_П = Q_П / Q_О \qquad (8.14)$$

у середньому він може приймати значення $K_П$ =3...5;

г) потужність складу - відносно максимальний вантажообіг $M_{скл}$, передбаче-ний у проекті

$$M_{скл} = F_{кор} \cdot \sigma \cdot T_{рп} / З_{скл}, \qquad (8.15)$$

де $F_{кор}$ - корисна площа складу, м^2;

σ - припустиме навантаження на корисну площу складу, т/м^2;

$T_{рп}$ - розрахунковий період часу, доб.;

$З_{скл}$ - середньорічна норма складських запасів, доб.;

д) пропускна спроможність складу $П_{скл}$ - це максимально можливий вантажообіг;

середньодобова пропускна здатність складу $П_{скл}$ розраховується за формулою

$$П_{скл} = F_{скл} \cdot \sigma / k_{над} \cdot k_{пп} \cdot T_{зб}\,, \qquad (8.16)$$

де $F_{скл}$ - загальна площа складу, м^2;

σ - припустиме навантаження на корисну площу складу, т/м^2;

$k_{над}$ - коефіцієнт нерівномірності прибуття та відправлення вантажів ($k_{над}$ =1.2);

$k_{пп}$ - коефіцієнт, ураховуючий наявність проїздів, проходів та інше в загальній площі складу;

$T_{зб}$ - термін зберігання вантажу, діб.

е) ступінь використовування площі складу

$$\alpha_{пл} = F_{кор} / F_{скл}\,, \qquad (8.17)$$

$\alpha_{пл} = 0{,}25...0{,}6;$

є) ступінь використовування місткості (об'єму) складу

$$\alpha_{вм} = V_{кор} / V_{скл}\,, \qquad (8.18)$$

$\alpha_{пл} = 0{,}15...0{,}4.$

ж) норма запасів матеріалів на складі - це мінімальна кількість матеріалів для безперебійного та ритмічного постачання споживачів в період між установленими термінами запасів.

Норма загального запасу матеріалів на складі $З_{заг}$ складається із таких норм запасів:

$$З_{заг} = З_{от} + З_{стр} + З_{під}, \qquad (8.19)$$

де $З_{от}$ - поточні, що забезпечують безперебійне постачання виробництва, та ті, що знаходяться в неперервному оновленні, т;

$З_{стр}$ - страхові, що призначені для безперебійного постачання виробництва при вичерпуванні поточних запасів через затримки у постачанні, т;

$З_{під}$ - підготовчі, виокремлені на операції з приймання, переміщення, розташування, підготовки та відпускання їх з відповідним оформленням документів, т.

За необхідності роботу складів оцінюють або окремими показниками, або їх комплексом.

8.9. Аспекти керування складом в логістичній системі

Керування можна визначити як сукупність впливів на стан системи, що дозволяють досягати необхідних характеристик даної системи. Проблеми керування матеріальними й інформаційними потоками мають тривалу передісторію. Керування матеріальними потоками виділяється серед численних сфер керування економікою як досить відособлена галузь, що пов'язана з вивченням руху товарної маси як обов'язкової системи економічних відносин. Досвід у питанні дослідження операцій показує, що проблеми цієї галузі знань зводяться до проблем керування саме матеріальними потоками, що позначаються коротким терміном „логістика"[21].

В основі логістики лежить технологічний процес керування, що містить завдання з вивчення попиту та пропозиції, створення запасу і керування ним у рамках критеріїв економічного компромісу всіх учасників керування матеріальним потоком, регулювання постачань ресурсів, нагромадження досвіду для вироблення подальших стратегій керування потоками і прогнозування. Логістична система керування матеріальними ресурсами передбачає постійне формування траєкторій матеріальних потоків, забезпечуючи мінімум витрат і максимум комерційної вигоди за рахунок використання принципів логістики в керуванні потоками.

У логістиці для керування потоком передбачається виконання наступних функцій: планування, оперативне регулювання, контроль і аналіз. Взаємозв'язок цих функцій можна подати схематично (рис. 8.12).

Функція *„Планування"* передбачає вирішення завдань, зв'язаних із встановленням оптимального руху потоку, формуванням самого потоку, встановленням його інтенсивності, розробкою розкладу (графіка) проходження потоку і т.ін.

Функція *„Оперативне регулювання"* представляє собою реалізацію на практиці запланованого режиму руху потоку, включаючи диспетчеризацію переміщуваних об'єктів, вироблення і запровадження в дію керівних впливів.

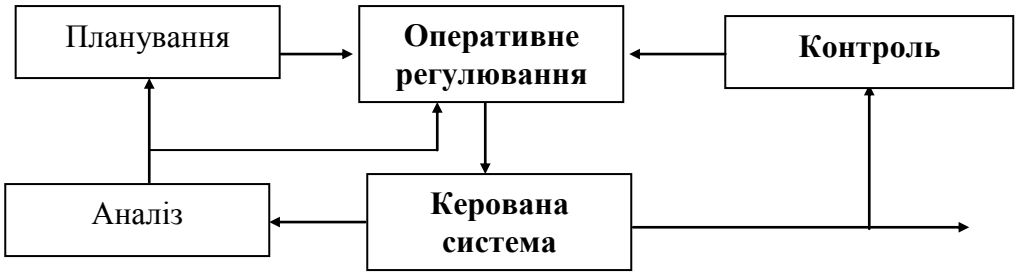


Рис. 8.12. Схема взаємозв'язку основних функцій системи управління

До керуючих впливів можна віднести наступне:

- ❖ прискорення просування матеріальних ресурсів від постачальників, зміна траєкторії руху потоку і його кінцевого місцеперебування;
- ❖ заміну одних матеріальних ресурсів іншими;
- ❖ використання резервів підприємств, запасів;
- ❖ повернення наднормативних, зайвих і непотрібних певному підприємству матеріальних ресурсів;
- ❖ керування сукупним запасом на основі оперативного маневрування матеріальними ресурсами через регіональні комерційні центри і товарні біржі;
- ❖ поділ матеріального потоку на дрібні партії постачання;
- ❖ зміна частоти постачань;
- ❖ постачання матеріальних ресурсів і високого ступеня технологічної готовності;
- ❖ залучення в господарський обіг вторинних матеріальних ресурсів і т. ін.

Функція *„Аналіз"* передбачає комплекс завдань, що полягають установлення причинно-наслідкових зв'язків між досягнутими результатами і витраченими засобами, виявлення впливу різних факторів на фактичне значення параметрів потоку, розрахунок ефективності керування і функціонування системи в цілому. Отримана аналітична інформація використовується для нових циклів керування і нових планових розрахунків.

Функція *„Контроль"* установлює відповідність фактичних параметрів руху потоку заданим.

Надалі необхідно враховувати про виникнення і зміни вимог клієнтів, стандартів якості, закріплених в організації і посадових обов'язках, щоб потім уникнути рекламацій і відтоку клієнтів.

Описані вище підходи до організації технології обробки вантажів дозволяють об'єднати логістичний підхід до методів й до шляхів досягнення поставленої мети, з одного боку, з керуванням усією діяльністю - з іншої. Об'єднання

логістичного підходу з практикою виробничого й операційного менеджменту дозволяє перевести облік, аналіз і прогнозування ринкової ситуації в практику прийняття стратегічних рішень як і в плануванні, так і керуванні всіма робочими процесами над кожним елементом матеріального потоку аж до рівня окремої операції. Таке об'єднання логістичного аналізу і практики керування усією виробничо-збутовою діяльністю компанії назива-ють логістичним менеджментом, або логістичним керуванням. У сучасних умовах застосовують на практиці різні підходи до керування [21]:

А) *Підхід Total Quality Management*

В основі підходу до організації керування будь-яким підприємством лежить насамперед концепція керування якістю продукції, яка випускається, або послуг, що надаються. Якість повинна бути спрямована на задоволення поточних і майбутніх потреб споживача як найважливішої ланки. Досягнення відповідного рівня якості вимагає постійного удосконалювання всіх бізнесів-процесів.

Для вирішення цього завдання одним з найбільш досвідчених фахівців у питанннях якості Э. Демингом було запропоновано 14 принципів, у сукупно-сті складової теорії керування якістю і застосовних для підприємств різних типів і масштабів:

1. *Сталість мети* для стабільного удосконалювання вантажів і послуг.
2. *Нова філософія*. Виробничий брак, помилки, "одержані" (а не зароблені) гроші співробітниками, неефективний контроль, некомпетентне керівництво, некваліфікований персонал, бруд на робочих місцях, вандалізм стосовно засо-бів виробництва - усе це веде до невдоволення своєю роботою і, як наслідок, до несумлінного виконання своїх обов'язків.
3. *Зниження залежності від інспекції*. Усунення потреби у великому обсязі контролю як спосіб досягнення якості.
4. *Припинення практики ведення контрактів за найнижчими цінами*. Усу-нення практики ведення бізнесу, що заснована винятково на ціні.
5. *Удосконалення всіх процесів* з погляду планування, виробництва й обслу-говування.
6. *Введення навчання на роботі*.
7. *Установлення сприятливого стилю керівництва*. Стиль керівництва повинен бути спрямований на те, щоб допомогти людям краще виконати свою роботу.
8. *Усунення страху в організації*.
9. *Руйнування бар'єрів між підрозділам і людьми*.
10. *Виключення гасел, плакатів і закликів*.
11. *Усунення цифрових показників*, за якими виноситься судження.
12. *Гордість за майстерність*. На робочому місці людина проводить біль-ше часу, ніж вдома і ми завжди говоримо: "*на нашому підприємстві", "наше*

замовлення", "моя робота" - а це почуття потребує підтримки і підтвердження.

13. *Заохочення творення й вдосконалювання*.

14. *Прихильність керівництва ідеї постійного поліпшення якості і продуктивності*. Такий підхід характеризується орієнтацією на вимоги ринку та споживача і застосовується в умовах, коли існує достатня стабільність виробництва і бажання зберегти кадри. Ядром ідеї повного керування якістю є постійне вдосконалення, необхідність навчатися на помилках і чітка орієн-тація на добробут клієнтів.

Б) *Організаційна структура керування складським господарством.*

Усякий процес керування на складі незалежно від його конструктивних особливостей і рівня механізації й автоматизації можна розділити на 3 групи:

- керування складським технологічним процесом;
- керування експлуатацією складського господарства;
- керування персоналом.

Структура керування складським господарством наведена на рис. 8.13.

Менеджмент - це насамперед керування персоналом організації, спрямоване на досягнення поставленої перед нею мети. Звідси виходить, що організаційна структура керування складським господарством повинна бути спрямована насамперед на встановлення чітких взаємозв'язків між окремими службами, розподіл між ними повноважень і відповідальності. Організаційна структура визначає її склад і систему підпорядкування в загальній ієрархії керування. Вона змінюється відповідно до зміни умов довкілля і стратегії фір-ми. Система керування якістю підприємства вимагає високого ступеня орієн-тації співробітників, яка повинна відтворюватися в організаційній структурі й у змісті внутрішніх фірмових документів, що є важливими допоміжними інструментами для ефективної роботи системи керування якістю.

Принципами формування організаційно-штатної структури складського господарства вважаються такі:

- структура повинна відображати мету і завдання підприємства, бути підлеглою основним виробничим функціям і змінюватися разом з ними;
- структура повинна відтворювати функціональний поділ праці й обсяг повноважень посадових осіб, забезпечуючи при цьому відповідність між ними;
- принцип єдиноначальності;
- сполучення централізованої координації з децентралізованим керуван-ням;
- організаційний поділ стратегічного й оперативного керування;
- обмеження норми керованості на досить низькому рівні;

- забезпечення найменшого числа рівнів керування і найпростішого лан-цюга команд при реалізації функцій керування.



Рис. 8.13. Схема структури керування складським господарством

Оцінка і порівняння варіантів структури виробляється на кількісному рівні за показниками:

1) кількість структурних елементів на всіх рівнях керування;
2) частка керівного складу в структурі чисельності;
3) норма керованості в ланках керування різних рівнів;
4) кількість структурних елементів, зайнятих у реалізації основних вироб-ничих функцій;
5) коефіцієнт зв'язаності основних структурних елементів при реалізації покладених на них функцій.

Крім того, оцінюються ступінь централізації і децентралізації керування й особливості організації керування, тому що ці фактори визначають швидкість проходження інформації і час ухвалення рішення. Приклад організаційної структури керування складським господарством представлений на рис. 8.13.

Всіма операціями по руху вантажів на складі керує завідувач складським господарством (менеджер і т.п.), що є в ряді випадків одночасно і матеріально відповідальною особою. З обліком можливої великої кількості одночасно здійснених операцій, зв'язаних із прийманням і відпусткою вантажів, структурно персонал складу, що працює безпосередньо з товарами, поділяється на наступні групи: приймання (відвантаження), комплектації, інвентарного контролю.

Головне - після того, як створені квадратики в організаційній структурі, визначити так званий *„кошторисний кінцевий продукт"*, статистику для кожно-го з них, визначити перелік документів і інформації, що направляються в зовнішнє середовище (суміжні служби і т.п.) і одержуються від нього. Це у свою чергу дозволить визначити функціонал кожного робочого місця, сфор-мувати посадову інструкцію і схему інформаційних потоків. Ці дані можна узагальнити і надати в графічному виді, як якийсь звід вхідних і вихідних дій, потоків інформації для кожної посадової одиниці (рис. 8.14).

Обов'язки тієї або іншої посадової особи або технічного працівника скла-ду визначаються специфікою кожного підприємства, однак основа цих обо-в'язків скрізь однакова .

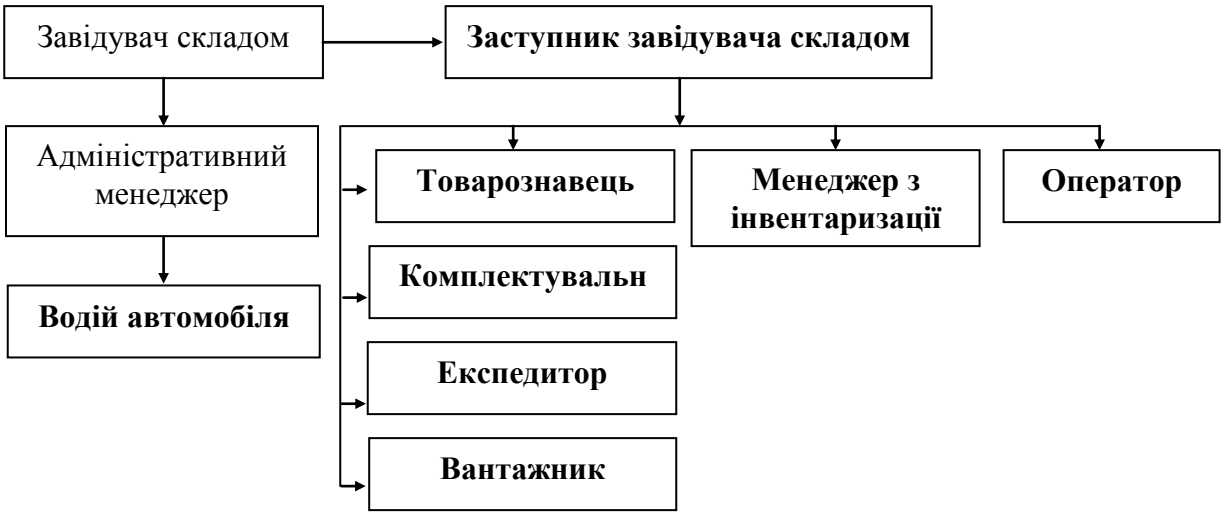


Рис. 8.14. Схема організаційної структури керування складським господарством

В оперативній роботі складів для забезпечення ритмічності і безперебійності технологічних процесів істотну роль грає диспетчеризація завезення і відпустки вантажів. У визначенні найбільш доцільного розміщення засобів, предметів праці і робочої сили для раціонального виконання складських операцій важливу роль грають поділ праці й одночасно кооперація і сполучення функцій складського персоналу, розробка технологічних карт, графіків виконання операцій і т.п. Велике значення для прийняття управлінських рішень має статистика.

На логістичних підприємствах у більшому ступені, чим на промислових, працює правило: „*Кожен співробітник є клієнтом і постачальником”*. До областей відповідальності сфери керування відносяться: сприяння розвиткові свідомості співробітників, орієнтованого на якість, орієнтування їхній на клієнта, навчання і підвищення кваліфікації. Логістичне підприємство і його співробітники постійно на всіх рівнях мають контакт із клієнтами.

Виконання вимог, пропонованих до якості, так само як і помилки при виконанні, відразу ж фіксуються клієнтами. Тому в системах керування якістю логістичних підприємств необхідні чіткі правила для сфер перетину з клієнтами, для того щоб по можливості гарантувати реалізацію процесу. Бездоганне надання послуг у сфері логістики базується на взаємодії особистісних і між особистісних відносин, що не можуть бути обмірювані і навряд чи можуть бути проконтрольовані.

Тільки завдяки сприянню і взаєморозумінню співробітників може затвердитися функціонуюча система керування якістю.

В). *Інформаційне забезпечення керування складським господарством*

Ефективне керування операціями складування вантажу може здійснюва-тися тільки при відповідному рівні інформаційного забезпечення на всіх стадіях операцій. Інформаційне забезпечення може виконуватися традиційними методами з використанням різних структур і форм документообігу, що ведеться в тім або іншому ступені вручну.

Автоматизація сама по собі не приведе компанію до успіху і не вирішить її проблем. Необхідне тісне ув’язування інформаційної системи (ІС) і техно-логії. Більш того, для досягнення стратегічного успіху це ув’язування повинне існувати протягом тривалого часу і незалежно від того, наскільки змінюється бізнес. Щоб таке ув’язування склалося, необхідно провести визначені роботи, змінюючи ІС і переходячи на більш ефективні методи керування бізнесом. Кінцева мета таких робіт - створення цілісної системи керування підприєм-ством, невід’ємної - але не єдиної - частиною якої стане інформаційна систе-ма.

На сьогодні інформаційні технології бурхливо розвиваються. Ростуть і вимоги до програмного забезпечення. Багатьох уже не влаштовують системи, що забезпечують простий облік елементарних операцій. Система повинна містити практично всю інформацію про діяльність компанії: від внутріш-нього документообігу і первинних фінансових і товарних документів до системи моделей бізнесів-процесів у компанії, наявність необхідної оператив-ної інформації в будь-який момент часу.

У складській інформаційній системі можуть враховуватися наступні основні операції, зв'язані з рухом вантажів:

- відстеження етапів транспортування вантажу,
- прихід вантажу на склад;
- автоматичне приймання вантажу по кількості, вазі й іншим параметрам з використанням технології штрихового кодування;
- маркування вантажу етикетками;
- оптимізація розміщення вантажу усередині складу з використанням різних алгоритмів;
- облік збереження вантажу для різних систем складування;
- внутрішньоскладські переміщення;
- прийом замовлення від клієнта і добірка замовлення і підготовка відван-тажувального листа;
- переміщення підібраних замовлень у зону відвантаження;
- відстеження повернень і рекламацій;
- відстеження переміщення між складами.

Інформаційна насиченість системи, територіально розподілені бази даних вимагають чіткої організації введення інформації, скоординованої системи розмежування доступу до неї між підрозділами і співробітниками. Вірогід-ність інформації в оперативній базі даних прямо залежить від швидкої і без-помилкової роботи персоналу компанії. Постійний розвиток підприємства, зміна законодавчої бази, включення нових елементів у бізнеси-процеси висувають вимоги до постійного розвитку системи автоматизації.

Існують два основних підходи до проектування систем керування під-приємством і інформаційними системами їхньої підтримки, а саме *струк-турний* і *процесний*.

Структурний підхід заснований на використанні організаційної струк-тури компанії, коли проектування системи йде по структурних підрозділах. Технологія діяльності в цьому випадку описується через технологію роботи структурних підрозділів, а взаємодія структурних підрозділів - через модель верхнього рівня. Головним недоліком структурного підходу є прив'язка до

організаційної структури, що дуже швидко міняється, тому приходиться ча-сто вносити зміни в проект інформаційної системи.

Процесний підхід орієнтований на бізнес-процеси. Як правило, основ-них бізнес-процесів на підприємстві небагато, і вони, на відміну від органі-заційної структури, міняються рідше.

Концептуальна структура ІС компанії приведена на рис. 8.15.

Основними елементами ІС є:

- локальна обчислювальна мережа центрального офісу;
- локальна обчислювальна мережа вилучених об'єктів;
- інтегрована база даних.

Локальна обчислювальна мережа центрального офісу компанії й інших об'єктів реалізується на основі архітектури „клієнт-сервер", що поєднує авто-матизовані робочі місця співробітників служб і підрозділів.

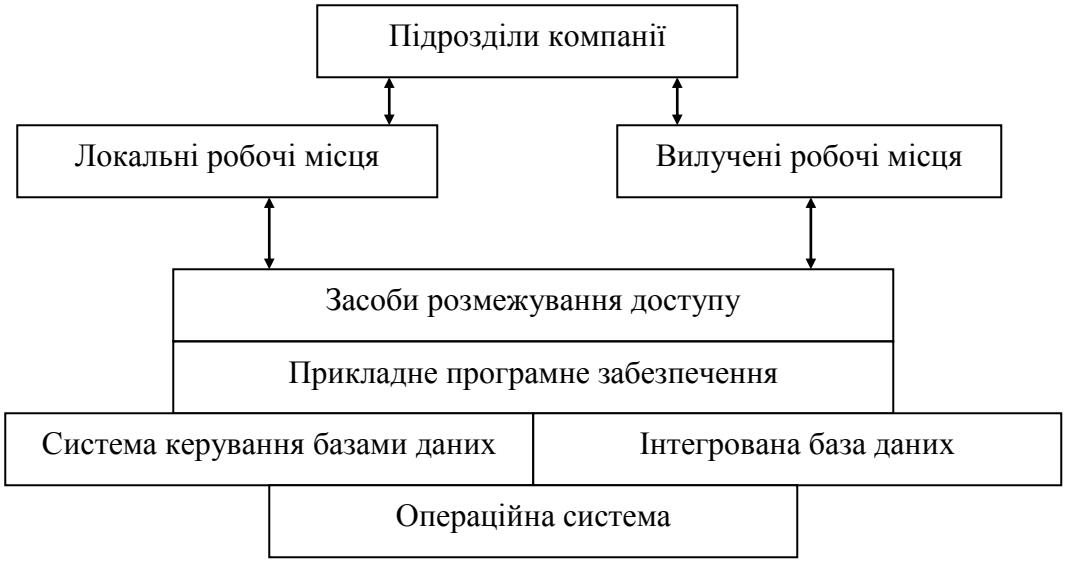


Рис. 8.15. Схема концептуальної структури інформаційної системи компанії

Групи автоматизованих робочих місць виділяються за функціональною ознакою, з урахуванням виконання різних бізнес-процесів, і орієнтуються на дерево функцій у діяльності компанії. Процесний підхід до аналізу і моделю-вання бізнес-процесів і наступній розробці вимог до інформаційних систем дозволяє оперативно супроводжувати (змінювати і допрацьовувати) описані технології робіт, модернізувати інформаційну систему компанії, нарощувати потужність бази даних і підтримувати неї в актуальному стані.

Найбільш важливі наступні характеристики системи:

- гнучкість, здатність перебудовуватися під специфічну технологію бізнесу;
- здатність розвиватися, змінювати свою функціональність з часом;
- адекватність і функціональна повнота, наявність тієї сукупності функці-ональних можливостей, що відповідає потребам компанії (рис. 8.16);
- оперативність;
- незалежність від постачальника рішення, можливість набудовувати і розвивати систему самотужки;
- надійність і безпека.

Існує кілька способів побудови корпоративної інформаційної системи:

- по-перше, шляхом придбання типового проектного рішення реалізованими або інтегрованого з готовими корпоративними рішеннями;
- по-друге, шляхом побудови ІС силами власного інформаційного підрозділу, як з чистого листа, так і на базі якого-небудь готового продукту;
- по-третє, шляхом індивідуальної замовленої розробки на базі одного з готових ядер, що відповідають вимогам по продуктивності всієї корпора-тивної системи.

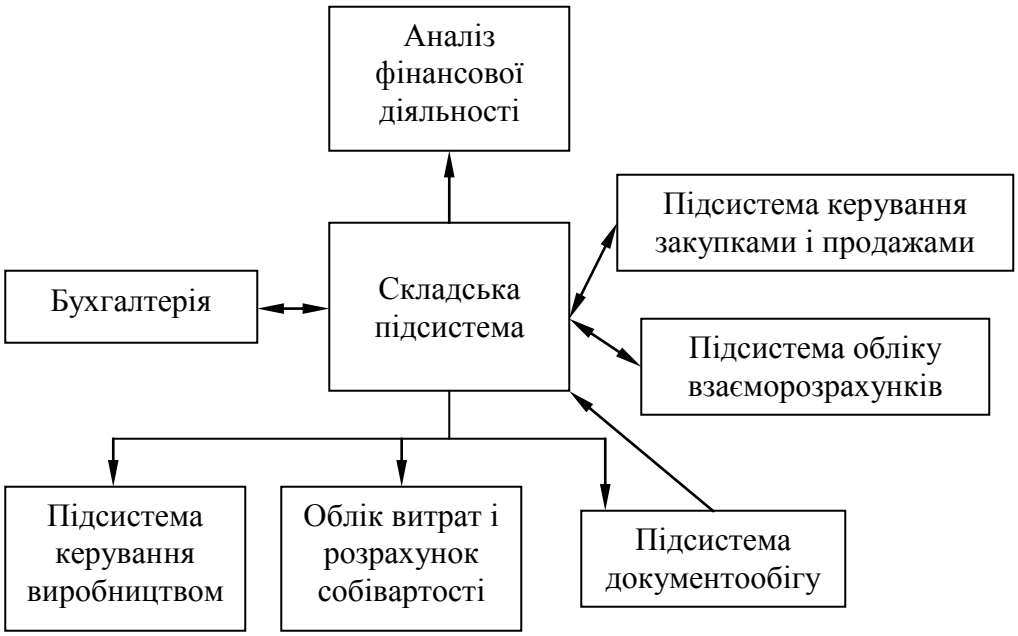


Рис. 8.16. Схема взаємозв’язку складської системи з іншими системами керування

Кожний із способів побудови інформаційної системи має ряд переваг і недоліків.

Придбання типового рішення дозволяє досягти значної економії фінансових і тимчасових ресурсів на її розробку. Недоліком таких систем є від образження лише типових функцій конкретної галузі. Готова ІС не завжди відбиває конкретну специфіку кожного окремо узятого підприємства і має потребу в доробці або доповненні відсутніми програмними комплексами.

Побудова ІС власними силами дозволяє найбільше коректно відбити специфіку підприємства, відробити і налагодити її, орієнтуючись на побажан-ня кінцевих користувачів. Однак розробка ІС власними силами не завжди може забезпечити відтворення всієї специфіки підприємства, більшість співробітників, а в першу чергу керівництво, на вимогах яких розробляється ІС, не завжди цілком представляють специфіку протікання процесів, що вимага-ють автоматизації. Залучення власних співробітників сильно підвищує за-лежність розробки ІС від окремих співробітників, відхід яких може постави-ти під загрозу зриву розробки всієї інформаційної системи. Власні співро-бітники, задіяні в розробці ІС, також відриваються від повсякденно викону-ваної роботи, що може позначитися на якості виконання ними своїх обо-в'язків. Значно підвищується і вартість розробки, що буде складатися з придбання необхідних засобів і інструментаріїв для її розробки, оплати роботи співробітників, що виконують розробку ІС, залучення при не обхід-ності додаткових фахівців.

Замовлена розробка дозволяє одержати максимально наближений до специфіки підприємства проект. Проектуючи інформаційну систему, розроблювач використовує весь досвід власних робіт і методик в області аналізу, описи й автоматизації функцій підприємств. При цьому замовник може скористатися всім спектром професійних консультацій по його використан-ню, після установочним забезпеченням і супроводом. Великі компанії-розроблювачі роблять навчання персоналу і його тренінг. Недоліком індивідуальної розробки є висока вартість її реалізації.

Порядок автоматизації складського господарства. При автоматизації складського підприємства із складною технологією обліку й обробки ванта-жу необхідно дотримувати наступного порядку проведення робіт:

- ✓ формування задачі автоматизації і визначення частини технології під-приємства, що повинна бути в результаті автоматизована;
- ✓ визначення комерційної ефективності автоматизації підприємства в позначених рамках;

- ✓ формування технічного завдання і вибір виконавця проекту автомати-зації;
- ✓ підготовка інфраструктури для інсталяції програми автоматизації;
- ✓ виконання програмного продукту і його інсталяція на робочих місцях;
- ✓ навчання персоналу;
- ✓ частковий запуск системи і проведення комплексного тестування прог-рамного продукту, технології обліку і керування;
- ✓ повномасштабний запуск системи автоматизації.

У залежності від технічного обладнання складу можливі різні варіанти переробки вантажів. Це або звичайний склад з використовуванням підлогових засобів механізації (електронавантажувачі) і стелажів, механізований склад з підлоговими засобами транспорту та машинами, що обслуговують стелажі або автоматизований склад з автоматизованими конвеєрними системами транспорту і автоматичними стелажними кранами-штабелерами.

Швидке розповсюдження механізованих і автоматизованих складів з кранами-штабелерами і висотними стелажами (рис. 8. 17) обумовлено наступ-ними їх перевагами в порівнянні з раніше застосованими складами з низь-кими стелажами і підлоговими навантажувачами: значно краще використову-вання об’єму складського приміщення за рахунок скорочення ширини про-їздів у 1.5-2 рази і збільшення складування вантажів на тій же площі в 2-3 рази і більше, вище продуктивність, зниження витрат на складування ванта-жів, простота керування і обслуговування, низька вартість експлуатації, мож-ливість автоматизації.

Особливий розвиток має автоматизація складських робіт з застосуван-ням ЕОМ. При цьому автоматизується робота як окремих механізмів (крани-штабелеві і конвеєри), так і цілих систем машин для формування стосів і кон-веєрів різного типу. ЕОМ, як правило, керують усім комплексом складських робіт: підіймально-транспортним обладнанням, переробкою інформації, оформленням документів, прийняттям рішень і т. ін. На рис. 8.17 наведений приклад такого автоматизованого складу.

Ринкова вартість автоматизованої системи. Ринкова вартість різних рішень автоматизації складської технології визначається вибором програмних продуктів, призначених для рішення подібних задач. До них відносяться:

- прості системи, побудовані на базі „не клієнт-серверних технологій”, що підтримують елементарні складські операції, набудовуються не на складні технологічні процеси, що мають обмеження за формою і влаштованості звіт-ності;

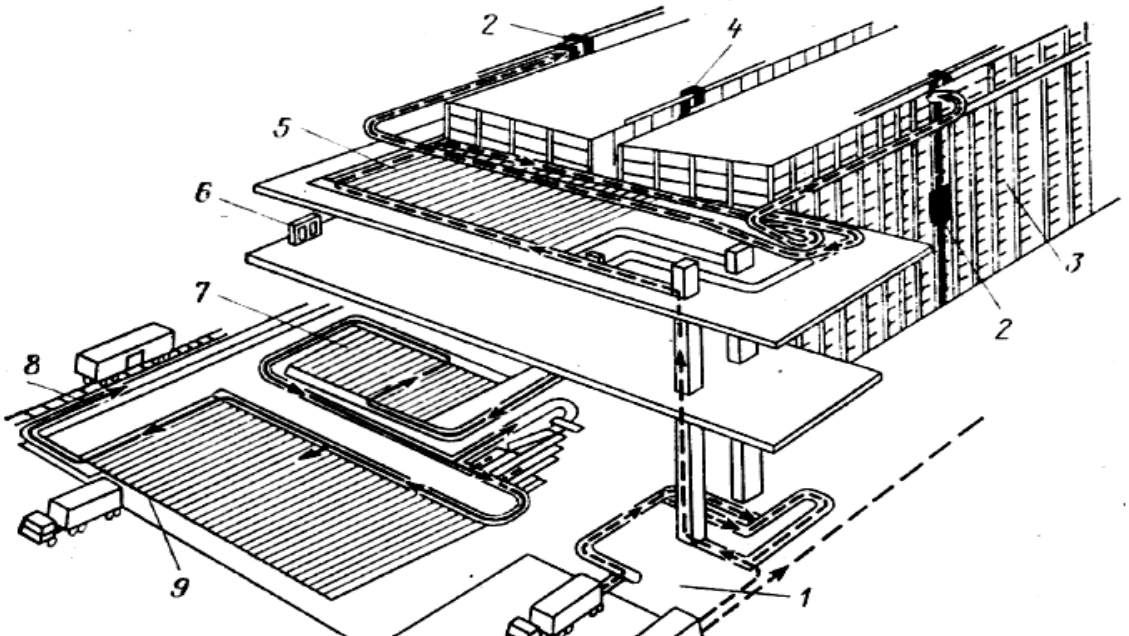
- сучасні системи автоматизації, побудовані на „клієнт-серверних технологіях”, що мають досить розвиту систему настроювань на технологію і звітність;
- складні вітчизняні системи автоматизації, що відповідають високим стандартам структурованості, влаштованості до керованості, побудовані за сучасними технологіями, що мають високий рівень надійності і розширюваності і звичайно достатні для рішення будь-якої задачі обліку і керування на сучасних складських, промислових, торговельних і інших підприємствах.
- іноземні системи автоматизації зі складною структурою і досить високим ступенем адаптованості, близькі по своїх властивостях складним вітчизняним продуктам, але мають вартість, гаразд більш високу.

Облік руху матеріальних цінностей на складі є найважливішою ділян-кою роботи персоналу, оскільки інформація про кількість, вартість, рух матеріалів необхідна для забезпечення контролю за їхньою схоронністю і для прийняття своєчасних управлінських рішень.

Вартість рішення залежить від того, на який тип системи орієнтується автоматизоване підприємство.

Г). *Вимоги до обліку товарно-матеріальних цінностей, що зберігаються на складі*

В оперативному обліку формуються показники стану (початкового і кінцевого залишку) і руху (приходу і витрати) по кожному найменуванню, сортові, розмірові, номенклатурному номерові матеріальних цінностей у натуральних вимірниках. Ці показники необхідні для планування маркетингової діяльності організації, контролю за дотриманням норм запасів матеріальних цінностей по місцях їхнього збереження, установлення ступеня забезпеченості виробництва визначеними видами матеріальних цінностей, дотримання розроблених організацією лімітів відпустки, контролю за схоронністю матеріальних цінностей.



Контроль за збереженням матеріальних цінностей на складі та їхній облік здійснює завідувач складом (комірник). Їх приймають на роботу з узгодження з головним бухгалтером організації, що відбиває в наказі по особо-вому складі.

При прийомі на посаду завідувача складом (комірника) із працівниками за установленою формою полягають письмові Угоди про повну матеріальну відповідальність по закону , відповідно до якого Угоди про повну індивідуальну матеріальну відповідальність полягають підприємством (організацією) або установою з працівниками, що досягли 18-літнього віку, що займають посади або виконують роботи, безпосередньо зв'язані зі збереженням, обробкою, продажем (відпусткою), перевезенням або застосуванням у процесі виробництва переданих їм цінностей.

У будь-якій організації повинний бути виданий наказ про затвердження переліку посад матеріально відповідальних працівників. Постановою затверджуються наступні посади, з якими підприємством (установою, організацією) можуть укладати письмові Угоди про повну матеріальну відповідальність за незабезпечення схоронності цінностей, переданих їм для збереження, оброб-ки, продажу (відпустки), перевезення або застосування в процесі виробниц-тва:

- завідувачі складами та їхні заступники, завідувачі коморами цінностей;
- начальники товарних і перевалочних ділянок товарів, старші товарознавці й товарознавці, що безпосередньо обслуговують матеріальні цінності;
- завідувачі господарством і коменданти будинків, що здійснюють збереження матеріальних цінностей;

- агенти з постачання, експедитори по перевезенню вантажів і видів робіт:
- з прийому на збереження, обробці, відпустці матеріальних цінностей на складах, базах (нафтобазах), автозаправних станціях, холодильниках, харчоблоках, сховищах, заготівельних (приймалень) пунктах, товарних і ділянках перевалки товарів, коморах, робіт із продажу (відпустці) вантажів (продук-ції), їхній підготовці до продажу;
- з прийому й обробці для доставки (супроводу) вантажу й інших матеріальних цінностей, їхній доставці (супроводові);
- з покупки, продажі, обмінові, перевезенню, доставці, пересиланню, збереженню, обробці і застосуванню в процесі виробництва дорогоцінних металів, дорогоцінних каменів і виробів з них.

Зазначена Угода є доповненням до трудової угоди або контракту, укладеному з цим працівником, оформляється в двох екземплярах, один із яких зберігається в бухгалтерії підприємства (організації), а іншої передається матеріально відповідальній особі. Угода вважається недійсною, якщо в ній відсутня дата його висновку. Дія Угоди поширюється на увесь час роботи з довіреними працівникові матеріальними цінностями. Працівник має право відмовитися від укладання угоди про повну індивідуальну матеріальну відповідальність по наступних поважних причинах:

- за станом здоров'я при наявності медичних документів, що підтвердь-жують даний факт;
- при невиконанні адміністрацією обов'язків по створенню працівникові умов, що забезпечують схоронність довірених йому цінностей.

Слід зазначити, що відмовлення працівника від укладання Угоди про повну індивідуальну матеріальну відповідальність не може служити підста-вою для його звільнення з роботи. У цьому випадку адміністрація зобов'язана запропонувати працівникові іншу посаду на цьому ж підприємстві при наявності вакансії. При її відсутності адміністрація вправі розірвати трудову Угоду або контракт відповідно до діючого законодавства.

Матеріально відповідальний працівник зобов'язаний виконувати всі розпорядження головного бухгалтера, що відносяться до оформлення документів з руху матеріальних цінностей, веденню оперативного обліку на складі й інших операціях, зв'язаних із збереженням матеріальних цінностей.

Звільнити з займаної посади матеріально відповідальних осіб може тіль-ки керівник організації після проведення суцільної інвентаризації і передачі цінностей іншому матеріально відповідальній особі по акту.

Керівник організації зобов'язаний затвердити наказом перелік посадо-вих осіб, що мають право зажадати матеріальні цінності з складів організації, і осіб,

що мають право дозволити їхню відпустку. При цьому на складі повинні знаходитися зразки підписів зазначених працівників.

Важливим моментом схоронності матеріальних цінностей є своєчасне і правильне складання первинної документації при надходженні цінностей на склад організації і відпустці їх із складу. Любою первинний документ необхід-но складати в момент здійснення господарської операції або по її закінченні.

На підставі первинних документів ведеться бухгалтерський облік руху товарно-матеріальних цінностей. Первинні облікові документи повинні місти-ти наступні обов'язкові реквізити:

- найменування документа;
- код форми;
- дату складання;
- найменування організації, від імені якої складений документ;
- зміст господарської операції;
- вимірники (натуральні і грошові);
- перелік осіб (із указівкою посад), відповідальних за здійснення госпо-дарської операції і правильність її оформлення;
- особисті підписи осіб з розшифровкою.

Д). *Внесення виправлень у первинні облікові документи*

Виправлення можуть вноситися лише за узгодженням з учасниками гос-подарських операцій, що повинно бути підтверджено підписами тих же осіб, що підписали документи, із указівкою дати внесення виправлень. Як показує практика, для запобігання можливих непорозумінь і на випадок судових роз-глядів узгодження виправлень з учасниками господарських операцій варто робити в писемній формі. Наявність документів про те, що всі зацікавлені сторони ознайомлені з виправленнями і не заперечують проти їхнього внесен-ня, може зіграти згодом значну роль.

Що стосується уніфікованих форм первинних документів, те внесені в ці форми зміни повинні бути оформлені відповідним організаційно-розпоряд-ницьким документом організації. В уніфіковані форми первинної облікової документації (крім форм по обліку касових операцій), затверджені Держком-статом, організація при необхідності може вносити додаткові реквізити. При цьому всі реквізити затверджених Держкомстатом уніфікованих форм пер-винної облікової документації залишаються без зміни (включаючи код, номер форми, найменування документа). Видалення окремих реквізитів з уніфіко-ваних форм не допускається.

Первинні облікові документи можуть бути вилучені тільки органами діз-нання (міліція, митні органи та ін.), попереднього наслідку і прокуратури, судами, податковими інспекціями і податковою поліцією. Вилучення доку-ментів повинне бути підтверджене виданням відповідної постанови і складан-ням акту

й опису документів, що вилучаються, Крім того, орган, що робить вилучення, повинний діяти в межах своєї компетенції і вилучати документи винятково по тим справам, що віднесені до його ведення. Головний бухгалтер або інша посадова особа організації вправі з дозволу й у присутності представників органів, що проводять вилучення документів, зняти з них копії з указівкою підстави і дати вилучення.

Е). *Документування складських операцій*

Для оформлення операцій прийому, внутрішнього переміщення і відпу-стки матеріальних цінностей із складу передбачені *уніфіковані форми* пер-винних документів. Відповідно до Положення про бухгалтерський облік до обліку приймаються тільки ті первинні документи, що оформлені відповідно до затверджених форм і вимогами до їхнього заповнення.

Журнал обліку вантажів, що надходять, застосовується для реєстрації транспортних, товарних і інших документів, зв'язаних з одержанням ванта-жів на склад. У журналі фіксують також запити по розшуку вантажів, що не надійшли.

Доручення служить для оформлення права посадової особи виступати як довірену особу підприємства при одержанні матеріальних цінностей. Доручення в одному екземплярі бухгалтерія підприємства видає одержувачеві під його розписку з обов'язковим звітом за її використання.

Прибутковий ордер застосовується для оформлення обліку матеріаль-них цінностей, що надійшли на склад. Прибутковий ордер в одному екзем-плярі складає матеріально відповідальна особа в день надходження цінно-стей на склад. Бланки прибуткових ордерів матеріально відповідальним осо-бам можуть видаватися бухгалтерією в заздалегідь пронумерованому виді. В міру надходження матеріальних цінностей на склад у журналі реєструють номера прибуткових ордерів (або актів про приймання) і дати надходження або роблять оцінки про запити, зв'язаних з розшуком вантажів, що не надій-шли.

Акт приймання застосовується для оформлення приймання матері-альних цінностей у випадку, коли маються кількісні і якісні розбіжності з даними супровідних документів постачальника; складається також при прийманні матеріалів, що надійшли без документів. Необхідні додаткові дані, не виділені в документі особливими рядками, записують у розділі "Інші дані". Акт у двох екземплярах складає приймальна комісія з обов'язковою участю матеріально відповідальної особи і представника відправника (постачальника) або представника незацікавленої організації і затверджує в керівника підприємства або уповноваженої особи.

Накладна-вимога на відпустку (внутрішнє переміщення) матеріалів застосовується для обліку руху матеріальних цінностей усередині підпри-

ємства, їхньої відпустки філіям, розташованим за його межами, а також при продажі на сторону.

Відомість обліку залишків матеріалів на складі застосовують на підприємствах, що враховують матеріали по оперативно-бухгалтерському (сальдовому) методу. Її заповнюють за даними карток складського обліку. Правильність перенесення зведень про залишки у відомість підтверджується підпи-сом посадової особи яка здійснює перевірку.

Картка складського обліку. Матеріально відповідальні особи складу в міру здійснення операцій з товарами роблять записи в картках складського обліку на підставі даних прибуткових і видаткових документів. Кожному запису в картці вантажу привласнюють черговий порядковий номер з початку року.

Після кожного запису приходу або вибуття товару, визначають залишок на кінець дня за формулою

$$C_к = C_н + П - Р \qquad (8.20)$$

де $C_н$ - залишок на початок операції;
$П$ - кількість вантажу, що надійшов;
$Р$ - кількість відвантаженого вантажу.

Цей залишок повинний відповідати аналогічному показникові залишку на кінець дня останнього запису операції руху вантажів.

Картки обновляються в міру руху вантажів і зберігаються необхідний час як документи бухгалтерської звітності. Зведені звіти за тиждень, місяць і т.ін. представляються у встановленому порядку керівництву й у бухгалтерію підприємства. Для персоналу складу повинне бути законом наступне прави-ло: *«Ніщо не може залишити приміщення складу, якщо не залишається документації, що підтверджує це і підписаної особою, що забирає товар».*

Є). *Інвентарний контроль*

Відповідно до “Положення про бухгалтерський облік і звітність”, кожне підприємство зобов’язане проводити інвентаризацію майна і запасів. Даними документами визначений порядок їхнього проведення й оформлення результатів. При цьому інвентаризації можуть бути обов’язкові, вибіркові і поточ-ні.

Обов’язкові інвентаризації проводяться:

- ✓ перед складанням річної бухгалтерської звітності;
- ✓ при зміні матеріально відповідальних осіб (на день приймання-передачі справ);
- ✓ при виявленні фактів розкрадань або зловживань, а також псування цінностей (негайно по встановленні таких фактів);

- ✓ у випадку пожежі або стихійного лиха (негайно по закінченні);
- ✓ при ліквідації і реорганізації підприємства.

Вибіркові і поточні перевірки повинні проводитися в період між інвентаризаціями. Вони здійснюються за розпорядженням керівництва членами комісії, що складає з фахівців підприємства або спеціальних комісій, до скла-ду яких включаються інші посадові особи, що знають товарно-матеріальні цінності, облік і звітність, і підлягають до підрахунку вантажів, що знахо-дяться в місці збереження. Підрахунок вантажів повинний робитися за будь-якої операції або маніпуляції з товарами. Усі запаси умовно поділяються на кілька груп, для яких установлюється період (цикл) підрахунку, наприклад:

- усі товари групи "А" повинні бути підраховані один раз у 30 днів;
- усі товари групи "Б" повинні вважатися один раз у 60 днів;
- усі товари групи "В" повинні бути підраховані один раз у 6 місяців.

Технічний персонал складу повинний допомагати в підрахунку, якщо застосовується „сліпий" підрахунок (відсутня інформація про наявну кіль-кість). Під час підрахунку не допускається ніякого руху вантажу. Усі замов-лення, що були підготовлені, але не були відпущені в попередній день, повин-ні бути враховані. Будь-яка невідповідність повинна бути перелічена (звичай-но починаючи з тих вантажів, розбіжність у кількості яких більше). Дані пере-вірок повинні зберігатися в архівному файлі бази даних, тому що вони мо-жуть допомогти в ліквідації розбіжностей майбутніх періодів.

Перевірку „локаторної" системи (системи місцезнаходження) рекомендується вибірково проводити принаймні один раз у тиждень.

Контрольні запитання

1. Склади, їх характеристика і призначення.
2. Головне завдання складів на транспорті, базах і промислових підприємствах.
3. Яка специфіка організації внутрішніх складських НРР?
4. Як визначається загальна площа складу?
5. Як визначається корисна площа складу?
6. Особливості організації розвантаження і транспортування вантажів до місця їх прийому.
7. Особливості організації приймання вантажу на склад.
8. Особливості організації розміщення, укладання і збереження вантажу.
9. Комплектація замовлень вантажу та його відвантаження.
10. Основні показники роботи складу та як вони характеризуються?
11. Функції логістичного керування вантажними потоками на складах.
12. Порядок автоматизації виконання процесів складського господарства.

РОЗДІЛ 9. ОРГАНІЗАЦІЯ НАВАНТАЖУВАЛЬНО-РОЗВАНТАЖУВАЛЬНИХ РОБІТ ПРИ ПЕРЕВЕЗЕННІ ОСНОВНИХ ВИДІВ ВАНТАЖІВ

Під час вирішення питань організації й механізації навантажувально-розвантажувальнних робіт правильна взаємодія в роботі автотранспорту та НРМ забезпечує скорочення транспортних витрат, а тому має першорядне значення. Найбільш ефективно можна організувати їх спільну роботу тільки за умови правильного визначення їх потрібної кількості і чіткого виконання графіка спільної роботи автомобілів і кожної НРМ. За недостатньою кількості виділених АТП автомобілів неминучими будуть простій вантажопідіймальної машини, а при виділенні автомобілів понад розрахункову кількість – у тій же ситуації будуть автомобілі. Разом з тим за відсутності рівномірної подачі автомобілів до вантажопідіймальних машин також виникатиме простій як автомобілів, так і машин.

Для того, щоб виключити простій автомобілів і НРМ, організовують та впроваджують прогресивні форми організації їх праці – складають погодинні графіки роботи, організують диспетчерські пункти на виробничих об’єктах і бригадний підряд.

9.1. Основні принципи механізації навантажувально-розвантажувальних робіт

Стаціонарні механізми застосовують при масових перевезеннях і стабільному вантажообігу, коли пункт навантаження (розвантаження) переробляє велику кількість вантажів. Пересувні НРМ застосовують при масових, але нерегулярних перевезеннях на пунктах з тимчасовим вантажообігом, коли стаціонарне устаткування невигідно застосовувати через порівняно короткочасне його використання. Для навантаження-розвантаження штучних вантажів використовують крани й навантажувачі. При роботі кранами застосовуються захоплюючі пристрої, що відповідають характеру вантажів, їхнім розмірам й упаковці. Для переміщення штучних вантажів на навантажувальні естакади й платформи з похилими площинами, а також для навантаження на автомобілі застосовують автонавантажувачі, електронавантажувачі із простими й що піднімаються платформами, транспортери (пластинчасті й стрічкові), елеватори й рольганги.

Навантаження навальних вантажів роблять екскаваторами – навантажувачами різних систем, бункерами, транспортерами й кранами з механічними, пневматичними або гідравлічними захоплювачами. Для горизонтального переміщення навальних вантажів застосовують транспортери й пневматичні перевантажувачі. Для розвантаження навальних вантажів як стаціонарні механізми використовують автомобільні перекидачі й гідравлічні установки. Механізми, встанов-

лені на ТЗ, застосовують при малому вантажообігу, розрізненому навантаженні й розвантаженні, коли на пунктах навантаження й розвантаження недоцільно механізувати ці процеси. Такими механізмами є легкі автомобільні крани, поздовжні й поперечні портали, вантажопідіймальні задні борти, лебідки, кабестани й талі на підвісних балках. Для механізації розвантаження навальних вантажів, особливо при механізованому їхньому навантаженні, використають автомобілі-самоскиди.

Таким чином, можна визначити такі основні схеми механізації НРР.

Схема 1. Постійний вантажообіг між двома (рис. 9.1, а) або кількома (рис. 9.1, б) пунктами.

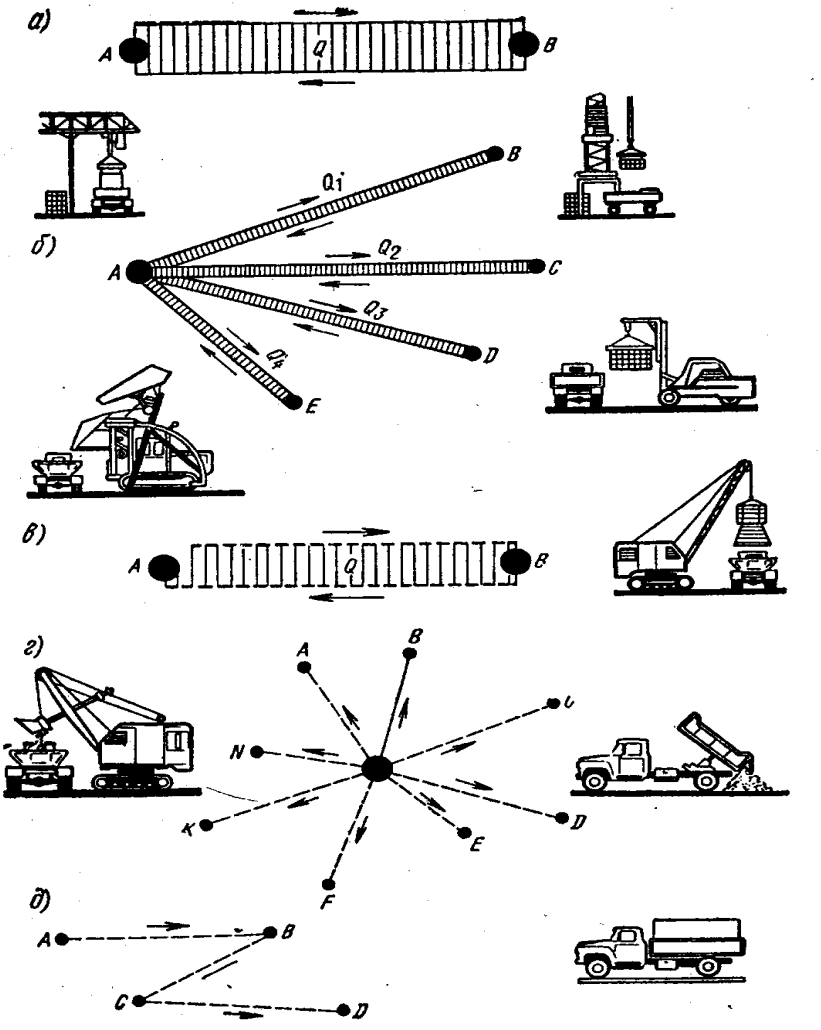


Рис. 9.1. Схеми механізації вантажно-розвантажувальних робіт:
а) і б) – схема I; в) – схема II; г) – схеми III і IV; д) – схема V

Пункти обладнують стаціонарними перевантажувальними засобами, продуктивність яких відповідає їхній пропускній спроможності.

Якщо за такої схеми необхідно одночасно переміщувати вантаж у різних напрямках (навантаження з різних місць складу, розвантаження з розвезенням по складу), то можуть бути застосовані також вилочні навантажувачі.

Схема II. Великий але короткочасний вантажообіг (рис. 9.1, е) між постійними пунктами - на пунктах навантаження й розвантаження встановлені пересувні механізми.

Схема III. Пункт навантаження (розвантаження) постійний з більшим обсягом перевантажувальних робіт, пункти розвантаження (навантаження) змінні, але на кожний з них надходить значна кількість вантажу - пункт навантаження (розвантаження) має стаціонарне устаткування, на пунктах розвантаження (навантаження) ставлять пересувне устаткування.

Схема IV. Пункт навантаження постійний з великим обсягом робіт, пунктів розвантаження багато, вони змінні, і на кожний з них поступає незначна кількість вантажу (рис. 9.1, *г*) - пункт навантаження має стаціонарне або пересувне встаткування, на пунктах розвантаження устаткування немає й використовуються автомобілі-самоскиди або ТЗ з розвантажувальним устаткуванням.

Схема V. Пункти навантаження й розвантаження непостійні або з дуже малим вантажообігом (рис. 9.1, *д)* - застосовують ТЗ з вантажно-розвантажувальним устаткуванням.

Механізація НРР на автомобільному транспорті стає найбільш ефективною, якщо вона пов’язана з механізацією загального виробничого технологічного процесу й включена в нього як елемент. Така механізація робіт зветься комплексною, що дає можливість скоротити трудомісткість як НРР, так і процесів виробництва й зменшити число механізмів і витрати на їхню експлуатацію. Комплексна механізація одержала поширення при збиранні й вивезенні врожаю сільськогосподарських культур, при видобутку й транспортуванні мінеральних будівельних матеріалів, при виробництві й транспортуванні стінових будівельних матеріалів і т. ін.

Характерним для масових перевезень вантажів у сільському господарстві є те, що ці перевезення технологічно тісно пов’язані зі збиранням урожаю різних сільськогосподарських культур. Крім того, специфіка масових перевезень сільськогосподарських вантажів полягає в різко вираженої сезонності перевезень, у великих коливаннях дальності їзди автомобіля з вантажем, в особливих біологічних властивостях перевезених вантажів і ін. Все це породжує багато різноманітних варіантів організації перевезень, накладає певний відбиток і на організацію НРР. У зв’язку з величезними за масштабами перевезення й необхідністю виконати їх у гранично стислий термін до автомобільного парку, зайнятому на

виконанні масових перевезень сільськогосподарських вантажів, пред'являються підвищені вимоги. Задовольнити ці вимоги неможливо, якщо не скоротити до мінімуму простій автомобілів під навантажувально-розвантажувальними операціями. Комплексна механізація НРР при масових перевезеннях сільськогосподарських вантажів має найважливіше значення ще й тому, що вона сприяє зменшенню потреби в робочій силі, що стає гостродефіцитною в напружений період збирання врожаю.

Без механізації розвантажувальних операцій взагалі не можна обійтися, якщо відмовитися від супроводу автомобілів робітниками, які виконують вручну розвантаження зерна, цукрового буряка й інших сільськогосподарських вантажів у пункти призначення. Засоби механізації, що застосовуються для навантаження й розвантаження сільськогосподарських вантажів класифікують за наведеними нижче ознаками.

Застосовують за видом перевезених вантажів:

- при перевезеннях зерна;
- при перевезеннях цукрового буряка;
- при перевезеннях картоплі й деяких видів овочів;
- при перевезеннях інших вантажів, а також універсальні засоби, які можна застосовувати для навантаження й розвантаження широкої номенклатури вантажів.

За технологічними ознаками:

- сільськогосподарські машини, що сполучають ряд функцій агротехнічного характеру з виконанням навантажувальних операцій (переважно комбайни);
- засоби механізації, в основному призначені для виконання навантажувально-розвантажувальних операцій.

Крім того, засоби механізації, що застосовують при сільськогосподарських перевезеннях, можуть поділятися (що, втім не можна вважати специфічним для даного виду перевезень) і за наступними ознаками:

- при навантажувальних операціях;
- при розвантажувальних операціях;
- як при навантаженні, так і при розвантаженні.

Необхідно також підкреслити, що при перевезеннях вантажів сільськогосподарських надзвичайно важливе значення має орієнтація на методи організації збирання врожаю й перевезень продукції.

Ознайомлення із схемами організації НРР при перевезеннях основних видів вантажів варто здійснити в порядку, відповідному класифікації вантажів за групами, що розроблені в документі "Єдині норми виробітку й часу на вагонні, автотранспортні й складські НРР": тарно-пакувальні й штучні вантажі; м'ясні вантажі; хлібобулочні вироби; великовагові вантажі; метали й металеві вироби;

лісоматеріали; вогнетривкі вантажі; зернові вантажі насипом; овочеві вантажі насипом; навалочні вантажі.

9.2. Вантажні роботи з таро-пакувальними й штучними вантажами

До таро-пакувальних й штучних відносяться вантажі в мішках, пакетах, до яких належать різні вантажі (у мішках або в пакетах джутових, з льону, паперових (одно й тришарові), поліетиленові та ін.), вантажі в паках, вантажі в ящиках (дерев'яних, металевих, фанерних, пластмасових, картонних), у коробках (коробах), ґратах, сітках, зв'язуваннях, а також вантажі без упаковки (а також штучні вантажі - толь, шифер, руберойд, бітум, цегла, паркет, дощечки, планки в пачках і зв'язуваннях) масою одного місця до 250 кг, за винятком металів і лісоматеріалів, котно-бочкові вантажі (у металевих, дерев'яних і фанерних бочках, барабанах, бухтах, рулонах (папір), на котушках) масою одного місця до 500 кг;

Дрібноштучні вантажі. Характерною особливістю дрібноштучних вантажів є те, що цю категорію вантажів не можна об'єднувати з важковаговими (маса дрібноштучних вантажів значно менша) або з навальними (навантаження і розвантаження дрібно штучних вантажів без укладання призводить до якісних та кількісних втрат).

До дрібноштучних відносяться різноманітні вантажі:

- будівельні матеріали - цегла силікатна та керамічна, вироби і конструкції із деревини, покривні та рулонні матеріали, теплоізоляційні матеріали, обробні та лицювальні матеріали і вироби, санітарно-технічні і електротехнічні матеріали та вироби і т. ін.;
- продукція транспортного, сільськогосподарського, будівельного, шляхового, комунального машинобудування та ін.;
- вироби автомобільної, верстатобудівельної, електротехнічної, хімічної промисловості та ін.

Але основну масу дрібноштучних вантажів, які перевозяться автомобільним транспортом, складає продукція легкої, харчової та інших видів промисловості. Номенклатура цих продовольчих та промислових товарів численна, перевезення яких здійснюється в упаковці. Тому організація транспортування та НРР, вибір засобів механізації залежить від виду упаковки, якщо немає інших вимог, а не від назви вантажу, якщо до нього немає особливих вимог.

Навантаження-розвантаження дрібноштучних вантажів одиничними предметами.

Дрібноштучні вантажі в ящиках, лантухах, паках та ін., маса одного місця яких відносно невелика - в середньому 50-60 кг, - в деяких випадках транспор-

туються одиничними предметами. У цих умовах для навантаження та розвантаження одиничних предметів механізованим способом найбільш доцільно застосовувати транспортувальні машини - пластинкові стаціонарні, стрічкові пересувні та стаціонарні конвеєри. Але при цьому необхідні вантажники для укладки вантажу на конвеєр і зняття його з конвеєра після транспортування на потрібну відстань.

Якщо маса штучного вантажу 250 кг в більше, тоді не виключена можливість застосування електротельферів відповідної вантажності на монорельсах для виконання навантажувально-розвантажувальних операцій з одиничними вантажами. В цьому випадку корисна площа може бути збільшена за рахунок економії на проходах і проїздах.

Збільшення партій дрібно штучних вантажів при транспортуванні.

Загалом, перевантаження дрібноштучних вантажів одиничними предметами навіть механізованими способами, як правило, не завжди ефективне, особливо при невеликій масі одного місця вантажу. Так, наприклад, при перевезенні штучних вантажів масою 250 кг необхідно розташувати на платформі автомобіля 16 місць вантажу та виконати таку ж кількість навантажувальних або розвантажувальних робочих циклів засобами механізації перерваної (періодичної) дії - вилковими навантажувачами, кранами та іншими.

Якщо за допомогою цих засобів механізації здійснювати навантаження або розвантаження дрібноштучних вантажів масою 50 кг, тоді необхідно перевозити 80 одиниць вантажу та виконувати стільки ж робочих циклів. Очевидно, що використовування для навантаження та розвантаження дрібноштучних вантажів високопродуктивних засобів механізації (вилкових навантажувачів, кранів різних конструкцій та ін.) економічно не доцільно; необхідне транспортування таких вантажів збільшеними партіями, еквівалентними за своєю масою вантажності засобів механізації для НРР.

На цей день збільшення партій дрібноштучних вантажів здійснюється застосуванням при перевезеннях вантажів в універсальних та спеціальних контейнерах, а також в пакетному вигляді й на піддонах.

Піддоном називають настил (настили), який при необхідності має надбудову для розташування та закріплення вантажу (рис. 9.2). Є основним і розповсюдженим засобом пакетування.

За конструктивним виконанням піддони бувають:
плоскі, стоякові, з виступаючим настилом, решіткові, гребінкові, ящикові піддон-резервуари та ящикові.

За стандартом ISO 445-1984 (А/Ф/Р) піддони бувають таких типів:
плоский; бункерний; стояковий; піддон-резервуар; ящиковий.

Плоский піддон - горизонтальний настил мінімальної висоти, що відповідає способу навантаження за допомогою вилкового візка й (або) вилкового навантажувача. Плоскі піддони можуть бути:

- однонастильні;
- двонастильні;
- поворотно-двонастильні (вантаж може розташовуватися на нижньому й (або) на верхньому настилі);
- неповоротно-двонастильні (вантаж може розташовуватися тільки на одному настилі);
- двозаходні (захоплення вилками вантажопідіймального обладнання можливий тільки з двох боків);
- чотиризаходні (захоплення можливе з чотирьох боків).

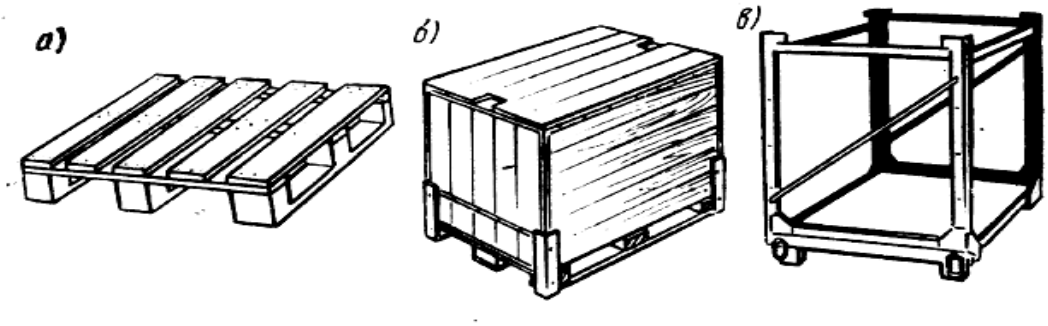


Рис. 9.2. Зовнішній вид різних типів піддонів: *а) – плоскі; б) – ящикові; в) - стоякові*

На плоскі піддони встановлений стандарт ДСТ 9078-84 (відповідає рекомендаціям ISO/P 329 (1000×1600, 1200×1800мм) та ISO 3676 (800×1200, 1000×1200мм). Умовні позначення плоских піддонів: П2; П4; 2П4; 2ПО4; 2ПВ2. В умовні позначення також входить тип, маса брутто, матеріали, із яких виконані основні частини: Д - із деревини; С - із сталі; Л - із легких сплавів; СН - із синтетичних матеріалів; ДС - із деревини й сталі; ДЛ - із деревини й легких металів; СНЛ - із легких металів і синтетичних матеріалів.

Наприклад, піддон 2П4-1.25Д ДСТ 9078-84 – плоский, двонастильний, дерев'яний піддон масою брутто 1.25 т. Характеристика плоских піддонів наведена у табл. 9.1. На ящикові та стоякові піддони також є стандарт (наприклад, ДСТ 9570-84 або ISO/P – 445).

Стояковий піддон обладнаний закріпленими або знімними стояками (з поперечними планками чи стінками, або без таких), що забезпечують формування стосів, а також знімною або незнімною обв'язкою. Наприклад, поширена модель

4СО - 835×1240 ДСТ 9570-84 - стояковий типу С із чотирма незнімними стояками й обв'язкою, розміром 835×1240 мм.

Ящиковий піддон - піддон з кришкою або без неї, має не менше трьох вертикальних стінок, суцільних, гратчастих або сіткових, знімних або складальних, що забезпечують складання в стоси.

Таблиця 9.1

Характеристика плоских піддонів

Піддон	Основні розміри, B×L, мм	Призначення
П2 - однонастильний, двозаходний; П4 - однонастильний, чотиризаходний; 2П4 - двонастильний, чотиризаходний;	800×1200, 1000×1200. 1.0 т, 1.25 т	Для обертання на всіх видах транспорту та для зовнішньоторгових перевезень, переважно для транспортування й складської вантажопереробки в загальнодержавній системі МТС
2ПО4 - двонастильний, чотиризаходний з вікнами в нижньому настилі; 2ПВ2 - двонастильний, двозаходний з виступами;	800×1200, 1000×1200. 1.0 т, 1.25 т	Для обертання на всіх видах транспорту та для зовнішньоторгових перевезень
2ПВ2 - двонастильний, двозаходний з виступами;	1200×1600, 1200×1800. 2.0 т, 3.2 т	Для обертання на водяному, залізничному на відкритому ТЗ й автомобільному транспорті та для зовнішньоторгівельних перевезень

Основні параметри та розміри ящикових і стоякових піддонів наведені в табл. 9.2. Наприклад, 4Я-835×1240 ДСТ 9570-84 - Ящиковий з чотирма незнімними стінками та кришкою, типу Я. Ці піддони повинні бути розраховані на навантаження, що виникає при складанні піддонів у чотири яруси з номінальною масою брутто. Частини, що виступають (фіксатори, запори та ін.) ящикових і стоякових піддонів не повинні виходити за габаритні розміри. Висота основи піддонів не менше 100 мм.

Ящиковий піддон-резервуар (рис. 9.3) виконаний із пристроєм для навантаження-розвантаження сипких, порошкоподібних, рідких і газоподібних вантажів, внутрішнім об'ємом менше 1 м^3.

Бункерний піддон (рис. 9.4) – із чотирма нерозбірними стінками і кришкою, із запорами та розвантажувальними пристроями в основному, як правило, використовують для перевезення сипких і гранульованих вантажів.

Таблиця 9.2

Основні параметри ящикових і стоякових піддонів

Габаритні розміри, мм			Маса брутто, т
B	*L*	*H*	
835	1240	970	1.0; 1.25
840	1240	970; 1150	1.0; 1.25
1040	1240	1150	1.0; 1.25
1240	1640	1300	2.0; 3.2
1240	1840	1300	2.0; 3.2

За призначенням піддони поділяють на:

- одноразові (для одноразового використовування);
- багатообігові (для багаторазового використовування);
- внутрішнього обігу (використовуються одним підприємством або в одній сфері обігу);
- обмінні (ті, що можуть бути замінені на ідентичні).

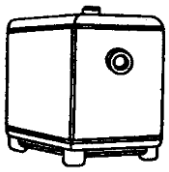


Рис. 9.3. Піддон-резервуар (Стандарт ISO 445-1984)

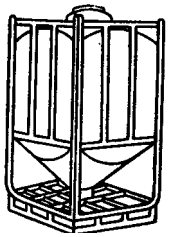


Рис. 9.4. Бункерний піддон (Стандарт ISO 445-1984)

Характеристика та класифікація контейнерів

За визначенням, даним ISO, контейнер - це елемент транспортного устаткування, багаторазово використовуваний на одному або кількох видах транспорту, призначений для перевезення і тимчасового збереження вантажів, обладнаний пристосуваннями для механізованої установки і зняття його з ТЗ, що має постійну технічну характеристику і місткість не менше 1 м^3.

Вантажний контейнер - це одиниця транспортного обладнання багаторазового застосування, призначеного для перевезення та тимчасового зберігання

вантажів без проміжних перевантажень, зручний для механізованого навантаження та розвантаження (рис.9.5).

Термін „вантажний контейнер” не має розуміння “тара”, “упаковка” і „транспортний засіб”. Великотоннажний контейнер становить собою вантажний контейнер, максимальна маса брутто якого 10 т і більша. Середньотоннажний контейнер - це вантажний контейнер, максимальна маса брутто якого не менша 2,5т, але менша 10 т. Малотоннажний контейнер - це вантажний контейнер, максимальна маса якого менша 2,5 т.

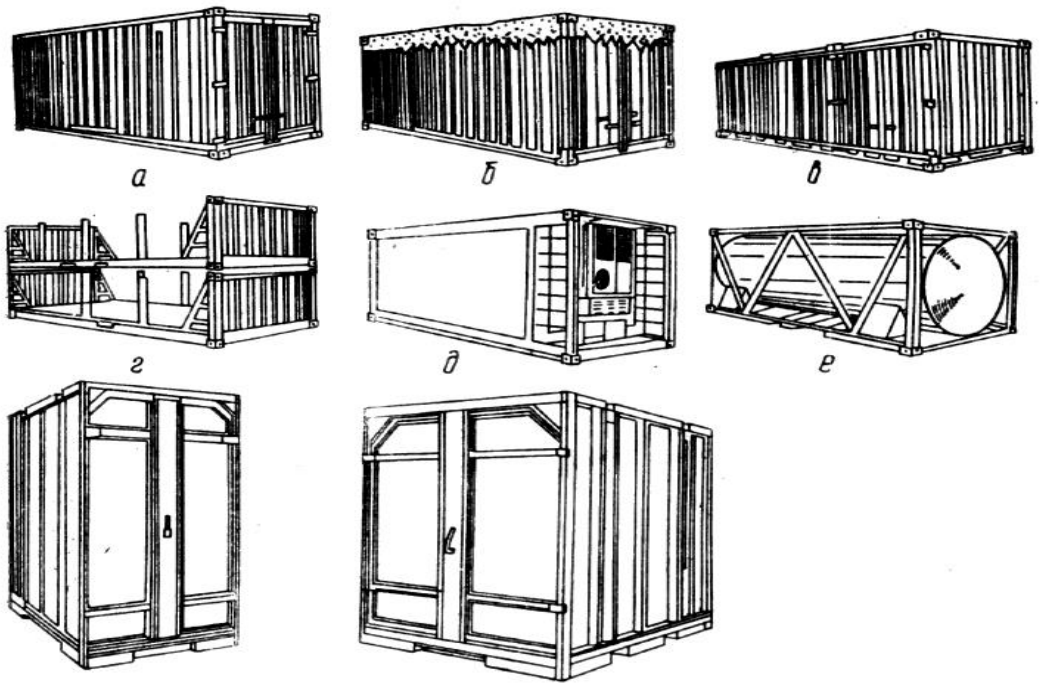


Рис. 9.5. Схеми типових контейнерів: *а) – універсальний великоваговий; б) – контейнер-піддон, відкритий контейнер з торцевими дверима і тентом; в) – спеціалізований великотоннажний контейнер (критий); г) – контейнер відкритого типу: контейнер-платформа; д) – ізотермічний контейнер; е) – контейнер-цистерна;ж) і з)- універсальні середньотоннажні*

Універсальний контейнер є вантажним контейнером для штучних вантажів широкої номенклатури, збільшених вантажних одиниць та дрібноштучних вантажів.

Спеціалізований контейнер - це вантажний контейнер для вантажів обмеженої номенклатури або вантажів окремих видів. До них відносяться контейнери групові, ізотермічні, індивідуальні, технологічні та контейнер-цистерна.

Характеристика основних вантажних контейнерів серійного виробництва наведена в табл. 9.3.

Таблиця 9.3

Основні параметри та розміри універсальних контейнерів

Тип	Номінальна маса брутто, кг	Власна маса, кг	Внутрішній об'єм, $м^3$	Габаритні розміри, мм		
				довжина	ширина	висота
Малотоннажні контейнери						
АУК-0,625	625	225	1,6	1150	1000	1700
АУК-1,25	1250	340	3,1	1800	1060	2000
Середньотоннажні контейнери						
УУК-2,5(3)	2540(3000)	550	5,1-5,3	2100	1325	2400
УУК-5	5000	1000	10,4	2650	2100	2400
Великотоннажні контейнери						
1Д ISO	10160	1460	14,7	2991	2438	2438
1С ISO	20320	2120	30,6	6058	2438	2438
1А ISO	30480	3480	64,8	12192	2438	2438

Індекси в таблиці означають:

- АУК - автомобільні універсальні контейнери малотоннажні;
- УУК - універсальні уніфіковані контейнери середньотоннажні;
- 1А, 1В, 1С і 1Д, - універсальні уніфіковані контейнери великотоннажні, рекомендовані ISO.

Навантажувально-розвантажувальні роботи при перевезенні дрібноштучних вантажів в мало- та середньотоннажних універсальних контейнерах.

Транспортний процес при організації перевезення вантажів в універсальних контейнерах в прямому автомобільному сполученні складається із таких елементів:

а) попереднє наповнення контейнерів вантажем відправником із одночасним оформленням супровідних документів;

б) подавання ТЗ на навантажувальний пост та механізоване установлення на автомобіль завантажених контейнерів з врученням водієві оформлених документів;

в) доставляння контейнерів на пункт розвантаження під відповідальність водія за збереження вантажу;

г) знімання контейнерів з ТЗ механізованим способом в пункті розвантаження та здача їх водієм разом з документами вантажоодержувачеві;

д) звільнення контейнера від вантажу, як правило, після від'їзду автомобіля який їх доставив.

Можливі варіанти транспортного процесу, коли контейнери звільняються від вантажу без зняття їх з платформи автомобіля внаслідок того, що у споживачів вантажу відсутні необхідні засоби механізації для зняття контейнерів із автомобіля.

Операція звільнення контейнера від вантажу в пункті розвантаження - із зняттям або без зняття контейнера із автомобіля - значною мірою впливає на потребу в парку контейнерів.

У постійно діючих пунктах навантаження та розвантаження універсальних контейнерів обладнуються спеціальні контейнерні майданчики, які обов'язково оснащуються засобами механізації - частіше за все козловими та мостовими кранами.

На контейнерних майданчиках із невеликим вантажообігом економічно більш ефективними засобами механізації для навантаження та розвантаження контейнерів вважають автонавантажувачі із безблоковою стрілою.

Може бути, що в пунктах відправлення або в пунктах надходження контейнерів операції з ними виконуються настільки епізодично та випадково, що в цих пунктах навіть автонавантажувач не буде повністю використаний.

У цьому випадку доцільним може бути організація обмінних пунктів, які призначені для обслуговування декількох закріплених за ними підприємств та організацій. Обмінні пункти повинні мати певні оборотні фонди контейнерів та організовувати приймання та видавання контейнерів. З цією метою такі пункти оснащують необхідними засобами механізації для установлення та зняття контейнерів: частіше за все це автонавантажувачі із безблоковою стрілою та автомобільні крани.

Навантажувально-розвантажувальні роботи при перевезенні дрібно штучних вантажів у великотоннажних універсальних контейнерах.

Особливостями великотоннажних контейнерів вважаються такі:

- суцільна металева конструкція, а в окремих випадках каркас виготовляється із металу, а бокові стінки та покрівля виробляють із фанери високої якості товщиною 24 мм із покриттям її склопластиком;
- наявність уніфікованих за місцем розташування та конструкції спеціальних деталей (фітингів), призначених для закріплення контейнера на ТЗ і захоплення його відповідною машиною (краном, навантажувачем та ін.).

При перевезенні великовантажних контейнерів використовується, як правило, спеціалізований транспорт, головним чином автопоїзди, що складаються з сідельного тягача з напівпричепом зокрема. Напівпричіп обладнаний зварною

безпомістковою рамою з консольними балками, на яких установлені поворотні кулачкові замки, взаємодіючі з фітингами нижньої рами контейнера.

Навантаження та розвантаження контейнерів здійснюється в основному козловими і мостовими кранами підвищеної вантажності, які оснащені автоматичними або напівавтоматичними захоплювачами.

Для перевезення контейнерів 1С (УУК-20) застосовуються півпричепи, які обладнанні навантажувально-розвантажувальним механізмом. Вантажопідйомальна система напівпричепа-самонавантажувача становить собою два консольних гідравлічних крани, встановлених у передній та задній частині півпричепа, які працюють синхронно. Стійкість та розвантаження конструкції ходової частини напівпричепа в процесі виконання вантажних операцій забезпечується наявністю двох пар виносних підпор.

На контейнерних пунктах із відносно невеликим вантажообігом використовування великовартісних козлових кранів недоцільне. Тому на таких пунктах переважно застосовують пересувні засоби механізації: наприклад, портальний навантажувач - контейнеровоз із виносною консоллю.

Визначення потреби в контейнерах та піддонах при перевезенні вантажів.

В основу визначення необхідної кількості контейнерів (піддонів) покладені типові схеми організації навантаження, розвантаження і перевезення вантажів. При прямих контейнерних автомобільних перевезеннях застосовують, як правило, 3 основні схеми:

– попереднє заповнення вантажем контейнера, механізоване навантаження контейнера на автомобіль і зняття контейнера з автомобіля після перевезення для вивантаження з нього вантажу;

– вивантаження вантажу без зняття контейнера з автомобіля і повернення контейнера порожнім тим же автомобілем;

– перевантаження контейнерів з одного автомобіля на інший при міжміських (міжнародних) автомобільних перевезеннях на проміжних пунктах.

При змішаних сполученнях частіше всього застосовуються автомобільно-залізничні перевезення за наведеними нижче схемами.

Перший варіант. Навантаження заповненого контейнера на залізничній станції на автотранспорт, перевезення одержувачеві, вивантаження вантажу з контейнера від без його зняття з автотранспорту (або зняття контейнера з вантажем) у пункті одержувача, а потім перевезення порожнього контейнера на залізничну станцію (рис. 9.6).

Перевезення за цією схемою здійснюють при:

- невеликих потоках вантажів;
- відсутності засобів механізації в одержувача;

– перевезення контейнерів без крана.

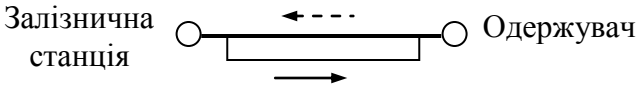


Рис. 9.6. Схема перевезення контейнерів за першим варіантом

До недоліків перевезення за цією схемою необхідно віднести наднормативний простій автотранспорту під навантаженням (розвантаженням) і збільшення часу обігу контейнера на маршруті.

Другий варіант. Навантаження заповненого контейнера на залізничній станції на автотранспорт, перевезення заповненого вантажем контейнера одержувачу, зняття його з автотранспорту, навантаження та зворотне перевезення на залізничну станцію іншого заповненого вантажем контейнера (рис. 9.7).

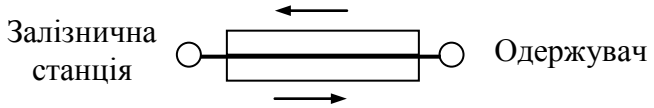


Рис. 9.7. Схема перевезення контейнерів за другим варіантом

Перевезення за цією схемою здійснюють при постійних і великих обсягах вантажів у прямому та зворотному напрямках. Ця схема є ідеальною з точки зору досягнення продуктивності автотранспорту та зниження собівартості перевезення, оскільки є такі переваги:

- скорочується простій автомобіля в пунктах навантаження (розвантаження);
- прискорюється обертання контейнерів;
- досягається максимальне використовування пробігу автомобілів.

Третій варіант. Навантаження заповненого контейнера на залізничній станції на автотранспорт, перевезення заповненого вантажем контейнера, зняття його з автотранспорту в одержувача, навантаження порожнього контейнера на автотранспорт та відвезення його до відправника іншого вантажу, зняття його з автотранспорту, навантаження на автотранспорт заповненого іншим вантажем контейнера та перевезення його на залізничну станцію (рис. 9.8). Цей варіант

ефективніший ніж при перевезенні за першим, але поступається другому варіанту за всіма параметрами.

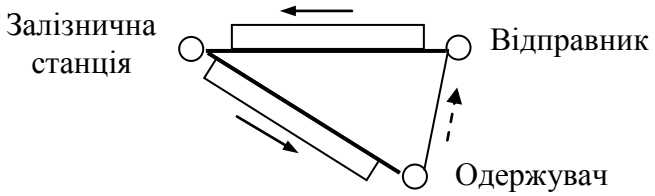


Рис. 9.8. Схема перевезення контейнерів за третім варіантом

Розрахунок потреби в контейнерах (піддонах) може бути виконаний зважаючи на такі основні показники:

– обсяг вантажу, який необхідно відправляти в контейнерах за визначений період часу;

– кількість вантажу, яку можна перевезти в одному контейнері за той же період часу;

– забезпечення безперебійної роботи транспортних засобів.

Кількість контейнерів для освоєння річного обсягу перевезень.

Робочий парк контейнерів $X_к$ дорівнює

$$X_k = Q_p / q_p , \qquad (9.1)$$

де Q_p - загальна кількість вантажу, яка повинна бути відправлена за рік у контейнерах, т;

q_p - кількість вантажу, яку можна перевезти за рік одним контейнером, т.

Кількість вантажу q_p, перевезеного одним контейнером за рік

$$q_p = q_k \cdot \gamma_k \cdot Z_{об}, \qquad (9.2)$$

де q_k - маса брутто контейнера, т;

γ_k - коефіцієнт використовування вантажності контейнера;

$Z_{об}$ - число обертів контейнера за рік, дорівнює

$$Z_{об} = Д_е / Д_{ок} , \qquad (9.3)$$

де $Д_е$ - кількість днів експлуатації контейнера за рік;

$Д_{ок}$ - кількість днів обігу контейнера.

Після підставлення значення $Z_{об}$ у рівняння для визначення q_p , а потім q_p - у залежність для розрахунку парку контейнерів $X_к$, отримаємо

$$X_k = \frac{Q_p \cdot Д_{ок}}{q_k \cdot \gamma_k \cdot Д_е}. \qquad (9.4)$$

Кількість днів обігу контейнера $Д_{ок}$ у змішаному сполученні

$$Д_{ок} = \frac{1}{24}\left(\sum_{i=1}^{n}\left(\frac{l_{обі}}{V_{Ti}} + t_{н/рі}\right) + \tau_к\right), \qquad (9.5)$$

де $l_{обі}$ - відстань обігу на маршруті i-тим видом транспорту, км;

V_{Ti} - середня технічна швидкість i-того виду транспорту, км/год.;

$t_{н/рі}$ - час простою в пунктах навантаження і розвантаження i-того виду транспорту, год.;

τ_k - тривалість знаходження контейнерів у пунктах навантаження і розвантаження.

Кількість днів обігу контейнера при, наприклад, автомобільно – залізничному перевезенні

$$Д_{ок} = \frac{(2\ell_a/V_a)+t_a+(2\ell_з/V_з)+t_з+\tau_к}{24}, \qquad (9.6)$$

де ℓ_a і $\ell_з$ - відстань перевезень в одну сторону відповідно автомобільним та залізничним транспортом, км;

V_a і $V_з$ - експлуатаційна швидкість відповідно автомобільного та залізничного транспорту, км/год.;

t_a і $t_з$- тривалість складського зберігання при перевезеннях контейнерів відповідно автомобільним та залізничним транспортом, год.;

τ_k - час заповнення та звільнення від вантажу контейнера, год.

У прямому автомобільному сполученні параметр $Д_{ок}$ дорівнює

$$Д_{ок} = \frac{(\ell_a/V_a)+t_a+\tau_k}{24}. \qquad (9.7)$$

Кількість контейнерів для освоєння добового обсягу перевезень.

Загальна кількість вантажу $Q_д$, яка повинна бути відправлена протягом доби у контейнерах, дорівнює

$$Q_д = Q_p / Д_е. \qquad (9.8)$$

Підставляючи значення $Q_р=Q_д\ Д_е$ у формулу для визначення робочого парку контейнерів $X_к$ та виконуючи деякі перетворення, отримаємо

$$X_k = \frac{Q_д \cdot Д_{ок}}{q_k \cdot \gamma_k}. \qquad (9.9)$$

Кількість днів обігу контейнера $Д_{ок}$ можна записати через час обігу контейнера $t_{ок}$ і тривалість доби в годинах, тоді

$$Д_{ок} = t_{ok} / 24. \qquad (9.10)$$

Після підставляння величини $Д_{ок}$ в попередню формулу, можна визначити робочий парк контейнерів

$$X_k = \frac{Q_д \cdot t_{ok}}{24 q_k \cdot \gamma_k}. \qquad (9.11)$$

Розрахунок потрібної кількості піддонів $X_{пд}$ необхідно здійснювати за формулами для визначення $X_к$.

Кількість контейнерів та піддонів, які забезпечать безперебійну роботу автомобілів і пунктів навантаження-розвантаження.

Безперебійна робота може бути забезпечена за умови рівності інтервалу руху автотранспорту I_a та ритму роботи навантажувально-розвантажувального пункту $R_{нр}$ з обробки контейнерів - $I_a = R_{нр}$.

У свою чергу

$$I_a = t_{об} / A_м \quad \text{і} \quad R_{нр} = t_{ok}\ n_k / X_k, \qquad (9.12)$$

де $t_{об}$ і $t_{ок}$ - час обігу на маршруті відповідно автотранспорту і контейнерів, год.;

$A_м$ - кількість автомобілів, що працюють на маршруті при прямих автомобільних перевезеннях контейнерів;

$X_к$ - кількість контейнерів, що забезпечують безперебійну роботу автотранспорту, од.;

n_k - кількість контейнерів, що одночасно розміщені на платформі ТЗ, од.

Оскільки $I_a \approx R_{нр}$, то $t_{об} / A_м = t_{ok}\ n_k / X_k$, а необхідна кількість контейнерів буде визначатися рівнянням

$$X_k = \frac{A_м \cdot t_{ок} \cdot n_k}{t_{об}}; \qquad (9.13)$$

або необхідна кількість автотранспорту

$$A_м = \frac{X_к \cdot t_{об}}{n_k \cdot t_{ок}}. \qquad (9.14)$$

Слід мати на увазі, що заповнення (звільнення) контейнерів вантажем може здійснюватися механізованим способом пакетами як на піддонах так і без них.

Необхідна кількість піддонів $X_{пд}$ для освоєння річного $Q_р$, добового $Q_д$ обсягу перевезення вантажів і для забезпечення безперебійної роботи автотранспорту та НРП, розраховується за тими ж формулами, що і для визначення кількості контейнерів. Але зауважимо, що час $t_{об}$ обернення транспортних засобів на маршрутах при прямих автомобільних перевезеннях визначається

$$t_{об} = \ell_{об} / V_T + t_{нр}, \qquad (9.15)$$

а тривалість обігу піддонів $t_{опд}$ відповідно

$$t_{опд} = t_{об} + \tau_{пд} = t_{об} + n_{пд}\left(t_{ук} + t_{рф}\right), \qquad (9.16)$$

де $\ell_{об}$ - довжина обігу автомобіля, км;

V_T - середня технічна швидкість автомобіля, км/год.;

$t_{нр}$ - тривалість простоювання ТЗ у пунктах, год.;

$\tau_{пд}$ - час знаходження піддонів у пунктах, год.;

$n_{пд}$ - кількість піддонів, одночасно встановлених на автомобілі, од.;

$t_{ук}$ і $t_{рф}$ - час відповідно укладки вантажу на піддон та розформування піддону, год.

За наявності засобів механізації виконання НРР піддони також використовують для перевезення дрібно-штучних вантажів до місця призначення після їхнього вивантаження з контейнерів.

*Пакетування вантажів***.** Пакетування становить собою формування та скріплення вантажів в збільшену одиницю, забезпечуючи при перевезенні в певних умовах їх цілісність, збереження та можливість механізувати навантажувально-розвантажувальні і складські роботи.

Транспортний пакет (рис. 9.9) - це збільшена вантажна одиниця, сформована із кількох вантажних одиниць в результаті застосування засобів пакетування.

Транспортний блок - пакет - збільшена вантажна одиниця, що складається із двох або більше транспортних пакетів за допомогою засобів пакетування.

Універсальний піддон - це піддон для вантажів широкої номенклатури.

Спеціалізований піддон - це піддон для вантажів обмеженої номенклатури або вантажів окремого виду.

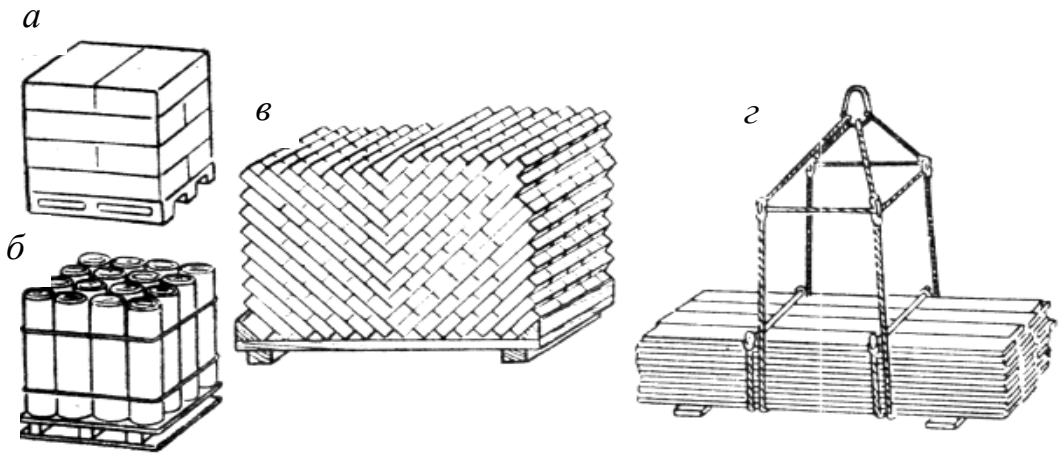


Рис. 9.9. Схема транспортних пакетів: *а) - в ящиках; б) - у рулонах; в) - цегла укладкою "ялинка"; г) - довгомірний у строп-пакунку*

Пакетування вантажів виконують вручну або за допомогою спеціальних формувальних машин на промислових підприємствах одразу ж після їх розміщення в тару або виготовлення продукції. Вантажі в ящиках, мішках, стосах, картонних коробках, бочках й рулонах, пачках й зв'язках пакетують на плоских піддонах. При цьому важливою умовою для формування пакета на плоскому піддоні є однотипність штучного вантажу за родом тари, маси й розміру. Можна формувати пакет з різнотипних вантажів, наприклад, з ящиків різного модуля, але це уповільнює роботи з укладання пакетів й ускладнює їх механізацію й автоматизацію.

Для пакетування вантажів, що не допускають стиснення при укладанні в стоси (крихкі, в недостатньо міцній тарі й т. ін.), вантажів неправильної форми (наприклад, електродвигуни, генератори, акумуляторні батареї), застосовують стоякові піддони. Дрібноштучні вантажі без упаковки або в цеховій (первинній) упаковці (дрібні вироби машинобудівної, парфумерної, гумотехнічної промисловості та ін.) укладають в ящикові піддони. Найбільш поширене пакетування штучних вантажів на плоских піддонах.

Для збереження пакетів при перевезенні, особливо в змішаному автомобільно-залізничному або автомобільно-водному сполученні, укладений на плоских піддонах вантаж необхідно скріпляти (пов'язувати, обклеювати й т. п.).

Пакет, сформований з перев'язкою, є більш стійким і його в деяких випадках можна перевозити без скріплення. При блоковому укладанні пакету, коли розміри окремих місць вантажу не дозволяють формувати пакет з перев'язкою, потрібна ув'язка. Збереження пакета, сформованого з дерев'яних ящиків, часто забезпечується тим, що скріплюються між собою тільки ящики верхнього ряду обрізками металевої пакувальної стрічки й цвяхами. Якщо потрібне більш надійне кріплення, пакет цілком обв'язують металевою стрічкою, пропущеною під верхній настил піддону. Затягування стрічки здійснюється за допомогою натяжної комбінованої машини. Іноді для кріплення пакета використовують пристосування багаторазового застосування.

Пакети з картонних коробок, мішків, паперових кулів скріпляють склеюванням пакета стрічкою, а також нанесенням клею безпосередньо на короби, кулі, мішки та ін. Для цієї мети застосовують клей, що швидко схоплюється з подальшою кристалізацією й втратою закріплювальної здатності. Для скріплення таро-штучних вантажів, укладених в пакет, застосовують пластмасові термоусадочні плівки, що надягають у вигляді чохла на пакет зверху (іноді з бічним обгортанням) за допомогою спеціальних установок. Усадка плівки шляхом її нагрівання здійснюється в спеціальних печах за допомогою рамних нагрівачів, випромінюючих інфрачервоне проміння, й теплових пістолетів. Продуктивність установки 100 пакетів в годину. Вельми зручним способом скріплення пакетів є також використовування плівки, що розтягується. Для цієї плівки не потрібні нагрівальні печі, що скорочує витрати на скріплення пакетів.

Організація транспортування та навантажувально-розвантажувальних робіт із пакетними вантажами на піддонах.

Піддони із пакетним вантажем з масою кожного пакету не менше 600-700 кг установлюють на платформу автомобіля в один ярус; якщо маса пакету менше 600 кг, тоді застосовують двоярусне розміщення, якщо габарити вантажу не перебільшують габарити по висоті 4 м разом з автотранспортом.

Багатоярусне розміщення пакетів розповсюджене в складських приміщеннях за умови, щоб пакети, сформовані на плоских піддонах, допускали багатоярусне розташування один на одного.

У більшості випадків для виконання навантажувально-розвантажувальних та складських операцій із пакетним вантажем застосовують вилкові навантажувачі (при заїздах в закриті приміщення необхідно застосовувати малогабаритні електронавантажувачі).

Для внутрішніх складських робіт використовуються мостові та стелажні крани-штабельні, електромеханізми штабелювання та електровізки різноманітних конструкцій.

Контейнерні та пакетні способи перевезень дрібноштучних вантажів дозволяють більш ефективно використовувати ТЗ за рахунок скорочення тривалості простою в пунктах навантаження та розвантаження в результаті застосування НРМ, що виконують механізовані операції з вантажами збільшеної маси одного місця. Але з моменту виготовлення певної продукції на промисловому підприємстві, подальшому перевезенні вантажоодержувачеві та поштучному пересуванні вантажу до місця реалізації, окремі операції виконуються ручним способом. Тобто, ручна праця ще достатньо часто застосовується в процесі контейнерних та пакетних перевезеннях дрібноштучних вантажів.

Комплексно-механізований спосіб виконання робіт з вантажем можливий за умови:

- упровадження пакетно-формувальних та пакетно-розформувальних пристроїв;

- суміщення контейнерного та пакетного способів.

- наявності засобів механізації з відповідними пристроями для захоплення транспортних пакетів (блок-пакетів).

Організація і механізація навантажувально-розвантажувальних робіт при перевезеннях будівельних матеріалів.

Будівельні матеріали - це вельми численна номенклатура вантажів, затребувана будівельною галуззю. Крім навальних матеріалів (пісок, щебінь, гравій, бутовий камінь та ін.), що доставляються автомобілями-самоскидами, в будівництві широко використовуються дрібноштучні стінні матеріали (глиняна і силікатна цегла, невеликі плити і блоки і т. ін.), різні будівельні вироби і деталі (санітарно-технічні монтажні заготівки, радіатори, віконні рами, ванни та ін.), великі будівельні деталі (панелі, залізобетонні плити і т. ін., приклади перевезення яких наведені на рис.9.10 *а* і *б*), довгомірні вантажі (метал різних профілів, балки, пиломатеріали і т. ін.) - приклади перевезення наведено на рис 9.10 *в*), порошкоподібні або пилоподібні матеріали (цемент, алебастр) і розчини.

Відповідно до транспортно-технологічних схем можна розглянути типові форми організації і механізації вантажних робіт у будівництві з пакетами і контейнерами.

Дрібноштучні стінні матеріали. Всі дрібноштучні стінні матеріали є масовими вантажами. Вони доставляються на будівельних об’єкти автомобілями і автопоїздами в основному загального призначення. З дрібноштучних будівельних матеріалів найпоширенішою і масовою є глиняна і силікатна цегла. При доставленні цегли в прямому автомобільному сполученні виконується не менше п’яти операцій: вивезення з печі глиняної цегли або з пропарювальної камери силікатної цегли на виставковий майданчик заводу; завантаження на автомобілі

на виставковому майданчику; перевезення автомобілями на будівельні об'єкти; вивантаження з автомобілів на приоб'єктний склад; подача з складу на робочі місця каменярів. Нерідко подавання цегли на робоче місце здійснюється безпосередньо після вивантаження його з автомобілів.

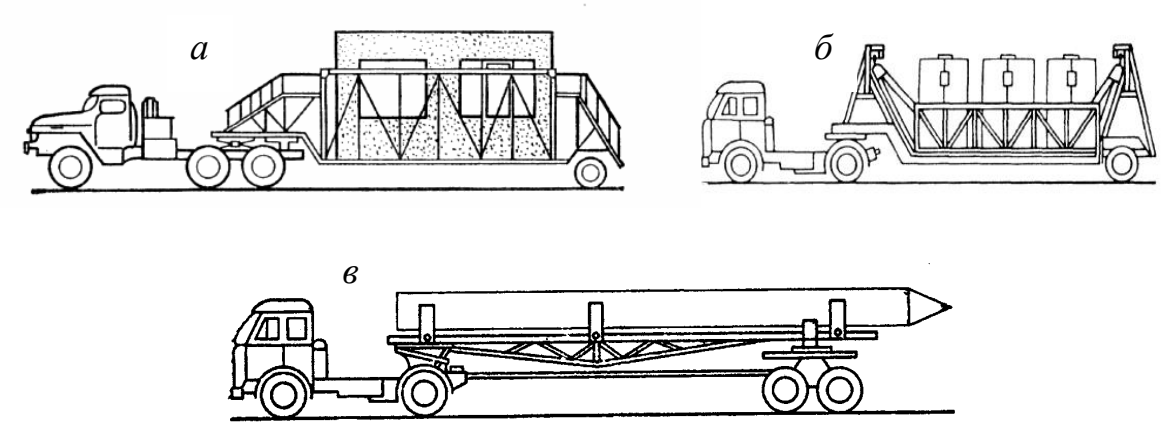


Рис. 9.10. Види спеціалізованих транспортних засобів (автопоїздів) для перевезення будівельних виробів: *а) – панелевоз; б) - для санітарно-технічних кабін; в) - для паль і колон*

Розвантаження на базисних, перевантажувальних складах і складах виробничо-комплектувальних баз

При перевезенні вантажів в універсальних або спеціалізованих контейнерах і засобах пакетування на залізничних платформах, доставлених у піввагонах й автотранспортом, розвантаження на відкритих складах проводяться за допомогою козлових кранів вантажопідйомністю до 10т із прольотами (рис. 9.11, *а*) до 16 м, баштових кранів - навантажувачів (рис. 9.11, *б*), а також залізничних кранів (рис. 9.11, *в*). При надходженні на склад вантажів тільки автомобільним транспортом може бути передбачена схема механізації розвантажувальних робіт із застосуванням автомобільного крана (рис. 9.11, *г*) і автонавантажувача (рис. 9.11, *д).* Тип кранів визначають залежно від змінного вантажообігу, найбільшої маси вантажу й радіуса обслуговування відкритих складських площ.

При розрахунку продуктивності кранів на складських площадках варто мати на увазі, що вони крім розвантажувальних робіт на прийомних шляхах можуть укладати в стоси розвантажені контейнери й засоби пакетування, а також відвантажувати знову сформовані технологічні комплекти зі складу в автотранспортні засоби для проходження на будівельні об'єкти.

Варіанти механізації розвантажувальних робіт на відкритих складах оцінюються питомими зведеними витратами.

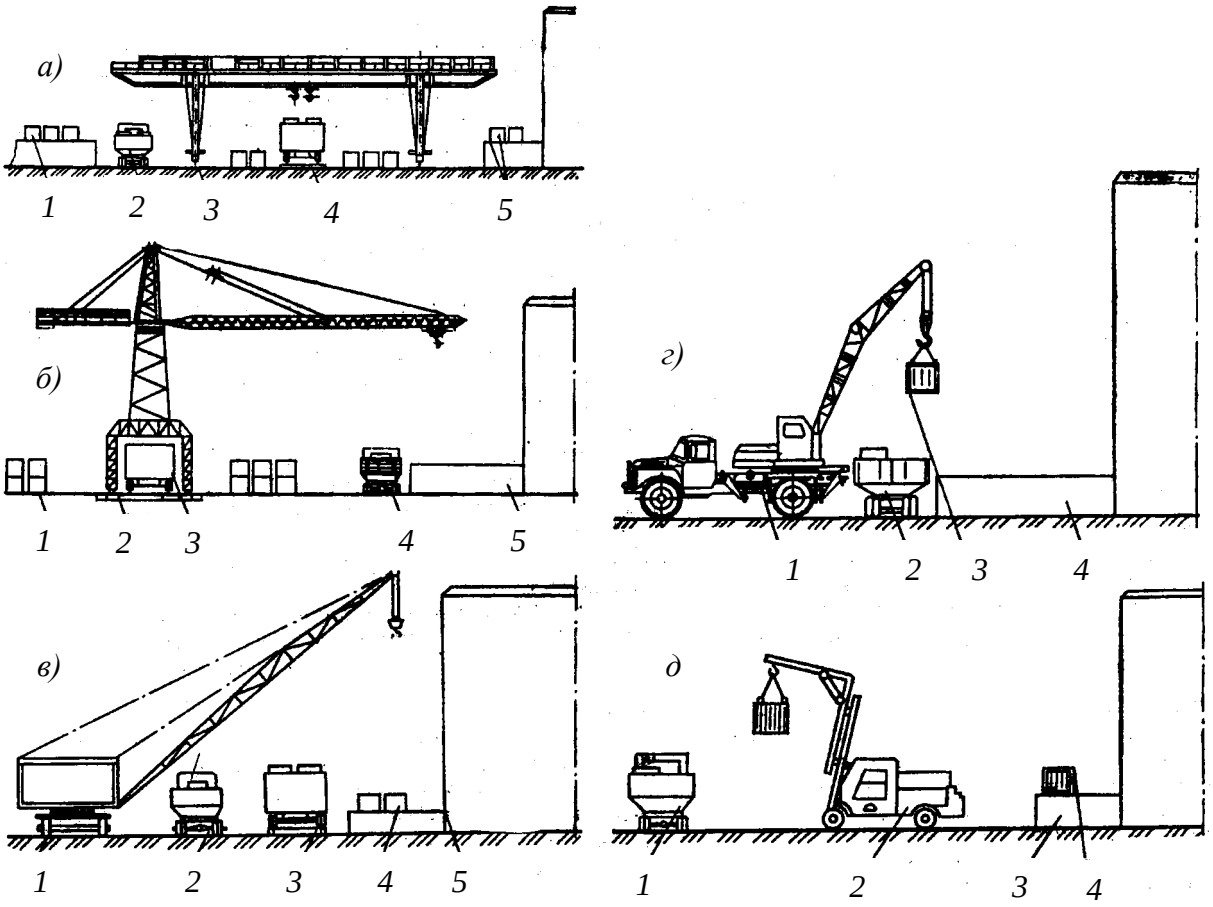


Рис.9.11. Схеми механізації вантажних робіт з пакетним вантажем:
а) – двоконсольним козловим краном: 1 і 5 – пакети або контейнери; 2 – автотранспорт; 3 – козловий кран; 4 - напіввагон з вантажем; б) – баштовим кранom-навантажувачем: 1 – контейнери на склад-ському майданчику; 2 - баштовий кран-навантажувач; 3 - напіввагон з контейнерами; 4 – вантажний автомобіль; 5 – рампа складу; в) – заліз-ничним краном: 1 – кран; 2 – вантажний автомобіль; 3 – напіввагон; 4 – пакети на рампі складу; 5 – приміщення складу; г) – автомобільним краном: 1 - автомобільним кран; 2 – вантажний автомобіль; 3 – контейнери; 4 – рампа складу; д) – автонавантажувачем: 1 – автотранспорт; 2 – автонавантажувач; 3 – рампа складу; 4 – пакет

При надходженні вантажів до 50 т/зміну й розвантаженні одиничних вантажів масою до 2 т найбільше доцільно використати автомобільні крани або автонавантажувачі. Зі збільшенням обсягу робіт до 100 т/зміну й маси одиничного вантажу до 5 т доцільно застосовувати козлові, мостові крани або баштові крани вантажопідйомністю 5 т, а при розвантаженні одиничних вантажів масою

до 10 т - мостові крани вантажопідйомністю 10 т і козлові ККС-10. При надходженні пакетних вантажів на піддонах або вантажів у тарі в критих залізничних вагонах для розвантаження їх можна використати трьохопорні електронавантажувачі. Навантажувач в'їжджає у дверний проріз вагона, піднімає вила на рівень другого ярусу, заводить їх у просвіти між настилами піддона, нахиляє раму назад, піднімає пакет на 10 - 20 см, заднім ходом в'їжджає на рампу, розвертається й разом з піддоном направляється на склад або до місця переформування вантажу.

При надходженні вантажів у критих вагонах без піддонів передбачається в процесі вивантаження ручне формування пакетів на піддонах, установлених на рампі з метою наступної установки навантажених піддонів у стосі й відправлення на склад за допомогою електронавантажувачів. Розвантажувальна рампа має ширину не менш 4 м і довжину, що дозволяє обслуговувати 2 - 3 вагони. На низці складів залізнична колія вводиться в приміщення складу. У цьому випадку найбільше зручно використати мостовий кран (рис.9.12). Але варто брати до уваги значні капітальні витрати на механізацію внаслідок необхідності зведення опорної естакади.

Внутрішньоскладська переробка вантажів і відвантаження на будівельний об'єкт.

При надходженні на склад вантажів у пакетах і контейнерах й у тих випадках, коли не потрібне їхнє розформування при складському переробленні, на складах відкритого зберігання й відвантаженню на будівельний об'єкт, можуть використовуватися засоби механізації, які застосовуються при вивантаженні із ТЗ. Значна ж частина вантажів, що прибувають на склад, підлягає розформуванню. У цих умовах велике значення має повторне пакетування матеріалів і виробів, тобто з'єднання вантажних одиниць в укрупнене вантажне місце, що забезпечує можливість механізованої переробки й доставки на будівельні об'єкти без порушення цілісності пакету.

Звичайно в пакет поміщають однорідні вантажі в однаковому пакуванні. Вантажі укладають на піддонах таким чином, щоб можна було легко підраховувати число одиниць без розбирання пакета. Розміри й маса пакетів повинні забезпечувати раціональне використання НРМ, складських приміщень, стелажного устаткування й ТЗ. Технологія підготовки й формування вантажних одиниць для відправлення зі складів матеріально-технічного забезпечення на будівельні об'єкти визначається видом застосовуваного транспортного устаткування. Якщо при відправленні використано плоскі універсальні піддони розміром 800-1200 мм, вантажі на піддоні варто скріплювати сталевою або поліетиленовою стрічкою чи дротом. Натяг і кріплення стрічки (дроту) можуть здійснюватися ручними стрічковими машинками, робота яких заснована на примусо-

вому натягу стрічки храповим механізмом, наприклад, машинок виробництва - фірми „Альтрап” (Фінляндія), „Циклоп” (Німеччина), „Сигнода” й „Титан” (Німеччина) та ін.

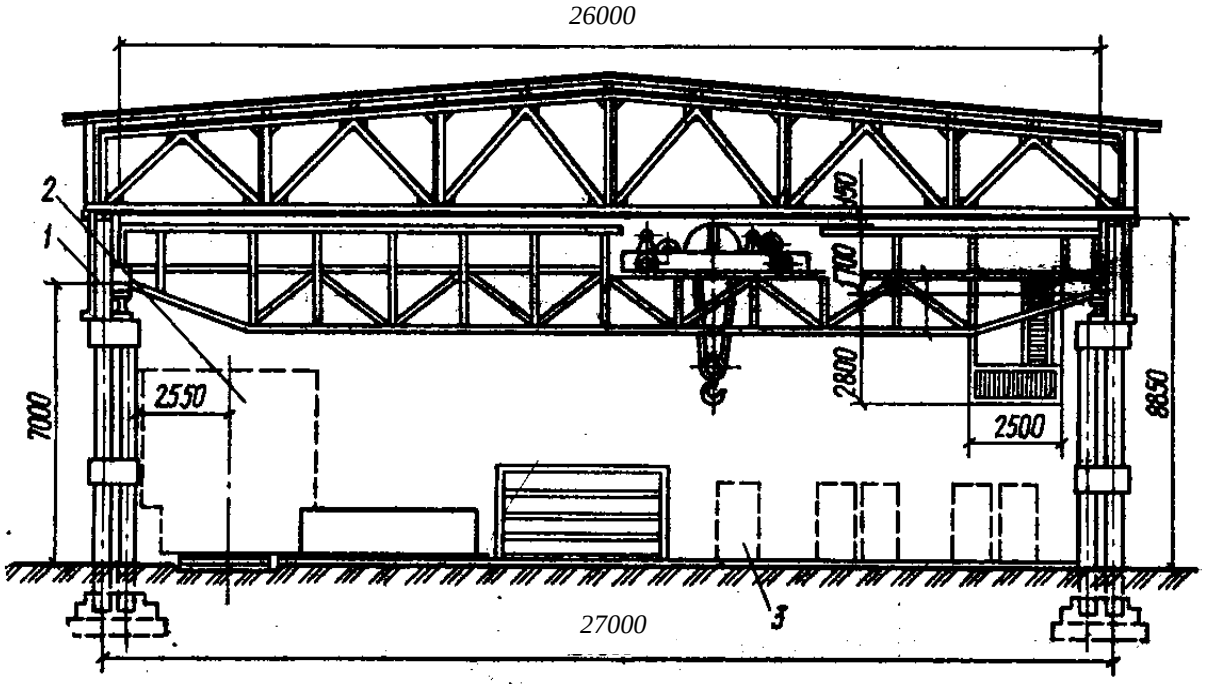


Рис. 9.12. Схема роботи мостового крана при розвантаженні контейнерів на критих складах: *1 – кран; 2 – на піввагон; 3 - контейнери*

Вантажі на піддонах укладають із „перев’язкою” й в „блок”. При першому способі забезпечується краща стійкість і можливе формування пакетів більшої висоти на плоскому піддоні. При другому способі доцільно формувати вантажі в стоякових піддонах, оскільки співвісність швів не створює стійкості пакетів. Одне з основних умов правильного формування вантажів на плоских піддонах - однотипність формування транспортного пакета за родом, масою й розміром оброблювальних вантажних одиниць.

Якщо на склади надходять дрібноштучні вантажі розсипом, їх слід відразу укладати в пакети із застосуванням різних засобів контейнеризації й пакетування. Якщо зазначені засоби відсутні, вантажі варто укладати з дотриманням умов, що запобігають їхньому ушкодженню.

Плити й листи з азбестоцементу укладають на підкладки у стоси горизонтальними рядами, а покрівельні хвилясті листи - з накладкою фігурних гранів.

Азбестоцементні труби й муфти зберігають окремо за марками і діаметрами у стосах висотою до 1,2 м; труби укладають горизонтальними рядами, а муфти - вертикальними. Покрівельні та гідроізоляційні матеріали розсортовують

за марками й укладають у вертикальному положенні на торець. При укладанні в стоякові піддони ці матеріали варто кріпити як на стелажах, так й у стоси. При формуванні стосів їх укладають висотою до чотирьох ярусів залежно від висоти складу. Тепло- й звукоізоляційні матеріали зберігають у закритому приміщенні й укладають у пакети роздільно за марками, типами і розмірами у стоси висотою 1,5-2 м. Кахель зберігають пакетами в стосах. Висота стосів до 3 ярусів. Керамічні труби при безпакетному зберіганні укладають на дерев'яні підкладки горизонтальними рядами в стоси висотою до 1,5 м. Під нижній ряд труб підкладають дерев'яні бруси за висотою виступаючої частини розтруба. У кожному ряді труби укладають розтрубами в протилежні сторони. При укладанні труб у пакет на піддоні варто дотримувати тих же вимог.

При надходженні на склади тонких керамічних і фаянсових виробів у ящиках або дерев'яному пакуванні постачальника ці вироби формують у пакети на касетах або інших засобах пакетування й укладають у стоси. Матеріали й вироби з полімерів і на їхній основі зберігають, як правило, у тарі постачальника: при більших обсягах поставки - у стосах, при невеликих - на стелажах. Листові матеріали укладають горизонтальними рядами, рулонні - у вертикальному положенні. Довгомірні вироби, наприклад, плінтуси, укладають на полиці стелажа пачками в горизонтальному положенні в один ряд, а вироби, згорнуті бухтами, - у стосах, укладаючи горизонтально один на одного висотою не більше ніж в 10 рядів.

Особливих умов зберігання й складської переробки вимагають скло й вироби з нього. Листове будівельне скло надходить на склади в багатообігових ящиках і спеціалізованих контейнерах типу ПКС-2,85, у кожному з яких скло розсортоване за видом, розміром й сортом й установлене на ребро. Після розпакування листове скло зберігають на складах на спеціальних стелажах у вертикальному положенні. Після розпакування скла на комплектувальних ділянках його формують у спеціалізованому контейнері ДО3-1,25І на певний обсяг робіт. При цьому в контейнер укладають скло різних розмірів залежно від конструктивних елементів будинку, фіксуючи це в комплектувально-технологічних картах. Склоблоки, склопрофіліт й інші вироби зі скла формують у пакетах на плоскі або ящикові піддони. При складських роботах скло й вироби з нього вимагають обережного обігу, їх необхідно охороняти від поштовхів, ударів і падіння.

Віконне скло необхідно зберігати в сухих приміщеннях, оскільки скло каламутніє від вогкості й губить світло пропускну здатність. Не допускається зберігати скло в приміщенні разом з кислотами й лугами.

Чавунні емальовані ванни й раковини зберігають в упакуванні постачальника й укладають стосами у два-три яруси. Опалювальні радіатори зберігають у

пакетах стосами висотою до 1 м. Комплектуючі вироби - фланці, коліна та ін. - зберігають у ящиковій тарі й на піддонах.

Покрівельні рулонні матеріали в літню пору варто захищати від впливу прямих сонячних променів і не поміщати їх поблизу опалювальних приладів, оскільки в результаті нагрівання пласти матеріалу склеюються. У закритих сухих приміщеннях зберігають мінеральну вату й плити, їх необхідно охороняти від злежування. Матеріали й вироби з полімерів і матеріалів на їхній основі необхідно зберігати в опалювальних приміщеннях. При надходженні цих матеріалів у холодний час із метою запобігання від поломки їх необхідно розпаковувати не раніше ніж через одну добу. Укладання дрібноштучних будівельних матеріалів і виробів в інші засоби пакетування й контейнеризації проводять відповідно до технічних умов, затверджених у встановленому порядку.

Зберігання пакетних вантажів залежно від їхнього виду й роду повинно здійснюватися на складах, обладнаних стелажами. Залежно від призначення складу стелажі обслуговуються кранами - штабелерами, а також вилковими електронавантажувачами й електроштабелерами. Якщо вантажопотік зі складу не перевищує 60 т/добу, навантаження технологічних комплектів у будівельних контейнерах і засобах пакетування, що належать базі комплектації, на ТЗ з відпускних площадок доцільно виконувати електронавантажувачами вантажністю 1-2 т, автонавантажувачами, автомобільними кранами, електротельферами.

Різні підлогові ТЗ використовують на виробничо-комплектувальних базах при подачі вантажів або напівфабрикатів зі складів у виробничі цехи, де формуються пакети на одиницю об’єкту будівництва в будівельних контейнерах і засобах пакетування - секцію, поверх, квартиру, будинок. Залежно від виду вантажу ці цехи оснащені різними засобами механізації, що дозволяють забезпечити вивезення завантажених контейнерів і засобів пакетування на відпускні май-данчики. Всі навантажувальні роботи на відпускній площадці повинні вестися спеціалізованою ланкою в складі машиніста крана (навантажувача) і двох стропальників, що є працівниками транспортного цеху-складу. Контейнери й засоби пакетування вантажать на автотранспортні засоби відповідно до встановлених технологічних карт.

Розвантаження на будівельному об’єкті.

Засіб механізації для розвантаження прибулого з контейнерами й засобами пакетування автотранспорту вибирають залежно від послідовності й способу проведення робіт на будівельному майданчику. У цьому зв’язку всі вантажні технологічні процеси можуть бути прив’язані до двох циклів: монтажного (необхідна подача дрібноштучних вантажів у процесі зведення будинку або споруди) і післямонтажного (необхідна поставка дрібноштучних вантажів для будівельно-монтажних робіт усередині будинку або споруди). При будівельних роботах монтажного циклу розвантаження прибулого з контейнерами або засобами паке-

тування автомобільного ТЗ, як правило, сполучають із монтажними процесами. У цьому випадку автомобіль із вантажем установлюють у зоні дії монтажного крана, що забезпечує подачу контейнерів або засобів пакетування на перекриття або підмости споруджуваного будинку або споруди (рис. 9.13 *а*).

Діапазон застосовуваних вантажопідіймальних машин у цьому випадку залежить від виду будівельних об'єктів, коли можуть використовуватися монтажні пересувні баштові крани серій МКС, КБ, БК КБГС і з вантажними моментами 600 - 3000 кН і більше, пневмоколісні й гусеничні крани й крани на спеціальних шасі автомобільного типу. При вантажних роботах післямонтажного циклу використовують, як правило, засоби пакетування й контейнери четвертої групи, коли матеріали й вироби необхідно подати на перекритий поверх через віконний проріз будинку. Пакетні вантажі доцільно доставляти спеціалізованими автотранспортними засобами, обладнаними бортовими кранами-маніпуляторами. Автомобіль із засобами пакетування зупиняють у робочій зоні підіймача, водій з пульта керування вивантажує засоби пакетування й установлює їх у необхідній технологічній послідовності на вантажну платформу підйомника (рис. 9.13 *б*). Контейнери й пакети з кузовів автомобілів для робіт післямонтажного циклу при малоповерховому будівництві можна розвантажувати легкими пересувними стріловими кранами (рис. 9.13 *в*).

У прорізи будинків на поверх при спорудженні будинків висотою 2 - 10 м вантажі в пакетах або тарі можна піднімати також за допомогою кранів-укосин, установлюваних на вікнах при подачі вантажу до вікон, розташованим під ним, а також легких кранів при установці їх на перекриття будинку. При цьому маса вантажу, що піднімається, не перевищує 200 кг.

Однак з розвитком висотного будівництва й пакетної доставки застосування легких кранів стає неефективним. Більш перспективним напрямком варто вважати застосування будівельних підіймачів, у яких повинні бути сполучені операції навантаження пакетів на платформу, підіймання їх до необхідного поверху, подачі в проріз вікна й установці пакету на перекриття. У будівництві в цей час використовують вантажні підіймачі з висотою підіймання 17-75 м, які можуть переміщати вантаж по горизонталі на відстань 3 - 3,7 м.

Перевезення цегли та інших дрібно штучних стінних матеріалів при ручному способі виконання НРР пов'язано із значними трудовими витратами, великими простоями автомобілів, пошкодженнями і втратами матеріалів. Усунення цих недоліків можливо тільки при впровадженні комплексної механізації робіт на всіх етапах транспортного процесу. Комплексна механізація навантажувально-розвантажувальних і інших підйомно-транспортних операцій з цеглою може бути забезпечена тільки при пакетному способі його доставки і із застосуванням або без застосування різних піддонів (рис. 9.9). При цьому способі цеглу в сформованих на заводі пакетах доставляють на будівельні об'єкти і безпосередньо -

до робочого місця каменяра. Пакетний спосіб перевезення цегли замінює контейнерний спосіб. Він усуває недоліки, властиві контейнерному способу (велика металоємність, підвищений коефіцієнт тари та ін.), тому перевезення цегли у пакетному вигляді, отримало масове застосування. Питома вага перевезень цегли в пакетах склала понад 80% усього обсягу будівельного виробництва.

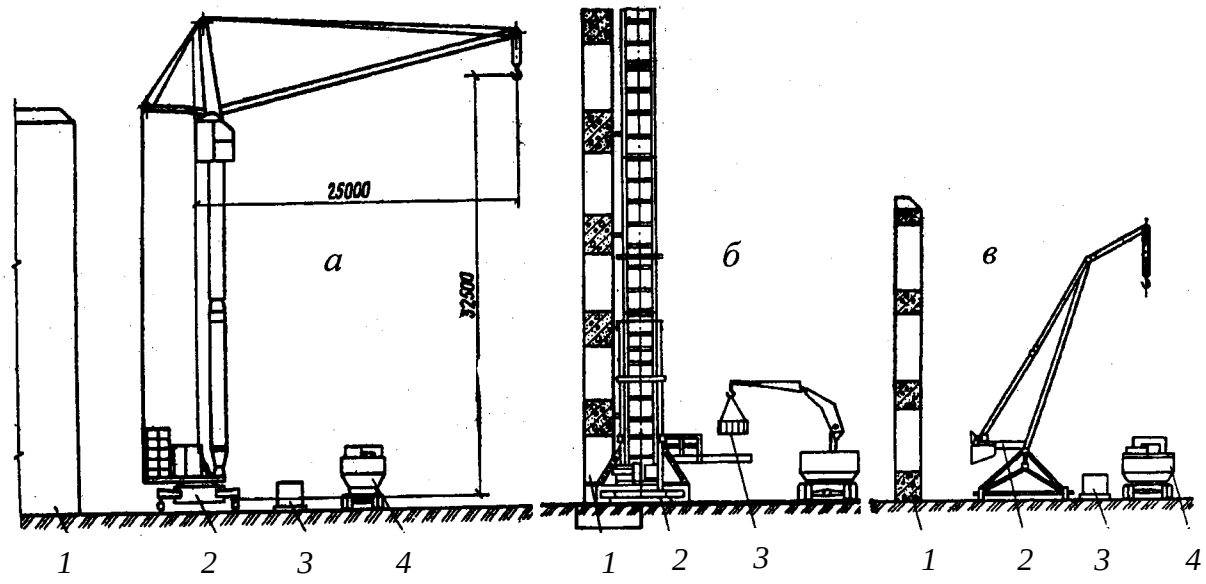


Рис. 9.13. Схеми розвантаження пакетних вантажів на будівельних об'єктах: *а) - подавання на перекриття баштовим краном: 1 - будинок; 2 - баштовий кран; 3 - засіб пакетування; 4 – автомобіль; б) - подавання пакета у віконний проріз будинку бортовим краном-маніпулятором: 1 - будинок; 2 - підіймач ТП-14; 3 - пакет; в) - подавання пакета легким будівельним краном робочу зону: 1 - будинок; 2 - кран; 3 - пакети; 4 - автомобіль*

Глиняну цеглу пакетують переважно з використанням піддонів. При такій системі формування пакету цеглу вручну укладають з нахилом до центра піддона під кутом 40- 45° (рис. 9.9 *в*). Під час перевезення пакетів цегли, укладеного в „ялинку", кріплення їх не потрібне. Маса пакета становить не більше 0,8 т. Розміри піддонів, застосовуваних під час перевезення цегли, стандартизовані й складають у плані 520х1030 мм. Для фіксації нахилу цегли на цих піддонах з торцевої сторони передбачають металеві косинці або дерев'яні бруски трикутного перетину. Усього на піддоні укладають 180- 200 цеглин.

Навантаження на ТЗ пакетів цегли на заводах виконують козловими або автомобільними кранами, а також автонавантажувачами вантажністю до 5т.

Розвантаження їх на великих будівельних об’єктах роблять наявними баштовими, автомобільними кранами або автонавантажувачами. На об’єктах з невеликим обсягом робіт можуть бути використані найпростіші крани або автомобілі-самонавантажувачі кранового типу. На будівельних об’єктах пакети цегли розвантажують такими ж захоплювачами, які використаються на цегельному заводі. При подачі цегли до муляра захвати обов’язково повинні бути оснащені пристроями грейферного типу. Цей спосіб забезпечує впровадження комплексної механізації НРР на всіх стадіях транспортного процесу, включаючи завантаження печей і виставку цегли після випалу. Однак він може бути застосований тільки для тунельних печей, наявних лише на деяких цегельних заводах.

Технологія виготовлення силікатної цегли відрізняється від технології виготовлення глиняної цегли. Якщо глиняну цеглу обпалюють, то силікатну пропарюють у пропарювальних камерах (автоклавах). Перед пропарюванням силікатну цеглу укладають блоковим способом на вагонетку в стіс у вигляді пірамідки з 840-900 штук масою до 3,5 т. Після пропарювання в камерах цегла на тих же вагонетках подається до вантажного майданчика. З платформи вагонетки стіс цегли навантажують на автомобіль тільки механізованим способом козловими або іншими кранами, обладнаними спеціальними захоплювачами.

Подальша інтенсифікація вантажних операцій будівельних робіт після монтажного циклу, особливо при житловому будівництві, повинна здійснюватися в напрямку розвитку технології пакетної подачі матеріалів і виробів у безпосередню зону провадження робіт. Це вимагає вдосконалювання й уніфікації вантажних і конструктивних параметрів існуючих будівельних контейнерів і засобів пакетування, розробки принципово нового типу підйомника з навантажувальною стрілою, що забезпечує самозавантаження вантажної платформи пакетами, подавання й вивантаження їх через прорізи віконних плетінь будинків, що дозволить виконати весь комплексно-механізований розвантажувальний процес на будівельному майданчику.

Технологію НРР на складах і будівельних майданчиках визначають у картах технологічних процесів, у яких указують точний порядок організації НРР і транспортно-складських робіт. Технологічні карти визначають порядок виконання вантажних операцій, структуру й режим роботи підіймально-транспортних механізмів, час, що витрачається на виконання операцій, вимоги техніки безпеки. Карти технологічних процесів розробляють відповідно до конкретних умов складу або бази на основі застосування найбільш ефективних засобів механізації й способів провадження робіт. Технологічні карти можуть бути таких видів:

1) загальний технологічний процес вантажних робіт при повному циклі доставки від складу до об’єкта;

2) правила й методи безпечного виконання робіт на всіх операціях;

3) найменування, порядок і трудомісткість операцій, потрібні засоби механізації й відповідне число робітників;

4) технологічна карта на окрему операцію й схема організації робочого місця;

5) прийоми й порядок виконання окремих елементів кожної операції й трудовитрати на неї.

9.3. Вантажні роботи з м'ясом, рибою та рибними продуктами

М'ясо тушами та півтушами без тари, а м'ясні напівфабрикати в тарі подаються для перевезення при певній температурі. Ці вантажі перевозяться в авторефрежераторах та в ізотермічних автомобілях-фургонах залежно від температури та тривалості перевезення. Морожені вантажі повинні складатися у кузові автомобіля щільним стосом. Автомобіль-самонавантажувач для перевезення м'яса та субпродуктів показаний на рис. 9.14.

Для перевезення м'яса та м'ясопродуктів можуть використовуватися спеціальні ізометричні контейнери. Конструкція таких контейнерів являє собою дерев'яно - 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. Контейнер має одинарні двері, внутрішній простір контейнера розділений полицями.

Риба подається для перевезення у вигляді охолодженого, соленого, копченого, маринованого продукту та живою. Основним видом упаковки для риби є напівжорстка картонна тара, яка виготовляється з водонепроникного (бітумованого) гофрованого двошарового картону. Ящики з торців обтягуються двома поясами з пакувального заліза чи дроту та третім поясом, який іде навхрест. Картонні ящики маркуються. Товарний знак, що встановлений для кожного виду рибопродуктів, наносять фарбою через трафарет, 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 упаковується в дерев'яні (80 кг) або картонні (40 кг) ящики, бочки, корзини. Тара зсередини повинна 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 відбивається на якості риби.

Охолоджену рибу упаковують в ящики, ящики-клітки з вкладеними всередину матами з очерету, соломи або рогози 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.



Рис. 9.14. Схема роботи автомобіля-самонавантажувач при перевезенні м’яса та субпродуктів

Живу рибу, як правило, перевозять в спеціально обладнаних цистернах. Як виняток дозволяється перевезення живої риби в бочках. Завантаження в автомобілі риби та рибопродуктів у тарі проводиться щільними рядами. Для запобігання прим’ятості риби, перекладеної льодом та упакованої в напівжорстку тару, між вантажними місцями треба прокласти рейки. В’ялені та холодного копчення рибопродукти під час перевезення в теплу пору року треба укладати вертикальними рядами чи в шаховому порядку для забезпечення циркуляції повітря.

9.4. Вантажні роботи з хлібом та хлібобулочними виробами

До цієї категорії відносяться будь-який випечений хліб, булочні й дрібноштучні вироби, складені в спеціальні лотки. Для того, щоб забезпечити доставляння свіжого хліба від хлібопекарні до місць споживання (магазинів, підприємств громадського харчування та ін.) без втрати його смакових якостей, потрібно чітко дотримуватися термінів зберігання хліба на заводах і пекарнях. Для перевезення хліба на лотках застосовують спеціалізовані автомобілі-фургони, обладнані напрямними для установлення лотків, чи автомобілі, пристосовані для перевезення хліба у тарі-обладнанні. При перевезенні хліба в контейнерах їх завантажуються в автомобіль-фургон за допомогою вантажопідіймального заднього борту.

Загальний вигляд спеціалізованого контейнера для перевезення хліба показано на рис. 9.15. Наведений контейнер має не гратчасті бокові стінки, а суцільні, що дозволяє використовувати такого типу контейнер при перевезенні хліба автомобілями-самонавантажувачами (рис. 9.16.).

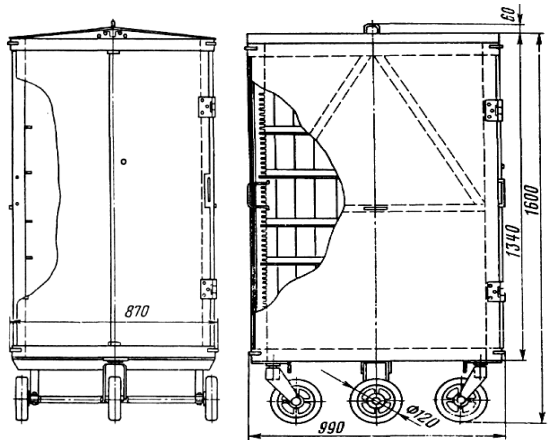


Рис. 9.15. Контейнер для перевезення хліба

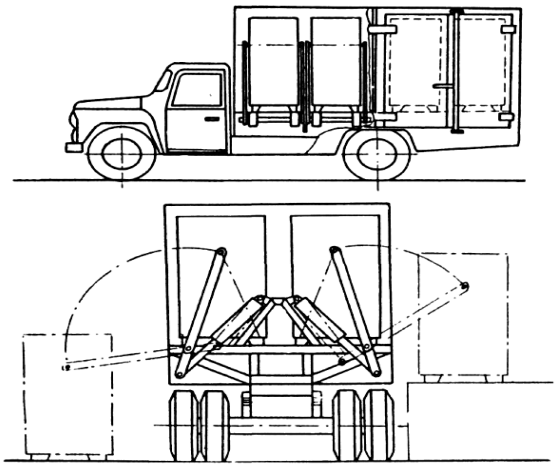


Рис. 9.16. Автомобіль-самонавантажувач для перевезення хліба та хлібобулочних виробів в контейнерах

9.5. Вантажні роботи з великоваговими та великогабаритними вантажами

До великовагових відносяться такі вантажі:
- в упакуванні й без нього (також машини, контейнери, залізобетонні вироби й ін.) масою одного місця більше 250 кг, крім металів і лісоматеріалів;
- котно-бочкові вантажі (у металевих, дерев'яних і фанерних бочках, барабанах, бухтах, рулонах (папір), на котушках) масою одного місця більше 500 кг;

До великогабаритних вантажів належать неподільні вантажі, які при їх розміщенні на транспортному засобі збільшують хоча б один з його габаритних розмірів. Транспортування таких вантажів вимагає попереднього погодження з органами державної автомобільної інспекції, дорожніми організаціями, органами комунальних служб і міст населених пунктів та службами електромереж. Гранично допустимі габаритні розміри для вантажу з автотранспортом встановлені такі: висота - 4,35 м, ширина - 2,65 м, а довжина - 22,0 м.

Коли довгомірний вантаж виступає позаду за габарит автотранспорту на величину більше 2 м, то такий вантаж також відноситься до великогабаритних.

До великовагових належать неподільні вантажі масою 15 т та 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 машини, агрегати, хімреактори великого ступеня заводської готовності, об'ємні будівельні вироби та інші вантажі великої маси.

Для перевезення таких вантажів використовуються спеціалізовані засоби - великоваговози. Здебільшого причепи-великоваговози вибирають з наступного ряду за їх вантажністю: 30, 60, 80,120,250,300,600 і 1000т.

Завдання вибору раціонального маршруту для перевезення вантажів масою понад 100т досить складна, оскільки виникає потреба в спеціальній підготовці траси такого маршруту (підсилення штучних споруд, укладання на дорогу залізобетонних плит). Такий транспортний засіб може бути причепом (рис. 9.17.*)* або напівпричепом (рис. 9.18).

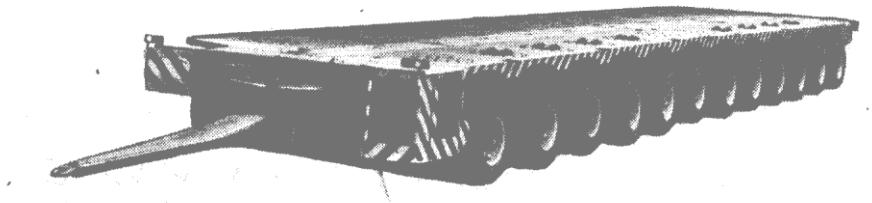


Рис. 9.17. Причеп – ваговоз ЧМЗАП-8389 ($q_н$ = 300т)

Унікальним транспортним засобом є розробки фірми „Шерлі". Ця фірма виготовляє ТЗ модульної конструкції. Кожен модуль обладнаний гідростатичними мотор-колесами потужністю, залежно від модифікації, 78-320 кВт. Транспортний засіб формують з окремих модулів. Максимальною може бути кількість осей 48, а загальна кількість коліс 640, такий автопоїзд може перевозити вантаж вагою до 1400 т.

Більшість великовагових вантажів є одночасно й великогабаритними. Особливу категорію з них становлять унікальні великовагові вантажі масою від кількох сотень до 1 тис. тонн і більше, що з'явилися у зв'язку з розвитком науково-технічного прогресу у промисловості й енергетиці, що обумовило будівництво ряду об'єктів великої потужності (гідростанції, металургійні й хімічні заводи й ін.) і застосування устаткування значних розмірів і маси. Доставка такого устаткування на будівельні об'єкти з машинобудівних заводів у збірному стані створює значний народногосподарський ефект внаслідок скорочення тривалості будівництва й підвищення якості основного технологічного устаткування.

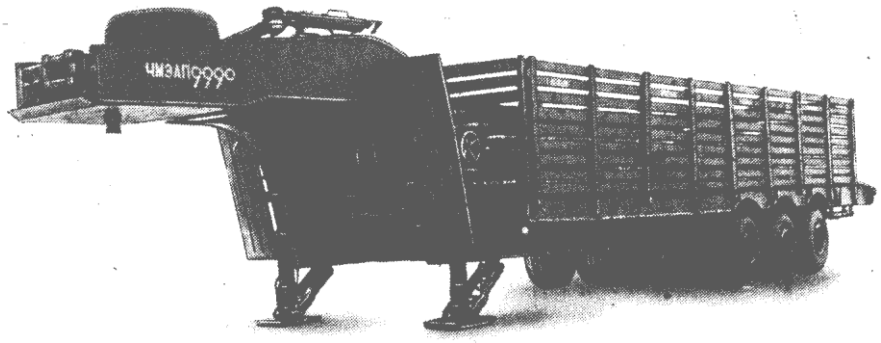


Рис. 9.18. Напівпричіп – ваговоз ЧМЗАП-9990 ($q_н$ = 52т)

Для унікальних, особливо великовагових вантажів застосовуються автомобільні причепи-ваговози вантажопідйомністю 900 т, що забезпечують можливість одержання, максимальної вантажності автопоїзда при їхньому спарюванні до 1,5 - 1,7 тис. т.

Основними видами вантажопідіймальних машин для виконання НРР зі звичайними великоваговими вантажами є стаціонарні й пересувні крани й автонавантажувачі. Їхня вантажопідйомність не перевищує 30 - 40 т, тому для виконання перевантажувальних робіт з великоваговими вантажами масою, що перевищує вантажопідйомність одного крана, і при несистематичному їхньому надходженні застосовують спарені крани, що забезпечують підйом вантажу масою не більше їхньої загальної вантажності. У якості пристосування до захоплення великовагових вантажів застосовують різні стропи, грейферно-кліщові захоплювачі, електромагніти й траверси в сполученні зі стропами (наприклад, рамно-стропові для тракторів, автомобілів, автобусів і т. ін.).

Нерідко для перевезення великовагових вантажів застосовують автомобілі й автопоїзди, оснащені пристроями для перевантаження. При їхньому використанні необхідно ретельно проводити підготовчі роботи (розрахунок і розміщення такелажного устаткування, закріплення вантажу й т.п.). Ці роботи багато в чому визначають успіх такелажних операцій, тому за автомобілем закріплю-ють бригаду кваліфікованих такелажників.

Перевезення особливо великовагових великогабаритних вантажів з виконанням перевантажувальних операцій здійснюються відповідно до комплексних технічних проектів, що охоплюють всі аспекти підготовчих, основних і заключних робіт. Перевізні операції з особливо великоваговими вантажами виконують за допомогою кранів великої вантажопідйомності. Наприклад, кранами типу „Лібхер” (Німеччина) вантажопідйомністю 320 т при спареному методі роботи двох, а іноді й чотирьох одиниць, можна перевантажувати вантажі масою 600 т і

більше. Більш розповсюдженими є крани на пневмоколісному ходу вантажопідйомністю 60, 100 й 160 т.

Для перевантаження особливо великовагових вантажів використовуються також методи горизонтального переміщення (гідравлічні домкрати; довгоходові електричні домкрати), а також пристрої, змонтовані на причепах-ваговозах (у вигляді штатних гідравлічних підйомників й ін.). На рис. 9.19 показано перевезення автопоїздом одного з видів особливо великовагових вантажів.

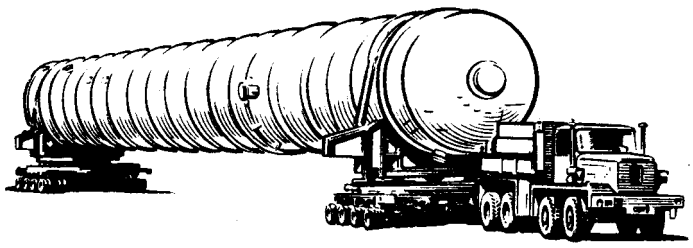


Рис. 9.19. Приклад транспортування особливо важких вантажів

У цей час створюються способи й засоби для виконання транспортних і НРР з моновантажами масою 1000, 1300, 1500 т і більше. Розміри таких вантажів за довжиною нерідко становлять до 100 м, а діаметр їх може бути до 12 м і більше.

Механізація навантажувально-розвантажувальних робіт при перевезенні довгомірних вантажів. Ефективність НРР багато в чому визначається правильним вибором пристроїв для захоплення вантажів. Наприклад, для підйому труб за торці застосовують торцеві захвати, що складаються із двох і більше канатів з гаками на кінцях. Щоб уникнути ушкодження кінців труб гаки повинні бути обладнані спеціальними губками з м’якого матеріалу типу капролон та ін.

Транспортування труб на трубозварювальній базі зі стосу до стелажа здійснюються кранами-трубоукладачами, а розвантаження труб із залізничних вагонів, укладання в стіс, навантаження на ТЗ - автокранами, обладнаними траверсами. Траверси мають гаки, які можуть фіксуватися в різних положеннях по довжині залежно від довжини труби. При транспортуванні труб великої довжини (24 х 36 м) із ізольованим покриттям на короткі відстані кранами-трубоукладачами застосовують м’які полотнища (рис. 9.20).

Для підіймально-транспортних операцій із трубами без ізоляції на трубозварювальній базі й трасі застосовують крани-трубоукладачі, оснащені кільцевими стропами й „зашморгами”, що надягають на труби. Кільцеві стропи залеж-

но від діаметра мають 8 типорозмірів: СК-51, СК-52, СК-54, СК-58, СК-81, СК-101, СК-201, СК-202.

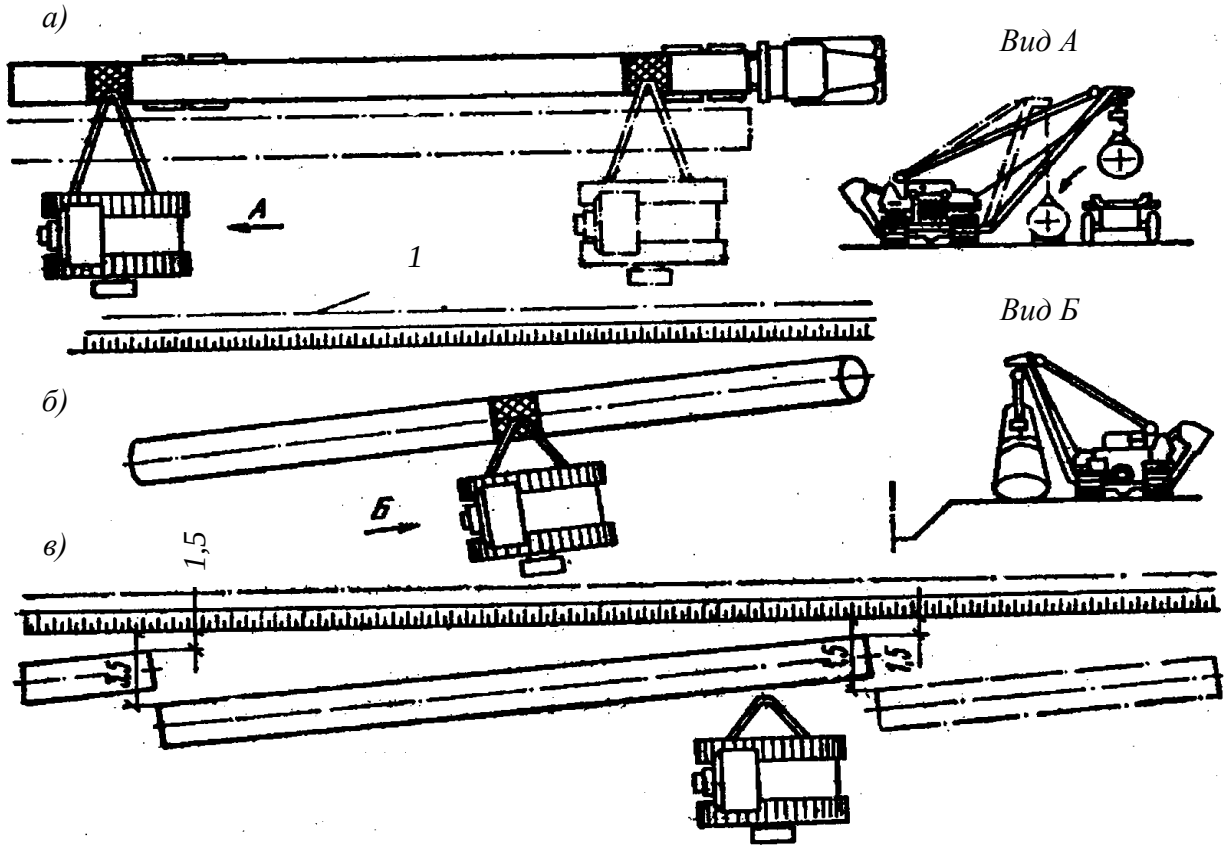


Рис.9.20. Схема виконання вантажних робіт з секціями труб при перевезенні трубовозом: *а) - навантаження; б) - переміщення труби краном - трубоукладачем; в) - розкладка секцій труб біля траншеї; 1 - вісь траншеї*

Для автоматичного накладання строп і їхнього зняття з труб і секцій труб при їхньому підйомі й переміщенні краном-трубоукладачем застосовують кліщові захоплювачі шести типорозмірів (рис. 9.21). Деякі із зазначених кліщових захоплювачів (ДОЗ-1223, КЗ-1422) мають капролонові накладки й використовуються для роботи із трубами й секціями труб, що мають ізольовані покриття.

Значне скорочення ручної праці при навантаженні-розвантаженні труб дає застосування автоматичних захватів. Всі операції із захоплення труби і її звільнення здійснюються автоматично. Торцеві візки захвата в момент торкання труби розходяться, а потім при початку підйому зближаються, захоплюючи трубу за

торці. При опусканні труби на місце захвати під дією пружин візка виходять із зачеплення з торцями труби й звільняють її.

Основним засобом механізації при НРР є крани-трубоукладачі. Для роботи із трубами й секціями труб діаметром до 820 мм використають кран-трубоукладач ТЕ-1224, для роботи із трубами діаметром 1020 й 1220 мм - кран-укладач Т-1530 (ТГ-201), а із трубами й секціями труб діаметром 1420мм - крани-трубоукладачі ДО-594, „Комацу Д-155С", „Комацу Д-355С", ТД-25С.

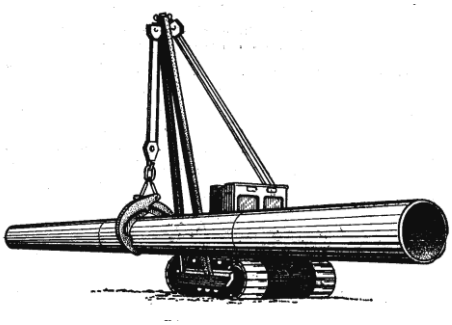


Рис. 9.21. Приклад використовування кліщових захоплювачів при перевантаженні секцій труб великого діаметру

На трубовозах при перевезенні труб з ізольованим покриттям використовують коники типу ПП-31 або ПІТ-200 зі спеціальним амортизуючими прокладками.

9.6. Вантажні роботи з металами й металевими виробами

До цієї групи належать будь-які метали (також металобрухт) і металеві вироби, які перевозяться без упакування й у металевому впакуванні (тонколистовий метал у пачках та ін.), незалежно від маси одного місця, крім великовагових станин, машин і верстатів, які віднесені до великовагових вантажів. Метали та металеві вироби, що перевозяться, діляться на такі групи:

- нормальні за вагою і габаритами;
- довгомірні, завдовжки понад 8 м;
- великовагові, вагою одного місця понад 3 т.

Сортову сталь розміром за товщиною до 30 мм і тонколистову сталь завтовшки до 4 мм перевозять у міцно скріплених пачках (в'язках, пакетах). Кожна пачка повинна містити сталь однієї партії. Допускається перевезення в пачках листової сталі завтовшки до 6 мм, яка прокатана на станах безперервної прокатки. Маса пачки повинна бути при ручному навантаженні до 80 кг, при механізованому - не більше 10 т, а на вимогу вантажоодержувача - не більше 5 т.

Пачки повинні 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. 9.22.

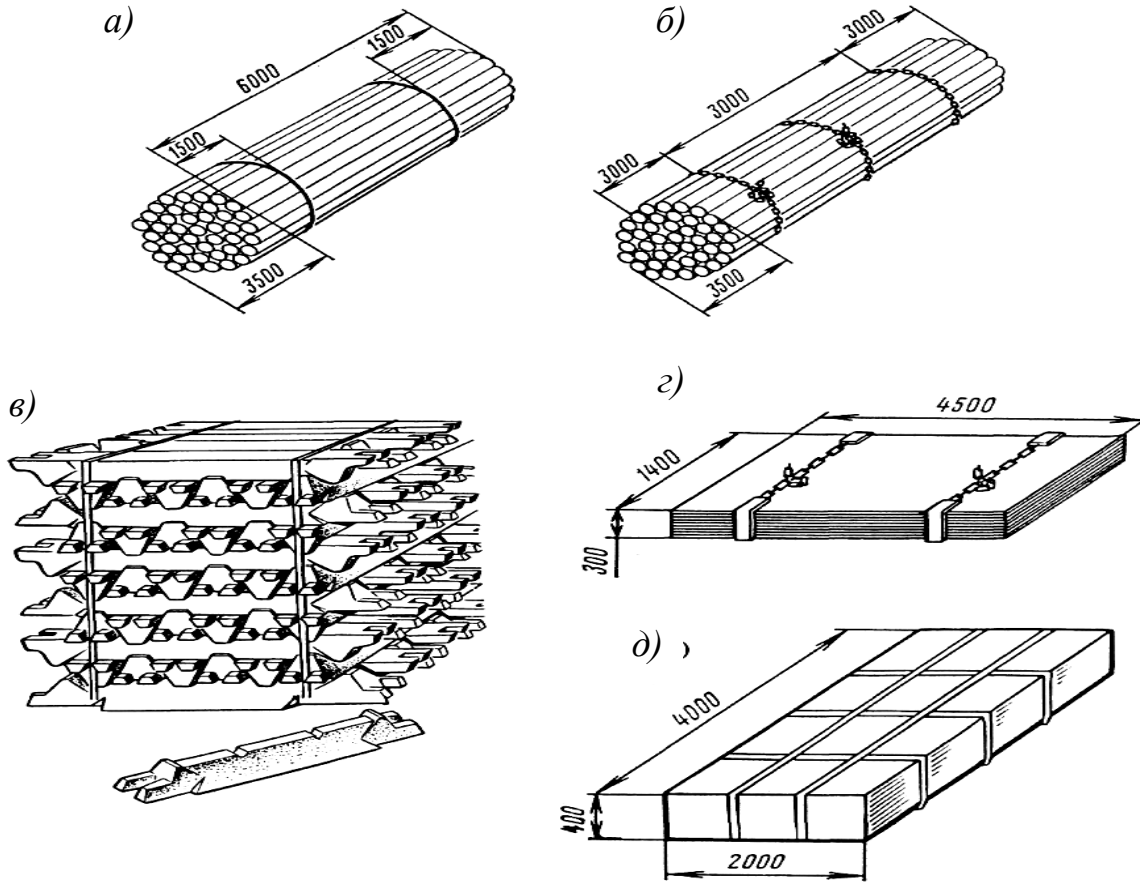


Рис. 9.22. Схема варіантів пакетів для металевих виробів: *а) - сталевого прокату(< 6м); б) – теж (> 6м); в) - заготовок чорного або кольорового металу; г) - листової сталі; д) - заготовки з кольорових металів*

Кольорові метали, сплави і металеві вироби перевозяться в критих автомобілях або в контейнерах. Оброблені поверхні відливок і нарізні вироби (болти, гайки, гвинти) повинні бути змащені нейтральним мастилом, що запобігає корозії. При перевезенні слід уживати заходів щодо зберігання вантажів від залишкових деформацій.

Метали і металеві вироби слід перевозити:

• сталевий прокат, кутники, швелери і двотаври - у стосах за профілями на дерев’яних підкладках;

• сталеві канати - скрученими в бухти або намотаними на барабан;

• рулонні сітки - перев’язаними м’яким в’язальним дротом;
• плоскі сітки - зв’язаними в пакети;
• заклепки, болти, гайки, гвинти - укладеними в тару;
• електроди - обгорнутими папером та укладеними в ящики;
• дріт для автоматичного зварювання - скрученим в бухти, обгорнутим водонепроникним папером та упакованим у тарну тканину, мачулу чи в ящики;
• кольорові метали і сплави - зв’язаними в пачки та вкладеними в тару, забороняється підкладати під листи та профілі з алюмінієвих сплавів сталеві підкладки, не обшиті деревом чи алюмінієм.

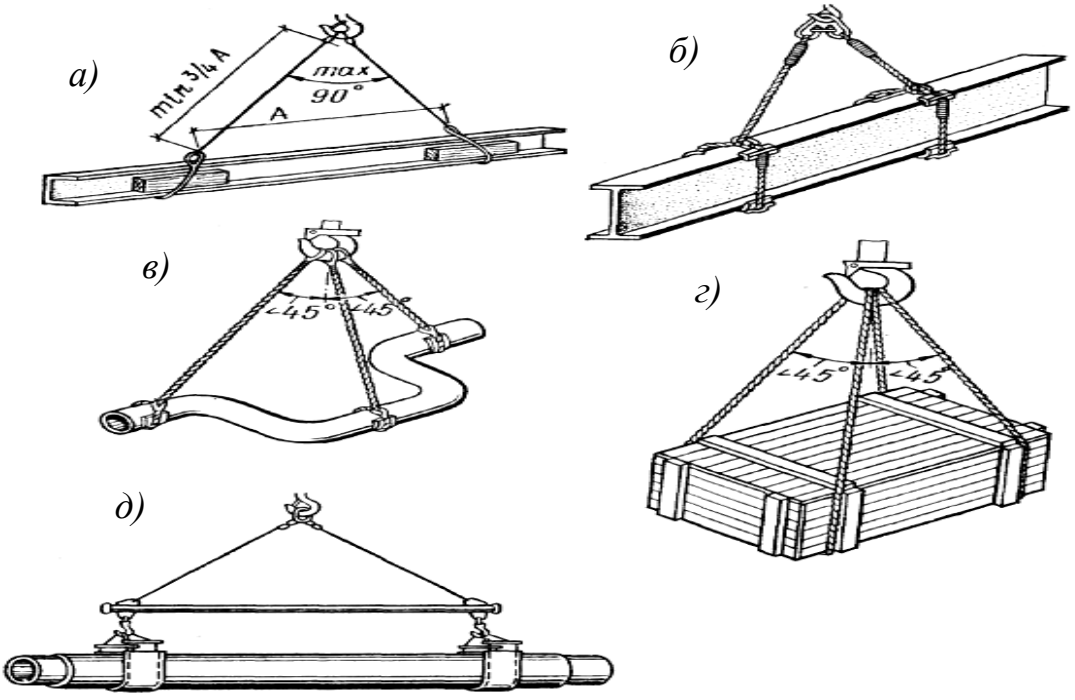


Рис. 9.23. Схема накладки строп на металеві вироби: *а) - швелера; б) - двотаврової балки; в) - сантехнічної заготовки; г) - ящика з металовиробами; д) - труби з теплоізоляцією*

9.7. Вантажні роботи з лісоматеріалами і пиломатеріалами

До лісоматеріалів і пиломатеріалів відносяться: круглі, любих порід різного діаметру шпали, бруски, дрова, рудничні стійки, баланси, пиломатеріали всяких розмірів, вироби з дерева, деталі будинків, фанера, паркет, планки і дощечка насипом.

Масові перевезення лісу автотранспортом здійснюються з лісозаготівельних пунктів (верхніх складів) до при залізничних, прирічкових складів, дерево-

обробних пунктів, підприємств (нижніх складів). Перевезення лісу має особливості, які необхідно враховувати при плануванні та виборі ТЗ: сезонність перевезень, його велика питома вага, довжина і, як наслідок, велика маса навантаженого автопоїзда та важкі дорожні умови. Перевізники залежно від довжини лісу (хлистів, сортиментів та ін.) використовують обладнаний упорними стояками спеціалізовані ТЗ або автомобілі з бортовими платформами. До короткого відносять ліс довжиною до 5 м. Зв'язувальні засоби (ланцюги, троси) надає замов-ник. При перевезенні лісу гірськими дорогами причепи та причепи-розпуски мають бути обладнані гальмами. Якщо використовують одноразові засоби пакетування лісу та пиломатеріалів за допомогою брусково-дротяної обв'язки, пакети мають бути обв'язані відповідно до рекомендацій.

За відсутності спеціалізованих перевізник може обладнати ТЗ упорними стояками та іншими пристроями (шипами, гребінками проти ковзання), які унеможливлюють зрушення вантажу на кабіну. За кабіною для захисту її від ударів торцями колод встановлюються щити. На транспортні засоби укладають пиломатеріали одного сортименту і довжини. При укладанні необрізаних дощок, обаполів і сильно збіжних колод - чергують товсті кінці з тонкими, а широкі з вузькими. Вантажні операції з просоченими виробами виконуються механізованим способом.

Не допускається участь водія у цих роботах, крім випадків, коли лісовозні поїзди обладнані індивідуальними навантажувальними засобами. Висота вантажу на автомобілі не може перевищувати висоту вантажу на розпуску більше як на 100 мм при перевезенні сортиментів і на 300 мм при перевезенні хлистів. Приймання для перевезення і здача вантажу здійснюється за об'ємом, а у разі перевезень пакет-ним способом - за кількістю вантажних місць (пакетів). Для перевезення лісу і пиломатеріалів допускаються тільки водії, які пройшли спеціальний інструктаж з техніки безпеки. Схема навантаження лісовозного автопоїзду показана на рис 9.24.

Круглий ліс укладають ярусами клітинними, рядовими й пачковими стосами. В основу стосів беруть прямокутну й квадратну форму. У клітинному стосі колоди укладають перпендикулярними рядами, у рядовому – паралельними. Колоди в рядовому стосі розділяють прокладками товщиною 6 - 8 см; стіс опирається на підставу через підкладки товщиною 20 - 25 см, скріплені між собою металевими скобами. Пачкові стоси круглого лісу формують з кількох пачок-пакетів, що укладають один на одного або в спеціальні стелажі (рис. 9.25). При ручному укладанні колод і пиломатеріалів висота стосу не повинна перевищувати відповідно 2 й 4 м. Колоди варто укладати на прокладки з вирубаними в них заглибленнями для крайніх рядів; глибина карбів прокладки не повинна перевищувати її товщини. Просвіт між сусідніми стосами повинен бути

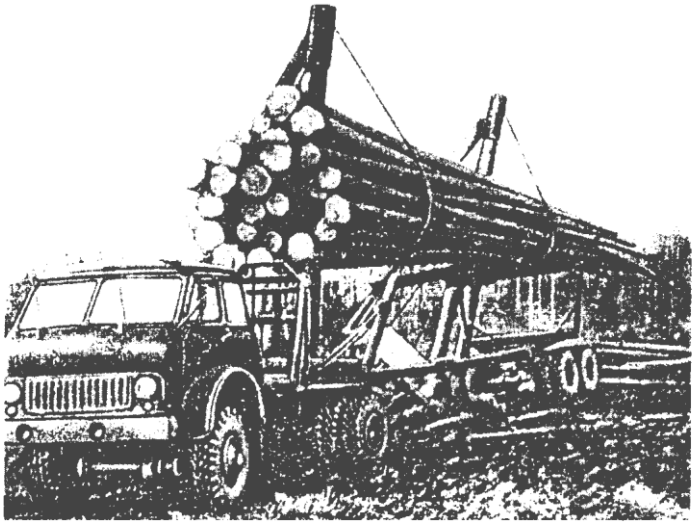


Рис. 9.24. Приклад навантаження лісовозного автопоїзда

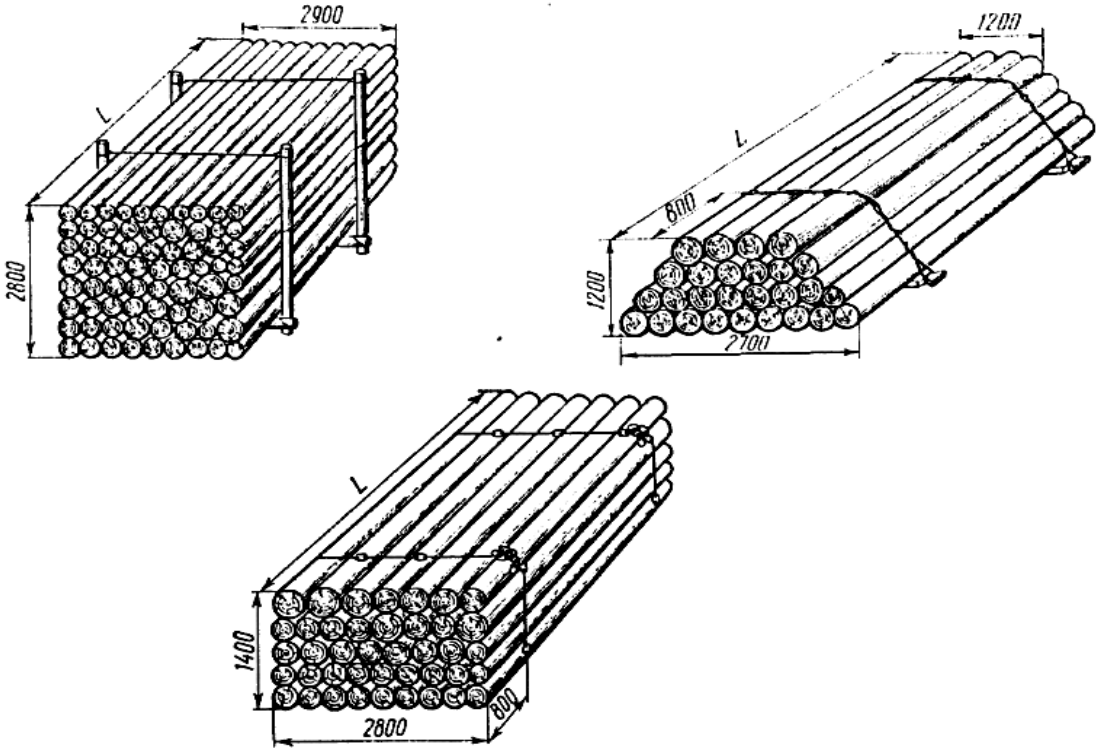


Рис. 9.25. Приклади формування круглого лісу в пакети

не менше 2 м. Між суміжними стосами не повинно бути звисаючих з рядів й колод, що впали, обрубків деревини. Пиломатеріали й деталі з них установлюють на складі в тому положенні, у якому вони будуть сприймати робоче навантаження (рис. 9.26).

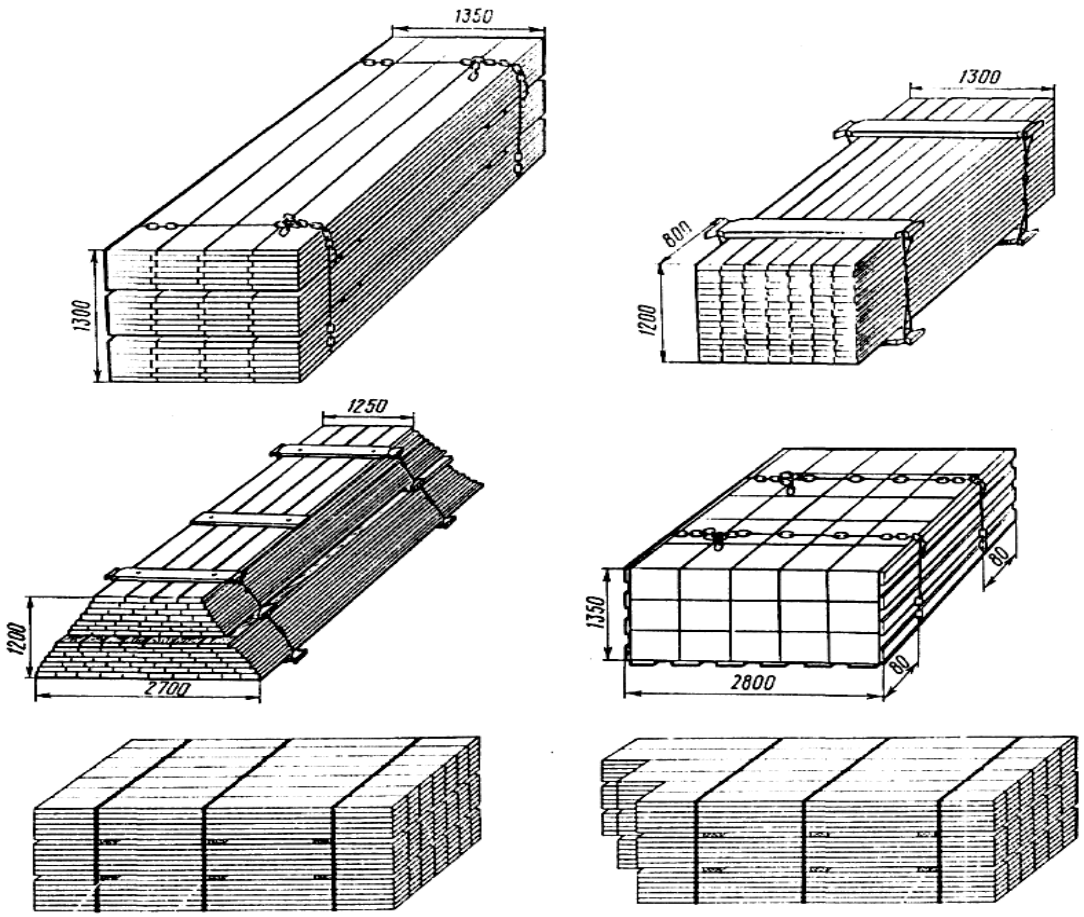


Рис. 9.26. Приклади формування пакетів з пиломатеріалів

При укладанні в стоси пиломатеріали розміщують довжиною уздовж проїзної частини складу. Кожен стіс через 30- 40 см по висоті розділяють на кілька пачок горизонтальними прокладками. Міжпакетні прокладки повинні бути товщиною не менше 120-125 мм. Для забезпечення стійкості пакету дошки його верхнього ряду повинні перекривати стики по ширині дощок нижнього ряду. Кінці прокладок не повинні виступати зі стосу. У місці розташування стосу пиломатеріалів улаштовують опори у вигляді кліток з відрізків колод або цегли. Пиломатеріали повинні бути складені в стіс протягом 2 днів після їхньої доставки на склад. Пиломатеріали вологістю більше 25% варто зберігати в стосах під

навісами, що забезпечують природне сушіння (ГОСТ 7319 - 80). Укладання, розбирання й перекладка стосів сухих пиломатеріалів під час дощу не допускається. Погонні заготівки й деталі (лиштви, плінтуси й т.п.) упаковують у пачки масою 40 - 50 кг і перев'язують сталевим дротом (ГОСТ 3282 - 74) у двох, трьох і чотирьох місцях при довжині пачки відповідно 2,5; 2,5 - 4 м і більше 4 м. Фанеру впаковують у пачки масою до 80 кг, обтягнуті сталевою стрічкою (ГОСТ 3560 - 73), з дерев'яними планками на торцевих стропах.

Віконні й дверні блоки, деталі опалубки, елементи збірно-розбірних виробів зберігають у вертикальному або горизонтальному положенні, розсортованими за типами і розмірами (рис. 9.27 *б*)

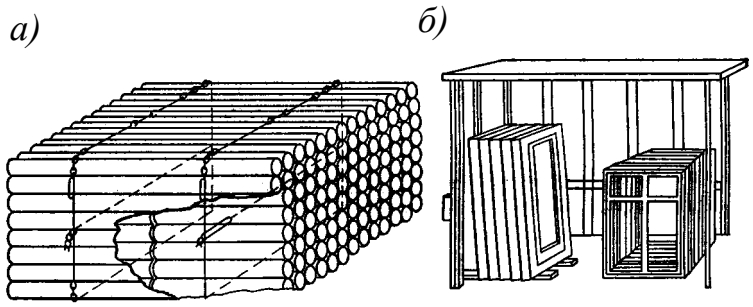


Рис. 9.27. Приклади зберігання лісоматеріалів:
а) - пачками; б) - виробів із дерева під навісом

При укладанні лісоматеріалів на складі необхідно враховувати вимоги щодо забезпечення стійкості стосів:

- різниця в довжині круглого лісу й пиломатеріалів одного ряду повинна бути не більше 0,51 м;
- відстань між прокладками по ширині стосу повинна становити 0,5 м від довжини найбільш коротких колод;
- відстань між осями окремих основ приймається рівною 2 - 2,5 м;
- колоди й пиломатеріали повинні укладатися паралельно поздовжньої осі симетрії стосу;
- кінці, що звисають, повинні рівномірно навантажувати підкладки й прокладки;
- прокладки повинні розташовуватися одна над одною у вертикальній площині;
- кінці декількох прокладок уздовж стосів повинні заходити одна за одною на 1 м.

Кінці стосів повинні надійно втримуватися спеціальними пристосуваннями. За відсутності таких пристосувань обидві сторони стосу повинні мати ухил 30-35°. На території складу стоси лісоматеріалів розміщають секціями (групами) по 6-12 стосів, покладених у два паралельних ряди. Усередині секції стосу групують за родом і розмірами лісоматеріалів. Для швидкого знаходження необхідних лісоматеріалів секції й стоси нумерують. Місткість стосів і площа складу, займана ними, залежать від діаметра й довжини лісоматеріалів, способів укладання. Деревні листові матеріали (деревинно - стружкові й деревинно-волокнисті плити, фанера, деревні шаруваті пластини) повинні зберігатися в закритих приміщеннях, що охороняють їх від вогкості, атмосферних опадів і механічних ушкоджень. Зазначені матеріали розсортовують й укладають площиною без прокладок між листами.

Технологічні схеми перевантаження лісоматеріалів і технічні засоби при провадженні робіт..

Технологічні схеми перевантаження лісоматеріалів залежать від типу складів, розмірів перевантажувального фронту, роду матеріалів, складу й послідовності виконуваних операцій, застосовуваних засобів механізації. Технологічні схеми перевантаження лісоматеріалів повинні враховувати послідовність виконання робіт, спеціалізацію місць вивантаження, сортування й навантаження матеріалів.

При виборі вантажопідіймальних засобів для перевантаження лісоматеріалів на складі послідовно визначають такі показники: номенклатуру й обсяг вантажів, що підлягають переробці протягом року й зміни; частку обсягу кожного роду лісоматеріалів у їхньому загальному обсязі; технологічні схеми переробки лісоматеріалів; типи пристроїв для захоплення вантажу (рис. 9.28) та НРМ (рис. 9.29), що відповідають прийнятій схемі переробки лісоматеріалів; режим роботи вантажопідіймальних засобів на складі з урахуванням нерівномірності подавання на нього матеріалів і прибуття ТЗ для вивозу лісоматеріалів; розрахункове число НРМ з обліком їх продуктивності й інтенсивності вантажного потоку; собівартість переробки лісоматеріалів наявними НРМ або зведені витрати на виконання робіт новими машинами, які повинні бути придбані.

Шляхом порівняння ефективності НРМ вибирають найбільш раціональний варіант механізації перевантажувальних машин. При цьому необхідно перевірити відповідність продуктивності прийнятого числа машин установленому часу простою ТЗ під розвантаженням матеріалів. Застосування засобів механізації обов’язково при перевантаженні окремих колод або пакетів лісоматеріалів масою більше 50 кг, а також при підійманні на висоту більше 3 м колод або пакетів масою менше 50 кг.

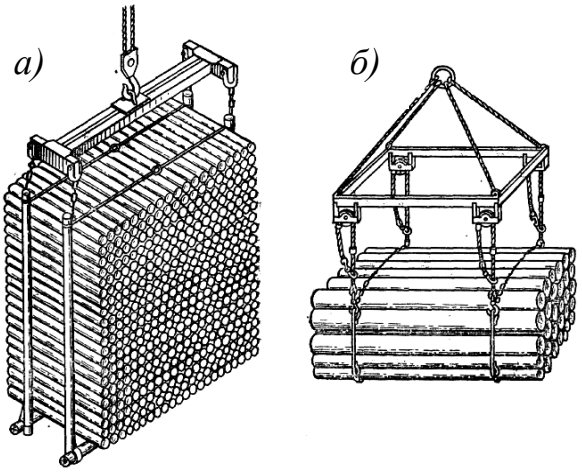


Рис. 9.28. Пристрої для захоплення лісоматеріалів: *а) – короткомірних; б) – довгомірних*

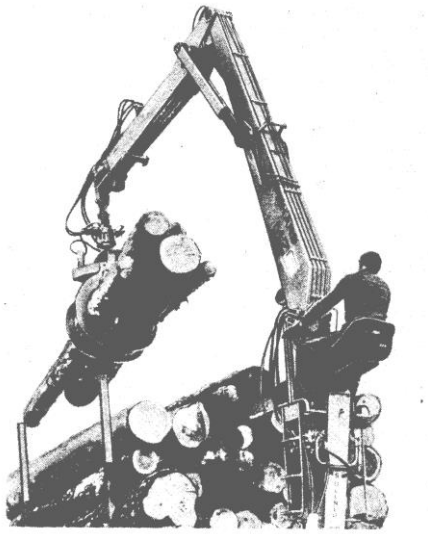


Рис. 9.29. Бортовий маніпулятор F-MZ в робочому стані

На лісоскладах зі значною шириною (30-60 м) навантажувального фронту необхідно встановлювати козлові або баштові крани. На території лісоскладу крани встановлюють із таким розрахунком, щоб у зоні їхньої роботи розміщалися стоси лісоматеріалів і транспортні засоби. Для скорочення непродуктивних витрат часу при роботі крана в першу чергу заповнюють стоси, розташовані біля доріг для пересування транспортних засобів. На вузловому навантажувальному фронті (шириною до 10 м) можуть застосовуватися автомобільні крани, які на лісоскладах установлюють за одної із трьох схем:

1) між транспортним засобом і місцем складування з можливістю повороту стріли на 80- 100° й укладання лісоматеріалів у кілька стосів;

2) між ТЗ і місцем складування з поворотом стріли на 180° й укладанням одного стосу;

3) за ТЗ по одній поздовжній лінії.

Схему роботи автомобільного крана вибирають залежно від його вантажності й вильоту гака, маси пакетів, що піднімаються, розташування місць складування лісоматеріалів і під'їзних колій. За першою схемою працюють автомобільні крани, вантажність і виліт гака яких забезпечують підйом пакетів заданої маси й укладання їх у кілька стосів (табл.9.4).

За відсутності таких кранів їх можна замінити іншими, що мають меншу вантажопідйомність. Але при цьому число стосів, що обслуговують краном з однієї стоянки, скорочується до 1-2 і зростає тривалість виконання НРР. З робочої зони автомобільних кранів, навантажувальний фронт яких перевищує виліт

їхнього гака, лісоматеріали перевантажують по похилим слегам і транспортують до стосу навантажувачами. При навантаженні короткомірних лісоматеріалів на території напівзакритого складу й у криті вагони доцільно застосовувати електронавантажувачі.

Таблиця 9.4

Засоби механізації вантажних робіт з круглим лісом на відкритих складах

Розміри вантажного фронту		Висота стосу, м	Інтенсивність потоку лісу за зміну, м^3	Крани			Тракторні навантажувачі	Автонавантажувачі
довжина	ширина			козлові	баштові	Автомобільні		
50-150	30-40	6-9	1000-1500	ККУ-7,5; ККУ-10	-	-	ПЛ-3; ПЛ -4С	7806
40-70	15-20	6-9	500-1000	ККС-10; ККЛ-8	БКСМ-8П	-	ПЛ-2; ПЛ-2С; ПЛ.3	4075; 7806
30-50	10-20	4-6	300-500	-	БКСМ-14ПМ2	КС-3571; КС-3562А; МКА-10М; СМК-10; К-161; МКА-16; КС-4571	ПЛ-19А; ПЛ-19Б; ПЛ -2	4065; 4075
10-20	5-15	4-6	150-300	-	БКСМ-14ПМ2; КБ-572А	КС -2561Д; КС-2561Е; МКА-6,3	ПЛ-1; П-19А; П-19Б;ПЛ-2	4081; 4075
10-15	5-15	до 4	100-150	-	-	КС-1562А	ПЛ-1; П-19А	4013; 4016; 4092

Автонавантажувачі застосовують у тих випадках, коли необхідно розвантаження лісоматеріалів сполучати з їхнім переміщенням у стоси, що розташовані один від одного або від ТЗ на відстань більше 10 м. Найбільш ефективно застосувати автомобільні і тракторні лісонавантажувачі на складах з обмеженими запасами деревини при виконанні робіт на розосереджених перевантажувальних фронтах, а також на укладанні стосів, коли основні НРМ (баштові або

козлові крани) зайняті на розвантаженні ТЗ і створенні міжзмінних запасів лісоматеріалів.

Щоб забезпечити високопродуктивну роботу автонавантажувача, повинна бути підготовлена територія для його переміщення із установленою швидкістю. За допомогою навантажувача виконуються послідовні операції: опускання захвата і його установку в просвіті між пачками лісоматеріалів, нахил рами із захватом убік поста керування й підйом пачки на висоту 1-1,5 м, переміщення заднім ходом і вперед з мінімальним розворотом (на 90°) до місця навантаження, підйом пачки на 0,5-1 м вище ТЗ, установка вантажу над місцем вивантаження, опускання захвата на ТЗ і його звільнення від пачки. При пересуванні автонавантажувача з лісоматеріалом не можна піднімати, опускати й нахиляти пристрій, що несе вантаж. Якщо пакет лісоматеріалів, що транспортують, утруднює огляд шляху руху автонавантажувача, повинен бути виділений працівник для супроводу машини. Автонавантажувач можна застосовувати при перевантаженні й укладанні в стоси лісоматеріалів довжиною не більше 6 м. При більшій довжині лісоматеріалів застосовують інші НРМ: транспортні навантажувачі, автокрани, баштові й козлові крани. Тракторні навантажувачі найбільш ефективно використовують на лісоскладах з низьким ступенем підготовки покриття проїзної частини. Для переміщення й перевантаження лісоматеріалів на багатьох складах (лісових баз, заводів, портів) застосовують портальні автолісовози. Перевантаження лісоматеріалів з урахуванням особливостей планування території складу й раціональних способів ведення робіт дозволяє в 1,5 - 2 рази скоротити простоювання ТЗ і максимально використати НРМ за часом і вантажопідйомністю.

Найбільш трудомістке перевантаження дрібноштучних виробів з дерева (паркету, плінтусів, поручнів та ін.). Число робітників, зайнятих перевантаженням лісоматеріалів на складі, норми виробітку НРМ установлюють залежно від інтенсивності вантажопідіймального засобу, роду матеріалу, що перевантажується, і способу складування,

9.8. Вантажні роботи з вогнетривкими вантажами

До вогнетривких вантажів відносяться різні види виробів з вогнетривких матеріалів - шамотні, динасові, магнезитові, хромомагнезитові, високоглинисті та ін., що призначені для кладки металургійних і нагрівальних печей;

Вогнетривкі вироби (нормальна, клинова й фасонна цегла, пробки, трубки й ін.) доставляють від заводу-виготовлювача до робочого місця у вигляді пакета масою брутто 1,1 т довжиною 1110 мм, шириною 690 мм і висотою 745 мм або в спеціалізованих контейнерах. Навантаження, розвантаження й складування вантажу роблять за схемою переробки таро-штучних вантажів. Для накладання

строп й підйому контейнера на корпусі передбачені чотири петлі, піддон оснащений чотирма цапфами для накладання строп з гаком і прорізами для заходу вил навантажувача. На складах зберігання навантажені контейнери штабелюють у два яруси. У порожньому стані ковпаки контейнерів вставляють один в один по 5 штук, піддони формують в окремі пакети. Матеріали й вогнетривкі вироби упаковують роздільно за марками, способами виготовлення й типорозмірами у пакети на піддонах, пакети без піддонів, контейнери або укладають у стоси (рис. 9.30, *а* - *г*). Маса пакета не повинна перевищувати 1,2 т. Пакети скріплюють пакувальною стрічкою розміром не менше 0,7 - 20 мм або термоусадочною плівкою товщиною не менше 0,15 мм.

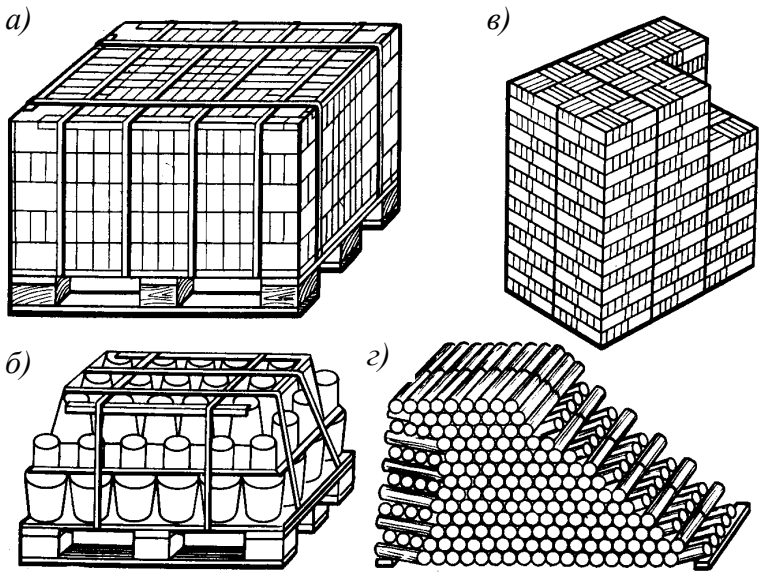


Рис 9.30. Схеми укладки й пакування вогнетривких виробів:
а) і *б*) - *на піддонах*; *в*) - *без піддонів*; *г*) - *укладені в стоси*

Дрібноштучні вироби впаковують у ящики типів І, І-1, ІІ-2, П1-1 (ДСТ 2991 - 85). Маса вантажу в ящику не повинна перевищувати 500 кг. Складні й особливо складні фасонні вироби допускається впаковувати в ящики типів ІІ-1, Ш-1, Ш-3, IV-1, VI-1, VI-3 (ДСТ 10198 - 78), а великовагові вироби - також у дощаті ящики решіткові типів 1-1, П-2, ІІ-4, ІІ-5, ІІІ-2, IV -2 (ДСТ 12082 - 82). Маса вантажу в ящику не повинна перевищувати 1200 кг. Несформовані вогнетривкі вироби залежно від марки впаковують у паперові шести - або п’ятишарові вологотривкі мішки марки ВМ (ДСТ 2226 - 75;), у поліетиленові мішки № 4, 5, 6, 12, 13 (ДСТ 17811 - 78) або контейнери. Маса вантажу в мішку не повинна перевищувати 50 кг.

Вогнетривкі вироби перевозять у закритих автомобілях, а якщо в контейнерах, - у відкритих. Шамотні й напівкислі вироби нормальних розмірів допускається перевозити у відкритих ТЗ. Інші вогнетривкі вироби нормальних розмірів, а також шамотних фасонних виробів допускається перевозити у відкритих ТЗ при обов'язковому укладанні їх у пакети на піддонах, кожний з яких повністю захищений водонепроникним матеріалом (пергаміном, руберойдом, поліетиленовою плівкою). Скидання й спускання виробів похилою площиною, а також застосування самогальмуючих засобів не допускається.

При укладанні в ТЗ ряди виробів перестилають соломою або деревною стружкою, щільно укладають і заклинюють дерев'яними клинами. Фасонні вироби складної конфігурації перестилають соломою або деревною стружкою з усіх боків.

При зберіганні пакети встановлюють у стоси висотою не більше 3,6 м; проходи між стосами не менше 0,6 м. Стоси розташовують так, щоб був можливий їхній усебічний огляд.

Матеріали й вироби будівельні теплоізоляційні (ДСТ 25880 - 83). Для теплоізоляційних матеріалів і виробів застосовують тверду й м'яку транспортну тару, пакувальні матеріали, контейнери й засоби пакетування, зазначені в стандарті. За узгодженням зі споживачем допускається застосовувати інші види тари й пакувальних матеріалів, що забезпечують збереження виробів при транспортуванні й зберіганні від зволоження й механічних ушкоджень.

Упакування матеріалів і виробів, що не ввійшли до стандартів, вказують у нормативно-технічній документації на конкретні види продукції. Кожне впаковане вантажне місце повинно містити матеріали й вироби одного виду, марки й розмірів. При ручному навантаженні або розвантаженні маса пакованого місця не повинна перевищувати 50 кг.

Транспортні пакети формують із неупакованих матеріалів і виробів за допомогою багатообігових плоских, стоякових й ящикових піддонів або одноразових засобів пакетування (пакетувальної планки, обв'язки та ін.). При транспортуванні в закритих ящикових піддонах і контейнерах матеріали й вироби допускається не впаковувати.

Матеріали й вироби зберігають у закритих складах. Допускається зберігання під навісом, що захищає від впливу атмосферних опадів і сонячних променів, при цьому матеріали й вироби повинні бути покладені на підкладки. Матеріали й вироби зберігають упакованими або покладеними на піддони роздільно за видами, марками і розмірами. Висота рекомендованого стосу при зберіганні й транспортуванні повинна бути зазначена в нормативно-технічній документації на конкретні види продукції.

При централізованому виробництві вогнетривких виробів (нормальна, клинова й фасонна цегла, пробки, трубки та ін.) широко застосовують пакетні

перевезення, що дозволяють усунути значні витрати ручної праці на навантаженні й розвантаженні в порівнянні з перевезенням у критих вагонах з укладанням виробів стосами. У випадку перевезення на піддонах вогнетривкі вироби доставляють у вигляді пакета від заводу-виготовлювача до робочого місця при футерівці печі без витрат ручної праці. Навантаження, розвантаження критих вагонів і складування вантажу роблять мало габаритними електронавантажувачами з використанням звичайних типів складів таро-штучних вантажів. Складування можна виконувати кранами-штабелерами при зберіганні на стелажах або стосах. На заводах-виготовлювачах вогнетривких виробів найбільш трудомісткою операцією є розвантаження піввагонів, особливо при одержанні вологої сировини (глини, кварцового піску й доломіту). Розвантаження піввагонів у цьому випадку здійснюється на естакаді, а укладання в стоси й видача в технологічну лінію - грейферними кранами (рис. 9.31).

Компоненти вогнетривкої сировини, що прибувають у критих вагонах, вивантажують механічними лопатами, вагонорозвантажувачами і малогабаритними навантажувачами з бульдозерно-грейферними або іншими аналогічними захватами. На заводах сировину зберігають у відкритих стосах, створюваних за допомогою пересувних скреперних установок з переносним хвостовим блоком. Скреперування роблять перпендикулярно до розвантажувальної естакади, що має кільця для підвіски хвостового блоку.

Зниження трудомісткості й підвищення культури виробництва досягаються при використанні закритого складу (рис. 9.31).

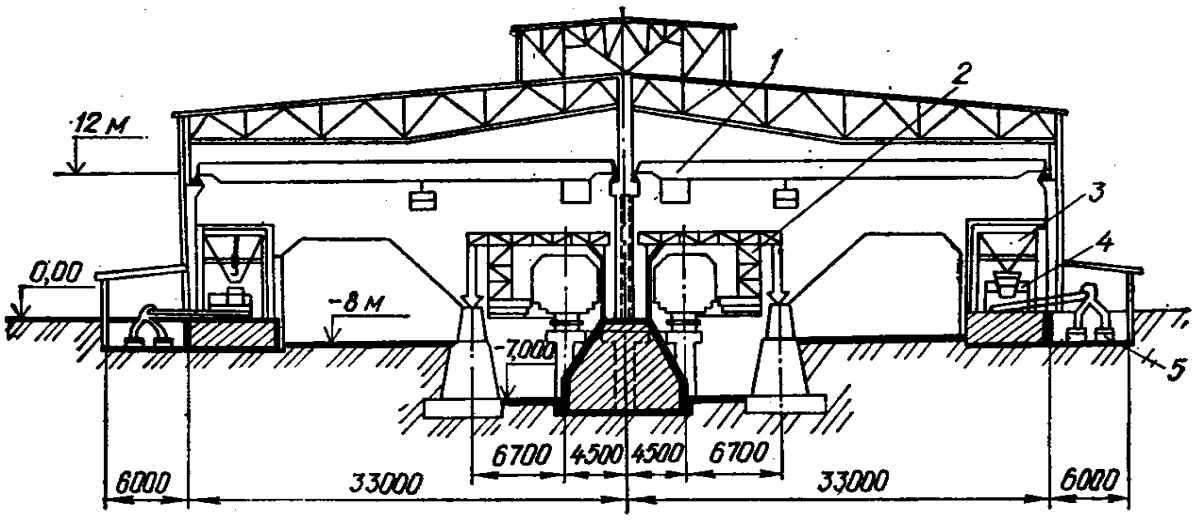


Рис. 9.31. Схема складу сировини заводу вогнетривів: *1 - грейферний мостовий кран; 2 - пересувні півпортали із площадками для дюкових працівників; 3 - видаткові бункери; 4 - установка первинної обробки (грохот, дробарка й ін.); 5 - стрічкові конвеєри*

Тут забезпечується механізоване розвантаження всіх типів вагонів, відновлення сипкості змерзлих й злежалих вантажів, очищення вагонів від залишків вантажів і часткова механізація допоміжних операцій при розвантаженні піввагонів.

Відкривання й закривання люків піввагонів здійснюється робітниками з пересувних півпорталів, що несуть робочі площадки, з використанням люкопідіймачів. На цих же площадках установлюються приводи механічних лопат для розвантаження критих вагонів. Формування стосів й видача сировини в технологічну лінію здійснюється мостовими грейферними кранами.

До зернових вантажів відносяться такі, як: великовагове зерно - жито, пшениця, просо, кукурудза в зерні, горох, боби, віка, квасоля, соя, сочевиця, чина, гірчиця, льон, рапс, кунжут; легковагове зерно - гречка, овес, ячмінь, рис, кліткovина; соняшникове й бавовняне насіння, відходи, комбікорм, шрот; кукурудза в початках.

Такий однопрогонний склад не обладнується вагоноперекидачами. Розробляються проекти складів із застосуванням вагоноперекидачів і транспортних машин безперервної дії.

9.9. Вантажні роботи з зерновими вантажами насипом

Організація транспортного процесу в зв'язку із величезними обсягами перевезень у гранично стиснуті терміни сільськогосподарських вантажів нерозривна з підвищеними вимогами до автомобільного парку, задовольняти які можна за умови скорочення простою автомобілів під навантажувально-розвантажувальними операціями; цьому сприяє підвищення рівня механізації та комплексної механізації НРР. До того ж трудомісткість та кількість залучених працівників, які беруть участь у вантажних роботах, занадто велика.

Так, наприклад, на зерновому току з пропускною можливістю до 50 тонн за добу, залежно від способу виконання вантажних робіт, може бути залучена різна кількість працівників та мати місце різна собівартість пере-роблення 1 т вантажу. Обробка зерна на току передбачає цілу серію операцій, пов'язаних з його сушінням, очищенням, сортуванням і т. ін. Усі ці операції виконуються перед навантаженням зерна і також досить трудомісткі.

Однак, як видно із табл. 9.5, навіть після механізації цих попередніх операцій, упровадження механізованого навантаження дозволяє зменшити в два рази необхідну кількість робітників на току і в 3,5 рази собівартість обробки зерна. Найбільші витрати праці припадають на навантаження й розвантаження, а не на його перевезення. Трудові витрати на НРР у сільському господарстві складають у середньому 20% усіх трудових витрат на вирощування й збирання сільсько-

господарської продукції. Тому впровадження механізованих способів виконання НРР у сільськогосподарське виробництво є актуальним.

Таблиця 9.5

Трудомісткість і собівартість обробки зерна на току

Характеристика току, на якому проводяться операції з зерном	Необхідна кількість робітників	Собівартість обробки 1т зерна, %
Тік з немеханізованим способом виконання НРР	63	100
Тік, на якому механізовані усі операції, крім навантаження зерна	14	57
Тік з механізованим способом виконання НРР	7	16.4

На своєму шляху від місця вирощення до місця закладки на тривале зберігання зерно зазнає двох основних етапів транспортування: від загону (місце роботи комбайнів) до току підприємства (місце післязбиральної обробки) – перший етап і від току до державного заготівельного пункту - звичайно прирейкового (пристанського) елеватора, на якому зерно підлягає зберіганню й навантаженню в залізничні вагони, річкові й морські судна - другий етап. На обох названих етапах транспортування здійснюється переважно автомобільним транспортом, хоча до виконання транспортування на першому етапі в допомогу автомобілям нерідко підключають трактори із тракторними або автомобільними причепами.

Характер роботи автомобільного транспорту на кожному із двох етапів досить різний, що обумовлює необхідність при організації перевезень підбирати для їхнього 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:

- основним засобом механізованого збирання є зернозбиральний комбайн;
- відстані перевезення зерна відносно невеликі, найчастіше вони не переви-щують 1 - 2 км, значно рідше досягають 5 - 10 км і надзвичайно рідко виходять за межі 15 км;
- дорожні умови здебільшого малосприятливі для руху автомобілів.

У тих випадках, коли автомобілям доводиться багато рухатися стернею, умови проїзду стають зовсім незадовільними. На організацію збирання й вивезення врожаю чималий вплив роблять стан погоди, різний ступінь урожайності на окремих полях і загонах та інші фактори, тому очевидно, наскільки складним

і важким є поставлення завдання сільськими працівниками в гарячу пору збирання врожаю.

При організації перевезень зерна від комбайнів на тік формують виробничі комплекси з установкою на ниві міжзмінного компенсатора, що обслуговує міжопераційні компенсатори, впровадять систему обліку продуктивності водіїв і комбайнерів, що базується на видачі спеціальних талонів для передачі їх машиністам компенсаторів. Як міжопераційні компенсатори використовують такі машини, які можуть знайти широке застосування в сільськогосподарському виробництві, наприклад, бункери, установлювані на причіпні або самохідні шасі, автомобілі-перевантажувачі й тракторні причепи-перевантажувачі. Реалізація сформульованих вимог до побудови збирально-транспортного процесу дозволила розробити сукупність схем перевезень зерна від комбайнів, що усувають непогодженість окремих операцій у просторі й часі.

*Перевезення з використанням міжопераційних компенсаторів***.** При перевезеннях з використанням у якості пересувних міжопераційних компенсаторів самохідних або причіпних бункерів, роботу на ниві організують у такий спосіб: прокладають розвантажувальні магістралі; за розвантажувальними магістралями на увесь час роботи в цьому загоні закріплюються пересувні міжопераційні компенсатори, у які вивантажується зерно з комбайнів; ТЗ завантажуються на розвантажувальних магістралях з пересувних міжопераційних компенсаторів (рис. 9.32). Якщо ж у момент завантаження ТЗ до розвантажувальної магістралі підходить комбайн із повним бункером, то зерно вивантажується з комбайна безпосередньо в ТЗ, минаючи компенсатор. Ходом робіт на ниві керує один з машиністів цих компенсаторів (бригадир). Свій компенсатор він розташовує на найближчій до шляху розвантажувальній магістралі. За відсутності в господдарстві необхідної кількості компенсаторів бригадир спрямовує по черзі на “вільні” розвантажувальні магістралі автомобілі, що прибувають із току, збирально-транспортної бригади.

Така організація взаємодії машин збирально-транспортної бригади дає можливість скоротити простої збиральних агрегатів, що чекають розвантаження і виключити простої ТЗ, що чекають навантаження, застосовувати автопоїзда (при прокладці розвантажувальних магістралей ТЗ рухаються торованими смугами, що різко знижує опір коченню коліс), повністю використати вантажність транспортних засобів. Компенсатори дозволяють регулювати ступінь завантаження ТЗ, чого не вдається досягти при прямих перевезеннях зерна, коли завантажується цілочислова кількість бункерів.

При комбітрейлерних перевезеннях (зерно від комбайнів відвозиться тільки автопоїздами) можливі два варіанти. При першому варіанті автопоїзд, що прибув зі току, на краю поля розформовується, і автомобіль направляється на

розвантажувальну магістраль для завантаження з бункерів комбайнів. Порожні причепи причіпляються до колісного трактора, і тракторний поїзд також направляється на розвантажувальну магістраль. Причепи можуть завантажуватися як паралельно з автомобілем, так і після його відходу з магістралі (якщо на одній розвантажувальній магістралі одночасно виявляється автомобіль і тракторний поїзд, то в першу чергу завантажується автомобіль). Завантажений автомобіль виїжджає на дорогу, де формується автопоїзд, що потім направляється на тік.

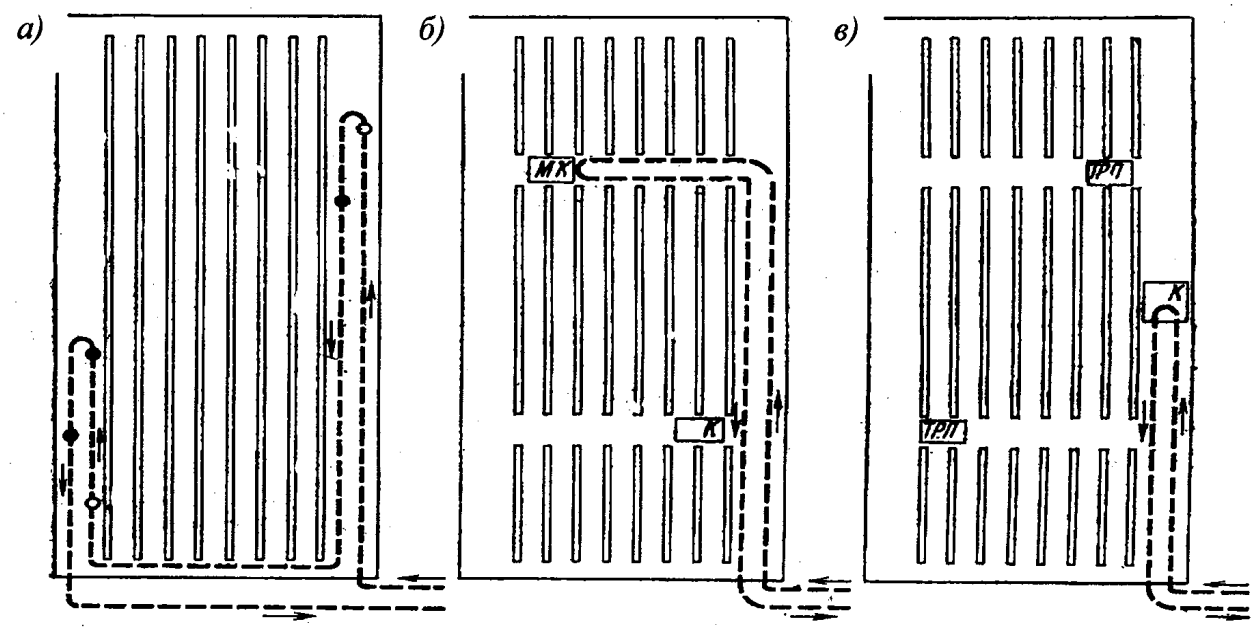


Рис. 9.32. Приклади маршрутів руху автомобілів нивою при різних схемах перевезення зерна: *а) - прямі автомобільні перевезення; б) - перевезення з використанням міжопераційних компенсаторів (МК); в) - перевезення з використанням міжзмінного компенсатора (К); ТРП – тракторний поїзд;* ***о*** *– зупинка в очікуванні наповнення бункеру комбайна; • - зупинка для навантаження*

При другому варіанті автомобілі й автопоїзди працюють так само, як й у першо-му варіанті, але тут трактор не буксирує причепи по магістралі при їхньому завантаженні, а розставляє на шляху проходження комбайнів. Це дозволяє одним трактором обслуговувати дві розвантажувальні магістралі. Однак при такій організації робіт комбайнам періодично приходиться виходити із „валка” для під’їзду до причепа.

Збирання й перевезення зерна від комбайнів на зерноочисні токи, а потім на заготівельні пункти, визначають необхідність кількаразового виконання НРР з урахуванням транспортно-технологічної схеми доставки зерна (рис.9.33 і 9.34).

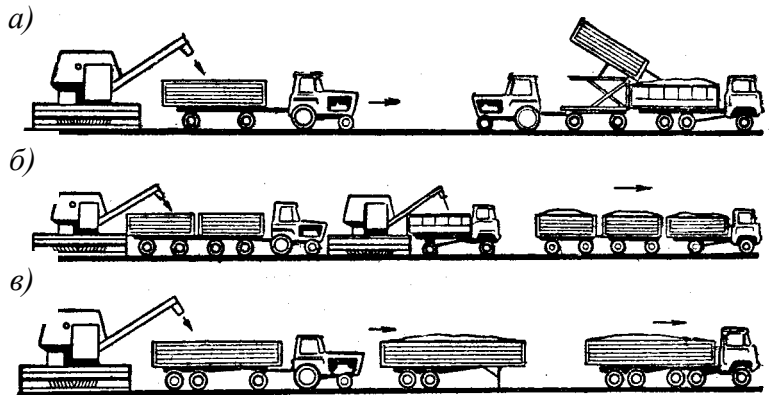


Рис. 9.33. Тракторно-трейлерні перевезення: *а - комбайн - тракторний поїзд, тракторний поїзд - автомобіль, автомобіль - приймальний пункт; б - комбайн - тракторний поїзд, комбайн - автомобіль, автомобільний поїзд - приймальний пункт; в - комбайн - трактор з півпричепом, перечеплення півпричепа, автомобільний поїзд - приймальний пункт*

При цьому кратність перевезення збільшується до 2,5 раз, що обумовлює значні обсяги перевезень зерна і НРР. При доставці автомобілями й автопоїздами зерна з нив збирання на зерноочисні токи навантажувальні операції повністю механізовані за рахунок спорожнення бункера зернозбирального комбайна. На цій ділянці доставки зерна застосовують такі прогресивні технології транспортування, як *комбітрейлерна* (перевезення зерна від групи комбайнів до найближчої дороги причепами за допомогою тракторів, а до зерноочисного току – автопоїздами), *порціонна* (навантаження зерна з-під комбайнів у причепи, розставлені на поле в строго встановленому місці з урахуванням повного виключення порожніх пробігів комбайнів) й ін.

При цих способах і правильному визначенні необхідної кількості ТЗ продуктивність комбайнів зростає не менше ніж на 15 - 20%, а автомобілів не менше ніж в 2 - 3 рази. З огляду на те, що відстані перевезень зерна від комбайнів на токи є, як правило, невеликими (у середньому 10 - 12 км), доцільно застосовувати автомобілі-самоскиди й самоскидні автопоїзди сільськогосподарського типу, а також трактори із самоскидними причепами вантажопідйомністю до 4 т. Застосування самоскидних ТЗ забезпечує механізоване розвантаження зерна на зерноочисних токах без застосування яких-небудь розвантажувальних машин

або установок. При використанні бортових автомобілів і причепів (не самоскидних) на токах для механізованого вивантаження зерна застосовують стаціонарні, пересувні й самохідні автомобілерозвантажувачі.

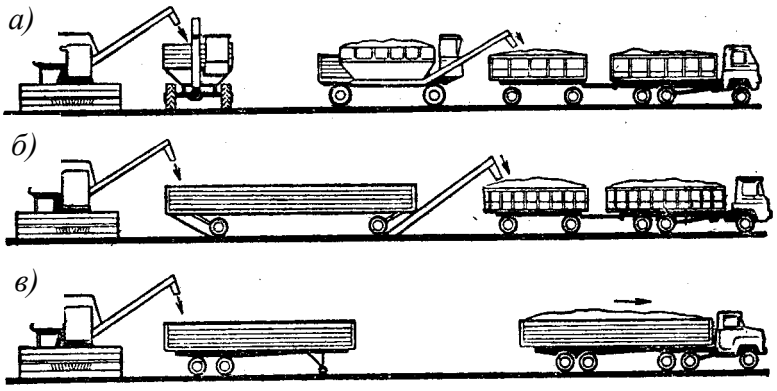


Рис. 9.34. Схеми перевезень зерна із застосуванням накопичувачів:
а) - комбайн - самохідний бункер автопоїзд, автопоїзд - приймальний пункт; б) - комбайн - стаціонарний накопичувач (саморозвантажувач) – автопоїзд, автопоїзд - приймальний пункт; в) - комбайн - оборотний півпричіп (накопичувач) - автопоїзд - приймальний пункт

При перевезеннях 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 зернонавантажувачами, продуктивність яких (наприклад, ЗПС-100) становить до 100 т/год. Навантажувач може рухатися із швидкістю, що змінюється в діапазоні від 1,75 км/год. (робочий хід при навантаженні) до 13,7 км/год. (транспортна швидкість). Для обслуговування навантажувача потрібен всього один працівник. Також використовують багатоківшеві навантажувачі, продуктивністю до 200 т/год. Нині як на нивах, так і на токах знаходить застосування універсальний нагромаджувач-перевантажувач НПП-20. Це одновісний півпричіп з кузовом, стінки якого звужуються у нижній частині. У цій частині кузова розміщено горизонтальний шнек, а передній – похилий з регульованим кутом нахилу.

У деяких сільськогосподарських підприємствах на комплексно-механізованих токах для навантаження зерна використовують бункерні установки, особливо на токах з великою концентрацією зерна, а також в умовах активного використання автопоїздів є стаціонарні прямокутні (пірамідальні) або циліндричні сталеві бункери ємністю 20 - 25 т зерна, подібні наведеному на рис. 9.35. На

схемі показано розташування будівель і устаткування на механізованому току сільськогосподарського підприємства. Посідаючи центральне місце на току, бункер установлюється на декількох стовпах з таким розрахунком, щоб поданий під завантаження автомобіль або автопоїзд могли стати під випускною горловиною бункера. Нижня частина бункера закінчується воронкоподібним конусом (висотою 1,4 м), у якому зосереджене зерно до моменту відкриття затвора бункера.

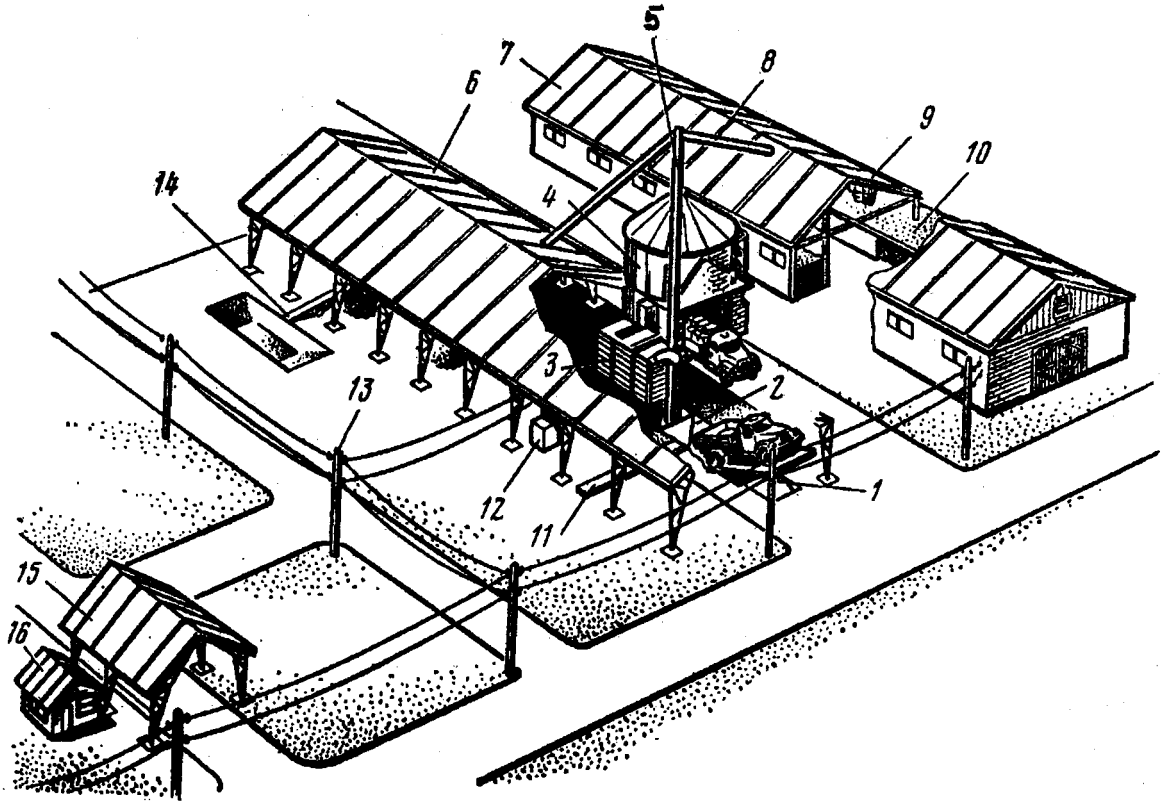


Рис. 9.35. Схема механізованого току з бункером на складі зерна:
1-автомобілерозвантажувач; 2-приймально-розвантажувальний бункер; 3-зерноочищувальна машина; 4-навантажувальний (основний) бункер; 5-ківшовий елеватор; 6 - навіс; 7 - комора; 8 - спускні жолоби (труби); 9 - підвісна дорога для розподілення зерна по коморі; 10 - відсік комори; 11 - стрічковий транспортер; 12 - пульт керування; 13 - майданчики для просушування зерна; 14 - стрічковий транспортер; 15 - автомобільні ваги; 16 - вагова

Заповнення бункера зерном, що надходить від зерноочисного агрегата, здійснюється за допомогою вертикального багатоківшевого підіймальника (норії) висотою близько 11 м, що при доповненні його у верхній частині само-

пливними похилими рукавами може бути використаний також і для розподілу зерна, що надходить на зберігання в різні відсіки комори.

Зерно хлібних і бобових культур при концентрації вологості до 14% й олійстих культур до 11% вважається сухим. При більше високому відсотку вологості зернові культури вважаються вологими і сирими й не підлягають ні зберіганню, ні перевезенню. Зерно надходить у склади іноді вологістю до 30% і більше при дощовій погоді в період збирання врожаю. У цих випадках зерно підлягає сушінню в спеціальних пересувних або стаціонарних сушарках з доведенням до нормальної вологості, що дозволяє забезпечити схоронність під час перевезення й тривалому зберіганні.

За своїм призначенням зернові склади (рис. 9.36) підрозділяють на заготівельні, перевалочні, виробничі й базисні. Часто зернові склади виконують лише деякі із зазначених призначень. Наприклад, вони можуть бути одночасно перевалочними й базисними або перевалочними й виробничими й т.д. Основним типом зернових складів є елеватори, але знаходять застосування й склади підлогового зберігання. Елеватори розділяють на заготівельні (лінійні), які служать для прийому зерна безпосередньо від сільськогосподарських підприємств і відвантаження його споживачам, на мірошницькі виробничі або перевалочні (портові, базисні) елеватори для перевалки з одного виду транспорту на інший або для тривалого зберігання. Для прийому зерна з автомобілів, попередньо зважених на автомобільних вагах, призначені бункери, розташовані на рівні підлоги в будівлі. Кожний із цих бункерів уміщує 50 т зерна.

Зерно висипається в бункер через відкритий задній борт автомобіля, що розміщається на похилій платформі автомобілепідіймача. Під бункерами змонтовані стрічкові конвеєри, що переміщують зерно до елеваторної вежі. Тут за необхідності зерно піддають очищенню, сушінню або відразу ж піднімають його норіями наверх вежі, зважують на автоматичних ківшових вагах і передають на стрічкові надсилосні конвеєри. Із цих конвеєрів зерно потрапляє в силоси корпусів (показані тільки два силосних корпуси, що прилягають до вежі, але може бути й чотири, тоді місткості елеватора збільшуються в 2 рази). Із силосів зерно зсипають на підсилосні конвеєри, які й доставляють його до норії. Потім його піднімають нагору і після зважування по відпускних трубах завантажують у вагони. Для вивантаження зерна з автомобілів й автопоїздів загального призначення на елеваторах широко застосовують стаціонарні автомобільні розвантажувачі вантажопідйомністю до 30 т і більше. При цьому досить зручними в експлуатації є проїзні автомобільні розвантажувачі, що забезпечують розвантаження автопоїздів без розчеплення причепів.

Зерно перевозять тарним або безтарним способом ТЗ з бортовими, самоскидними та спеціальними кузовами. Кількість зданих і прийнятих зернових вантажів обраховують за кількістю мішків і стандартною масою згідно з даними,

що зазначаються вантажовідправником у ТТН, або зважуванням. Під час вантажних операцій забороняється кидати та тягнути мішки, застосовувати гаки та відбирати проби зерна способами, що призводять до пошкодження мішків. Мішки з зерном слід навантажувати і розвантажувати за допомогою строп із рослин, вантажних сіток з рослинного троса та піддонів.

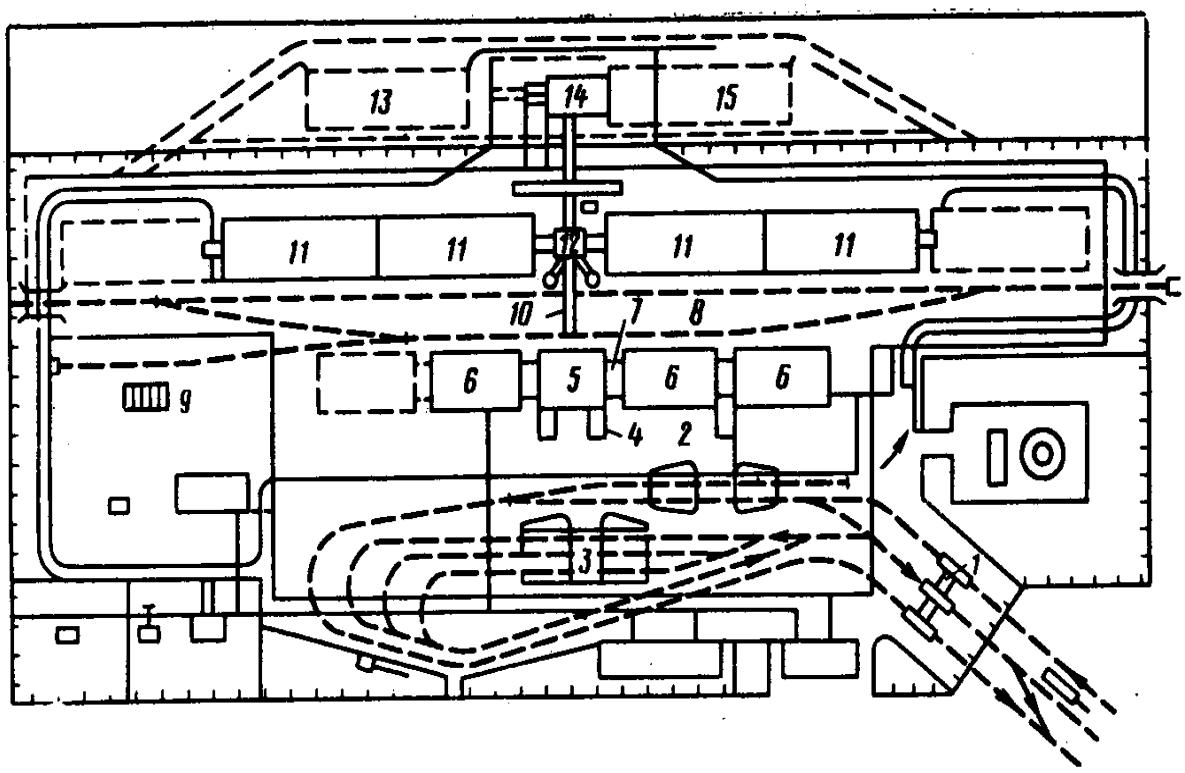


Рис. 9.36. Приймальний пункт і заготівельні склади для зерна: *1 - автомобільні ваги; 2, 3 - будівлі з автомобілерозвантажувачами; 4 - приймальні бункери в тунелі; 5 - вежа елеватора; 6 - силоси для зерна; 7 - конвеєр; 8 - залізничні колії для завантаження зерна у вагони; 9 - склад палива; 10 - конвеєрна галерея; 11- механізовані склади; 12 - вежа з перевантажувальними пристроями; 13 - млин; 14 - цех відходів; 15 - склад комбікормів*

Доставкою зерна на елеватор завершується його транспортування засобами автомобільного транспорту. На території елеватора прибулі із зерном автомобілі й автопоїзди зважують, беруть лабораторну пробу зерна й, якщо воно відповідає встановленим вимогам, роблять розвантаження зерна в приймальні пристрої елеватора. У цей час основним засобом механізованого розвантаження зерна, доставленого на елеватор бортовим транспортом, є автомобілерозвантажувачі.

Класифікація автомобілерозвантажувачів досить велика. Існують розвантажувачі стаціонарні й пересувні, з механічним і гідравлічним приводом, з розвантаженням з боку заднього борту й з бічним розвантаженням і т.д. Однак, незалежно від конструкції автомобілерозвантажувачів всі вони працюють за єдиним принципом, що полягає в тому, що при розвантаженні весь автомобіль (а не тільки одна його вантажна платформа, як у самоскида) нахиляють достатньо для того, щоб навальний або насипний вантаж, що перебуває на вантажній платформі, висипався під дією сили ваги (рис. 9.37). Скинутий вантаж попадає в спеціальний приямник (завальну яму), а звідти транспортерами або іншими засобами направляється до місця остаточного призначення у відповідні відсіки зерносховища або силоси (бункери) елеватора .

У табл. 9.6 наводиться коротка технічна характеристика деяким моделям стаціонарних автомобілерозвантажувачів з гідравлічним приводом із числа найбільш поширених на зерноприймальних пунктах.

Таблиця 9.6

Технічна характеристика стаціонарних автомобілерозвантажувачів

Найменування показників	Моделі			
	ГУАР-ЗО	ГУАР-15	ГАП-2Н	ГАП-4
Вантажопідйомність, т*	30/12	15/10	9	12
Довжина платформи для установки автомобіля, мм	9950/4600	6200/4000	5320	5400
Характер подавання автомобілів під розвантаження	Наскрізне		Тупикове	Наскрізне
Напрямок вивантаження вантажу	Комбінований		З боку заднього борта автомобіля	
Найбільший кут нахилу платформи, град*	38/40	38/40	35	45
Нормативна тривалість спрацьовування, с	90/35	60/45	55	85
Власна маса розвантажника, кг	9547	8706	2050	3800

Примітка. Там, де показники, позначені зірочкою, дані дробом - у чисельнику наведені дані, що відносяться до основної платформи автомобілерозвантажувача, а в знаменнику - до малої (додаткової платформи).

Так, автомобілерозвантажувачі моделей ГАП-2Н і ГАП-4 за своєю вантажопідйомністю, а також за напрямком розвантаження вантажу (з боку заднього борту) розраховані на те, щоб приймати для розвантаження індивідуальні автомобілі середньої вантажопідйомності, а автомобілерозвантажувачі комбінованої дії ГУАР-15 і ГУАР-30 можуть розвантажувати як індивідуальні автомобілі, так й автопоїзда. Автомобілерозвантажувач ГАП-2Н складається з таких основних вузлів (рис. 9.38): піднімальної платформи 1, опорної рами 2, гідравлічних

напірних циліндрів 3, шарнірно закріплених на рамі розвантажника, а також електродвигуна, спареного з гідравлічним насосом, і пульта керування.

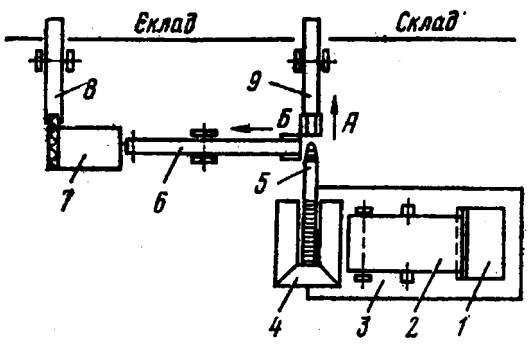


Рис. 9.37. Схема організації переміщення зерна на пункті з розвантажувачем тупикового типу: *1 - в'їзний трамплін; 2 – автомобілерозвантажувач; 3 - майданчик; 4 - приймальний бункер; 6, 8 і 9 - стрічкові транспортери; 7 - сепаратор для додаткового очищення зерна*

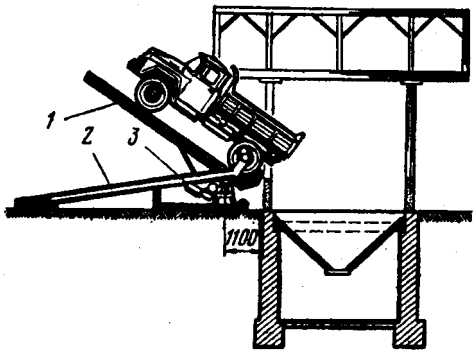


Рис. 9.38. Схема автомобілерозвантажувача ГАП-2Н: *1 – підіймальна платформа; 2 - опорна рама; 3 - гідравлічні циліндри*

Автомобіль подається під розвантаження заднім ходом і гальмується, коли його задні колеса торкаються упору на платформі розвантажувача.

9.10. Вантажні роботи з овочевими вантажами насипом

До овочевих вантажів відносяться: буряк, картопля, капуста, морква, цибуля ріпчаста, качанова, ріпа, редька, кавуни, дині, гарбузи та ін.

Навантажувально-розвантажувальні роботи при перевезенні цукрових буряків. Цукровий буряк є однієї з масових сільськогосподарських культур у нашій країні, єдиним видом сировини для вироблення одного з найцінніших продуктів харчування - цукру. Кінцевою метою оброблення, збирання, перевезення, заготівлі й переробки бурячної сировини є одержання максимальної кількості високоякісного цукру при мінімальних сукупних витратах. Знання особливостей цукрового буряка як сільськогосподарської культури (у періоди збирання врожаю), виду вантажу й технологічної сировини, застосовуваних способів збирання, перевезення, заготівлі дозволяють правильно й з найменшими трудовими й матеріальними витратами забезпечити його перевезення в оптимальні терміни збирання й заготівлі. Головним якісно-технологічним показником цукрового буряка є його цукристість або вміст цукру (звичайно в межах 13-18% від маси

кореня). Біологічні властивості цукрового буряка такі, що незалежно від періодів збирання викопане коріння не може тривалий час зберігатися на плантації. Воно в'яне, губить свіжість, знижуються маса й цукристість.

Виходячи з особливостей цукрового буряка, умов його збирання й переробки основними особливостями перевезення цього виду вантажу є: масовість, сезонність, нерівномірність обсягів перевезень протягом сезону збирання, неможливість створення запасів у місцях оброблення, серйозний вплив погодно-клімати-чних умов, а також наявність вантажів для доставки із заводів у сільські господарства, тобто в напрямку порожніх пробігів автомобілів, зайнятих перевезеннями цукрового буряка. На відміну від інших сільськогосподарських культур, цукровий буряк у цей час збирається трьома способами - перевалочним, потоковим і поточно-перевалочним (рис. 9.39).

Перевалочний (називаний ще роздільним), при якому буряк забирають комбайнами поточно-елеваторного типу (СКСТ-3, КС-3, СКД-2, СКН-2А та ін.) і в міру збирання вантажать у транспортний засіб, що рухається поруч із самоскидним тракторним причепом), доставляють коріння на окраїни плантації до грунтового шляху й розвантажують у бурти (тимчасові кагати до 0,25 т), за необхідності дочищають і накривають бадиллям до початку навантаження в автомобілі або причепи буряконавантажувачами (рис. 9.40).

При цьому способі плантація в міру збирання звільняється від коріння буряка, перебирання його (а за необхідності й доочищення) зосереджується в одному місці, де коріння швидко накопичується в кількостях, що забезпечують ефективне використання підсобних робітників, а потім і можливості механізованого завантаження автомобільного транспорту. Трудомісткість при цьому способі становить 60-100 люд.-год. на гектар посівів.

Навантаження буряка з буртів у ТЗ здійснюється буряконавантажувачами безупинно й тому вимагає значно менше часу, а тому не виникає необхідності у заїздах на плантації й переміщеннях ними, внаслідок чого є можливість використання автомобілів великої вантажопідйомності й автопоїздів.

При *потоковому* способі викопаний буряк безпосередньо від комбайнів поточно-елеваторного типу вантажать в автомобілі, що йдуть із ним, і без перевалки й доочищення доставляють на бурякоприймальні пункти. У зв'язку із цим трудомісткість при цьому способі мінімальна й становить 65-80 люд.-год. на гектар посівів.

Тривалість завантаження автомобілів у порівнянні з перевалочним способом збирання зростає через необхідність руху плантацією й становить для автомобіля (за даними хронометражних спостережень) 30-35 хвилин. При цьому ускладнюється використання автомобілів великої вантажопідйомності й автопоїздів. Наявність „твердої взаємної залежності" у роботі комбайнів й автомобілів і

необхідність забезпечення безперебійної роботи комбайнів у тяжких умовах експлуатації викликає збільшення витрат транспортних ресурсів у порівнянні з будь-яким іншим способом збирання.

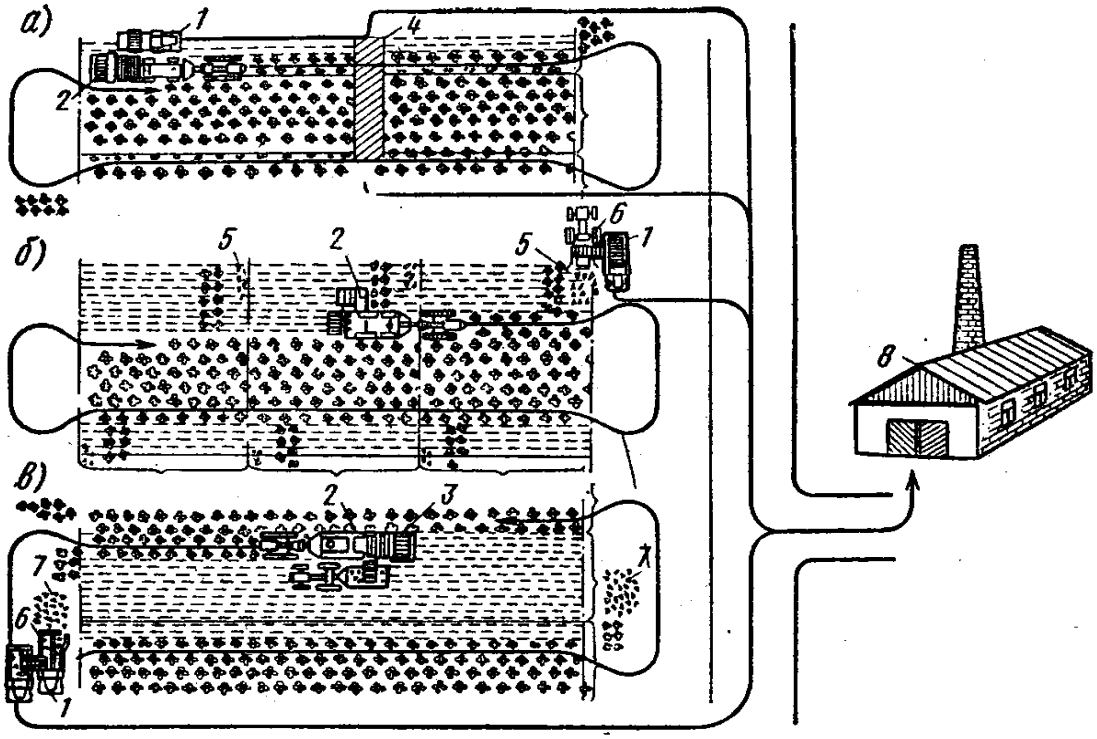


Рис.9.39. Схема вивозу буряка різними способами: *а) - при потоковому збиранні; б) - при роздільному збиранні; в) - при напівпотоковому збиран-ні*; *1 - автомобіль; 2 - комбайн; 3 - тракторний причіп; 4 – розвантажу-вальна магістраль; 5 - бурти буряка; 6 - буряконавантажувач; 7 - кагати; 8 - цукровий завод.*

Поточно-перевалочний спосіб являє собою поєднання потокового й перевалочного способів збирання, а його трудомісткість становить 75-90 люд.-год. на гектар посівів. При цьому способі передбачається завантаження коріння у певну кількість автомобілів безпосередньо з комбайнів й відвезення їх на бурякоприймальний пункт. Інша частина коріння вивозиться від комбайнів тракторами з причепами в тимчасові польові кагати на окраїни плантації, з наступним перевезенням автомобілями великої вантажопідйомності на приймальні пункти.

Співвідношення кількості буряка, що забирається з перевалкою й без її, визначається умовами збирання, наявністю ТЗ різних типів, а також доцільністю

утворенні тимчасових буртів як компенсаторів, що могли б забезпечити безперебійну роботу автомобільних ТЗ й використання в 2 - 3 зміни.

При цьому способі можливе застосування не тільки одиночних автомобілів невеликої вантажопідйомності, але й автопоїздів (автомобілі завантажуються з комбайнів, а причепи - з буртів), а також використання автомобілів великої вантажопідйомності й тягачів з напівпричепами із завантаженням їх з буртів.



Рис. 9.40. Приклад навантаження буряка в автопоїзд із кагатів

Далі, залежно від призначення буряка (для зберігання або негайної переробки), автотранспорт їде на кагатну ниву або до бурячної ями цукрового заводу. Вивантаження буряка із ТЗ повністю механізоване і виконується за допомогою різних типів розвантажувачів-буртоукладників. Після розвантаження ТЗ надходять на автомобільні ваги для визначення маси без вантажу. На цьому процес приймання й вивантаження цукрового буряка завершується.

Крім того, цукрові заводи відправляють на бази й безпосередньо в сільськогосподарські підприємства жом. Свіжий жом завантажують спеціальними пристроями, що подають жом безпосередньо після добування соку з бурячної стружки в ТЗ або в сховища (жомові ями). Відвантаження кислого жому з жомової ями здійснюється за допомогою грейферів, а сухого жому зі спеціального складу - транспортерами й механічними лопатами.

Для механізованого навантаження й розвантаження цукрового буряка створені й широко впроваджуються різні НРМ: буряконавантажувачі, розвантажувачі-буртоукладчики й ін. При півпотоковому способі збирання з буртів буряк навантажувачами високої продуктивності (типу УПС-4,2) вантажать в автомобілі або автопоїзди для доставки на цукрові заводи або заготівельні пункти. При невеликих відстанях перевезення (до 15 км) буряк доставляють автомо-

білями-самоскидами й самоскидними автопоїздами. Якщо відстань перевезень буряка понад 15-20 км, ефективніше застосовувати бортові автомобілі й автопоїзди.

Розвантаження їх 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. 9.41).

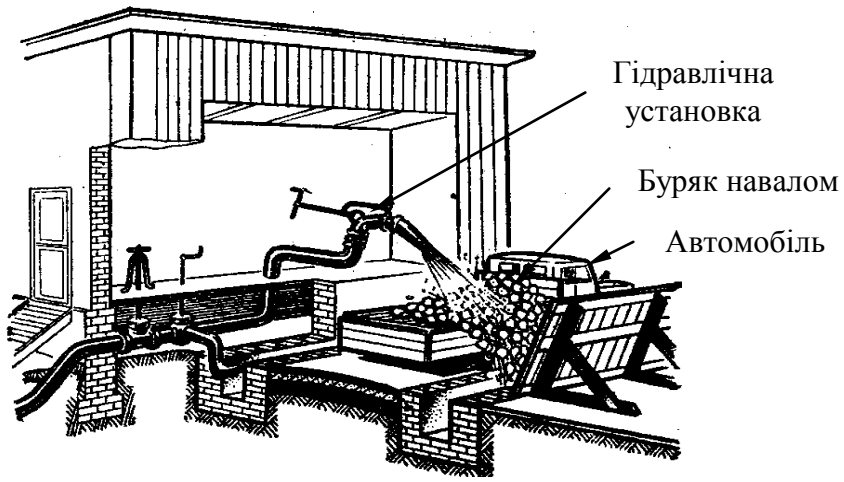


Рис. 9.41. Схема розвантаження буряку гідрозмивною установкою

А при надходженні на зберігання в кагати або бурти буряк з автомобілів й автопоїздів вивантажують буртоукладальниками БУМ-14М або "Комплекс-65М2Б" (табл. 9.7).

Можливим способом перевезення буряку з нив на бурякоприймальні пункти або цукрові заводи є контейнерний з використанням спеціалізованих контейнерів із днищем, що відкидається. Застосування контейнерів дозволяє механізувати НРР за допомогою автомобільних кранів й автонавантажувачів, причому вивантаження буряка з контейнера здійснюється в піднятому положенні після відкидання днища. Збирання врожаю цукрових буряків та його перевезення на цукрові заводи або приймальні пункти повинні бути виконані у виключно стиснуті терміни. Не доцільно вивозити буряк передчасно, тому що частково втрачається цукристість коренів, а затягувати визначені терміни вивезення - це також зниження цукристості буряків через можливий початок морозів.

Доставлений автомобілями та автопоїздами буряк на цукровий завод спрямовується для розвантаження:

- у спеціальні приміщення, звідки буряк потрапляє для переробки у виробничі цехи заводу;

- на заводські кагатні ділянки для тривалого зберігання.

Таблиця 9.7

Коротка характеристика буртоукладальників

Технічні параметри	Тип буртоукладальників				
	БУМ-У4М	БУМ-У4М1	„Комплекс3-ЦИНС”	„Комплекс 5-ЦИНС”	„Комплекс 65М2Б”
Кількість майданчиків для перекидання	Один назад	Один назад	Два вбік і назад	Два вбік і назад	Два вбік і назад
Типи транспорт-них засобів	Бортові і автомобілі-самоскиди, вантажністю до8т	Бортові і автомобілі-самоскиди, вантажністю до 12 т	Бортові, авто-мобілі-само-скиди і автопоїзди, вантажністю до 10 т	Бортові і автопоїзди вантажністю до 15 т і автомобілі-самоскиди, вантажністю до 6 т	
Продуктив-ність	110 -125	До 130	132	140	135

Основні варіанти організації механізованого розвантаження ТЗ – самоскидні (при доставлянні буряку на завод саморозвантажувальними ТЗ) або із застосуванням стаціонарних, а також пересувних автомобілерозвантажувачів. Після розвантаження автомобілів та автопоїздів на кагатних ділянках для укладання бурякового коріння у кагати (розташовані за декілька метрів від місця розвантаження, а їх висота - до 7 м) використовуються спеціальні машини-буртові укладальники.

Навантажувально-розвантажувальні роботи при перевезеннях картоплі.

Організація перевезень картоплі має багато спільного із організацією перевезень зерна та цукрових буряків: сезонний характер виконання; процес навантаження картоплі на ниві є безпосереднім продовженням процесу його збирання. Особливості організації перевезень картоплі, що відрізняють її від перевезень зерна та цукрових буряків: товарне зерно та цукрові буряки майже повністю становлять сировину для харчової промисловості (зерно - це хліб, крупа, а буряки - цукор та ін.), а картопля з ниви (овочесховища) поступає безпосередньо до продажу, підприємства громадського харчування та ін.

Картопля - один із основних продуктів постачання населення міст, селищ і т. ін., який становить продукт, як правило, місцевого виробництва і відповідно

вирощується у близько розташованих районах, звідки і завозиться до місць споживання автомобільним транспортом (в окремих випадках не виключається використовування інших видів транспорту).

Перевезення картоплі автотранспортом здійснюється за двома основними організаційними та технологічними ознаками:

- перевезення, що збігаються за часом із короткочасним збиранням – пере-везення із ниви, де здійснюється збирання, до картоплесховища - місця довго-тривалого зберігання;
- перевезення цілорічно з картоплесховища - на торгові заклади та ін.

Транспортний процес при збиранні картоплі комбайном та перевезення її із ниви складається з таких операцій:

- навантаження бульб, викопаних комбайном, на ТЗ;
- переміщення бульб від комбайна до сортувального пункту, розташова-ного на ниві або біля ближнього пункту тимчасового зберігання картоплі;
- розвантаження, доочищення та сортування картоплі;
- навантаження та перевезення бульб у пункт тривалого зберігання та споживання (можливо в пункт перевантаження на інші види транспорту);
- розвантаження картоплі та закладення її на тривале зберігання.

Доставляння картоплі на сортувальний пункт звичайно виконуються на короткі відстані транспортними поїздами - саморозвантажувачами. Після сортування картоплю знову навантажують на автомобілі та автопоїзди. Транспортування картоплі у пункти споживання та тривалого зберігання у прямому автомобільному сполученні можна здійснювати контейнерним способом доставки. У цьому випадку організація транспортного процесу інша: потрібні контейнери, спеціально пристосовані для цієї мети, відповідні ТЗ та засоби механізації для даних умов перевезення. Навантаження контейнерів у польових умовах можна здійснювати автомобільними кранами, автонавантажувачами та ін. (рис. 9.42). Позитивною властивістю контейнерів, окрім загальновідомих, становить їх придатність також і для зимового зберігання картоплі. При цьому можна застосувати багатоярусне встановлення контейнерів із картоплею. Контейнери також використовуються для транспортування картоплі з картоплесховища у торгову мережу. Аналогічна організація транспортного процесу при збиранні всіх овочів.

Характерним є термінове доставляння більшої частини зібраного на ланах урожаю у торгову мережу для продажу. Але значна частка врожаю деяких овочів спрямовується на переробку на консервні заводи. Розробленими

технологічними схемами (рис. 9.43) передбачається перевезення картоплі від місць збирання врожаю різними способами до картофелесортувального пункту (накопичувального майданчика) підприємств тракторами із причепами, самохідними шасі й одиночними автомобілями, а при зборі картоплі в контейнери - автомобілями-самонавантажувачами. Використання контейнерів на цьому етапі може виявитися недоцільним, тому що перевезення виконуються на невеликі відстані, і потрібна додаткова кількість контейнерів і НРМ. При доставці картоплі з нив на сортувальний пункт навалом у самоскидних ТЗ розвантаження варто здійснювати шляхом перекидання кузова й зсипання картоплі в приймальні бункери типу ПБ-2, з яких картопля подається транспортером на сортувальний агрегат. Після сортування кожна фракція картоплі транспортерами подається в окремі бункери-накопичувачі, які встановлюють на металевих, бетонних або дерев'яних опорах на висоті, достатній для вільної подачі автомобілів під їхні розвантажувальні люки, а устаткування бункерів дозаторами дозволяє уникати перевантаження ТЗ й контейнерів, висипання картоплі на площадку. Для скорочення простоїв ТЗ на сортувальних пунктах при перевезеннях картоплі в тарі або контейнерах варто заздалегідь підготовлювати вантаж до перевезення, затарювати, здавати представникові одержувача, що перебуває на пункті. У періоди найбільш інтенсивних перевезень завантажувати картоплю в контейнери на сортувальному пункті доцільно з накопичувальних бункерів без зняття їх з ТЗ.

Упровадження системи перевезень картоплі в деяких підприємств дозволило відмовитися від використання автомобілів-самоскидів на ділянці нива – сортувальний пункт, замінити їхніми тракторами із саморозвантажними причепами. Це в сполученні зі збільшенням обсягу приймального бункера сортувального пункту забезпечувало ритмічну доставку картоплі з нив, різке скорочення простоїв ТЗ і підвищення продуктивності сортувального пункту. Для навантаження контейнерів на сортувальному пункті застосовують також автомобільні крани (рис.9.44).

При механізованому збиранні врожаю завантаження ТЗ здійснюється безпосередньо від комбайнів. При збиранні врожаю вручну доцільно застосовувати сортувальні столи, що навішують на трактори, і з їхньою допомогою доставляти картоплю на окраїну ниви для навантаження в ТЗ. Використання контейнерів на цьому етапі може виявитися недоцільним, тому що перевезення виконуються на невеликі відстані, і потрібна додаткова кількість контейнерів і НРМ. При розвантаженні контейнерів, доставлених у картоплесховище, може бути застосовано вилковий автонавантажувач. Поряд із цим великі картоплесховища, розраховані на контейнерне зберігання, обладнані тельфером і монорейковою системою. Упровадження контейнерного способу в практику масового вивозу кар-топлі з полів досить позитивно позначається на результатах експлуатації авто-мобілів, зайнятих на цих перевезеннях. Тривалість простою автомобілів під

навантаженням і розвантаженням за одну поїздку скорочується з 1.5 - 2 год. до 25 - 30 хв., що дає можливість при середніх відстанях перевезення картоплі

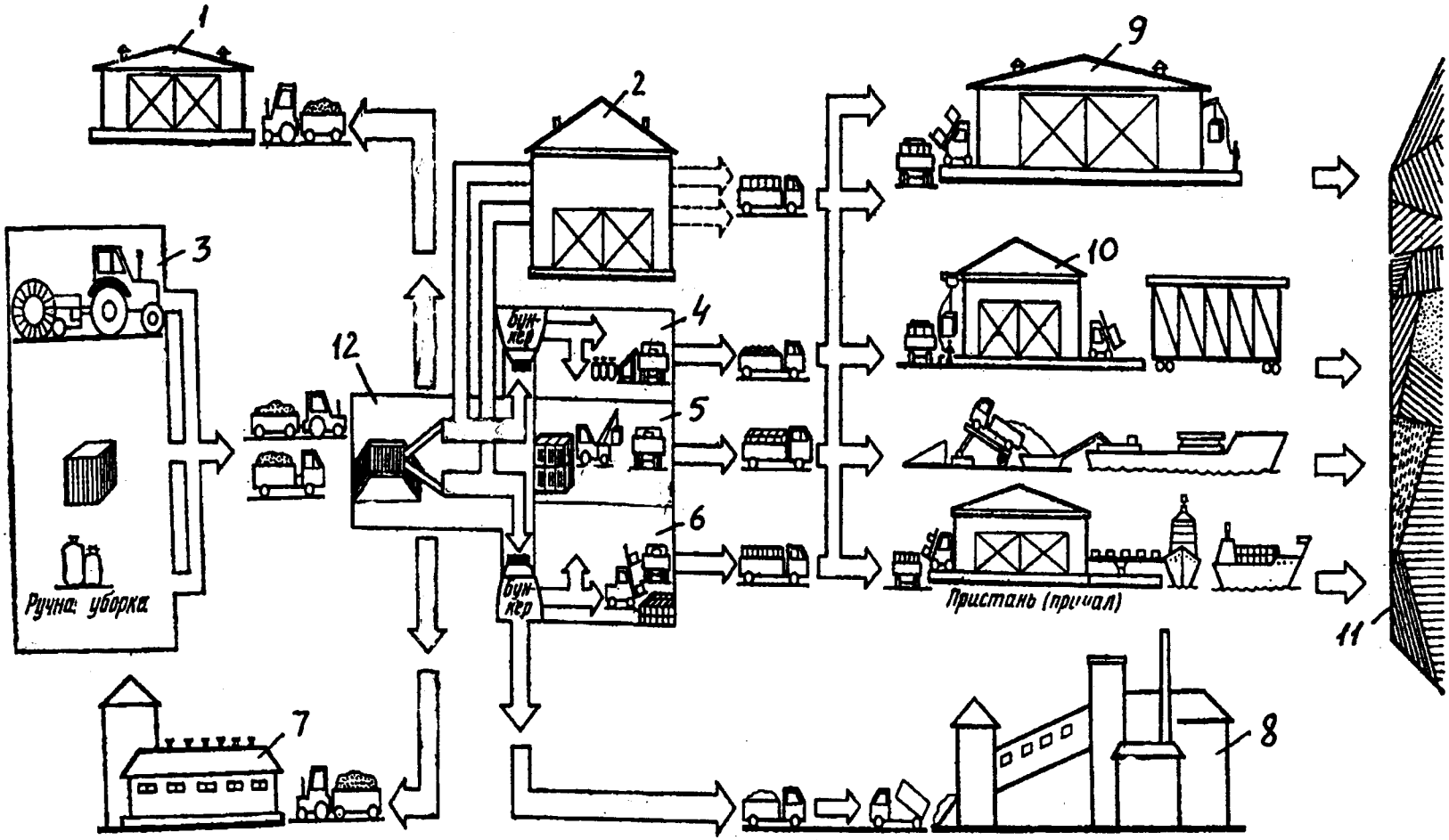


Рис. 9.43. Схеми технологічних процесів транспортування картоплі: *1, 2 - картоплесховище; 3- нива з механізованим і ручним збиранням; 4, 5 і 6 - пункт навантаження і розвантаження; 7- тваринницька ферма; 8-підприємство переробки картоплі; 9 - плодоовочева база; 10 - залізнична станція; 11 - промислові центри; 12 - сортувальний пункт*

порядку 50 км, виконувати автомобілем за зміну по 2 - 3 поїздки замість однієї, котру той же автомобіль робив при перевезеннях картоплі навалом.

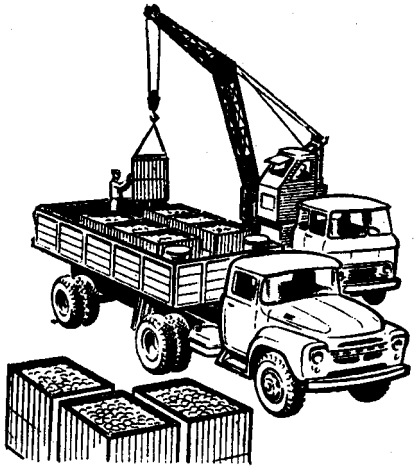


Рис. 9.44. Схема навантаження контейнерів автомобільним краном у польових умовах

Але переваги контейнерного способу перевезення картоплі цим не вичерпуються. Додатковою позитивною властивістю контейнерів є їхня придатність не тільки для транспортування, але й для зимового зберігання картоплі, про що вже йшлося.

Контейнери можна встановлювати в картоплесховище один на інший. Конструкція контейнерів дозволяє встановлювати їх у три яруси. Завдяки цьому при зберіганні картоплі в контейнерах кількість збереженого продукту може бути збільшене при тієї ж, площі картоплесховища. Використовуючи порівняно нескладний агрегат (перекидач для контейнерів), вдається в період зимового зберігання організувати швидке перебирання картоплі, якщо виникають підозри про захворювання хоча б одиничних бульб у контейнері. А коли період зберігання закінчується, то цей же перекидач з'єднують зі стрічковим транспортером, і картопля з контейнера надходить у машину для розфасовки бульб у паперові мішки, що вміщають по 3 кг картоплі й призначені для відправлення в торгівельну мережу.

Використовуючи порівняно нескладний агрегат (перекидач для контейнерів), вдається в період зимового зберігання організувати швидке перебирання картоплі, якщо виникають підозри про захворювання хоча б одиничних бульб у контейнері. Неодночасне дозрівання різних видів овочів і баштанних визначає їхнє багаторазове збирання на тих же плантаціях у період плодоносіння.

Наприклад, помідори забирають вибірково через 4 - 5 днів, а всього за сезон здійснюється до 10 зборів. Це вкрай ускладнює механізацію збиральних робіт, вимагає більших витрат ручної праці, значного часу на нагромадження продукції для повного завантаження ТЗ. На збирання, наприклад, 1 га огірків потрібно 750 - 800 люд.-год., або 80% загальної трудомісткості їхнього оброблення. Після відділення плодів від рослин у них тривають біохімічні процеси, інтенсивність яких, а, отже, і можливість зберігання, залежать від температури, вологості й циркуляції повітря. Деякі види можуть зберігатися на плантації лише кілька годин.

Таким чином, застосування контейнерного способу при транспортуванні картоплі унеможливлює механічні ушкодження, властиві навантажувально-розвантажувальним операціям при перевезеннях навалом. А додаткове обслуговування, що можливе завдяки контейнерам, під час тривалого зберігання добре сприяє довготривалій неушкодженості картоплі.

Навантажувально-розвантажувальні роботи при перевезеннях овочів і баштанних культур.

Основними особливостями овочів і баштанних культур, що впливають на організацію перевезень автомобільним транспортом, є чітко виражена сезонність виробництва й заготівлі; нерівномірність дозрівання й необхідність багаторазового збирання врожаю на тих же нивах і плантаціях; необхідність термінового вивозу з полів і плантацій після збирання врожаю; велика номенклатура за видами, сортами і споживчим ступенем зрілості; застосування різних схем доставки залежно від призначення продукції й розташування одержувачів. Сезонність перевезень овочів і баштанних культур у нашій країні характеризується кривими, наведеними на рис. 9.45. Лінія, що відповідає значенню 100%, перетинає ломані в точках, що відзначають періоди залучення додаткової, що перевищує можливості господарства, кількості транспортних засобів і НРМ до перевезень овочів і баштанних культур у зонах їхнього масового оброблення.

Овочі й баштанні навіть широкого вжитку нараховують кілька десятків видів, підрозділяються на сорти й до того ж збираються на різній стадії зрілості залежно від призначення й районів споживання, внаслідок чого перед відправленням споживачам потрібно їхнє сортування, укладання й затарювання відповідно до діючих технічних умов. Майже повністю відсутня механізація збирання врожаю овочів і баштанних культур, що у порівнянні з перевезеннями картоплі вказує на значно нижчий рівень механізації НРР, донедавна навіть були відсутні контейнерні перевезення. Специфічні властивості овочів і баштанних культур, технічні й організаційні недоліки в ланках збирально-транспортного і заготівельного процесу вкрай обмежують застосування на перевезеннях цих продуктів

автомобілів великої вантажопідйомності й автопоїздів і призводять до наднормативних їх простоїв.

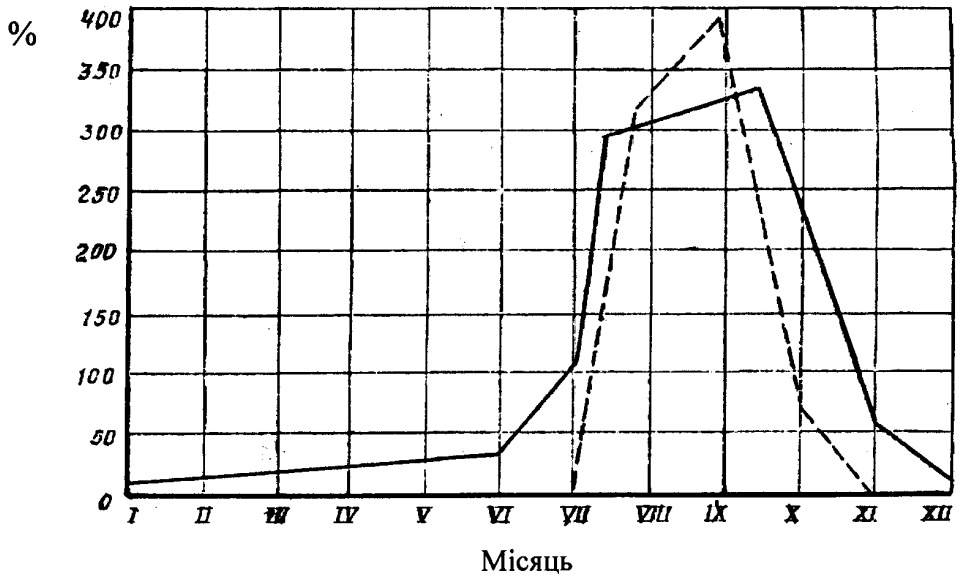


Рис. 9.45. Графік розподілення обсягів перевезення автотранспортом:
—— - *овочі*; — — - *баштанні культури*

Середньодобова продуктивність автомобілів на перевезеннях цієї продукції становить 3 - 5 т. Тільки в деяких підприємствах були організовані централізовані перевезення овочів і баштанних культур із застосуванням автомобіль-них контейнерів. Для цього було розроблено єдину технологію перевезень, у тому числі в автомобільних контейнерах, та застосовано комплексну механізацію вантажних робіт. Схемами централізованих перевезень овочів і баштанних культур передбачалося (рис. 9.46) завантаження овочів і баштанних культур у ящиковій тарі й навалом на накопичувальні площадки нив і плантацій в автомобільні контейнери й механізоване їхнє навантаження в ТЗ, перевезення продукції, що підлягає первинній переробці (наприклад, помідори - дробленню й зелений горошок - лущенню), з нив і плантацій навалом; завантаження продукції після проходження пунктів первинної переробки в цистерни (томатна паста або зерна

зеленого горошку з водою), установлювані на автомобілі й доставка на консервні підприємства для подальшої промислової переробки. Важливим елементом технологічних схем є створення приймально-сортувальних пунктів (ПСП), куди транспортується продукція для сортування, розміщення в тару, визначення одержувача, здачі її його представникові, за необхідності завантаження в контейнери й відправлення за призначенням.

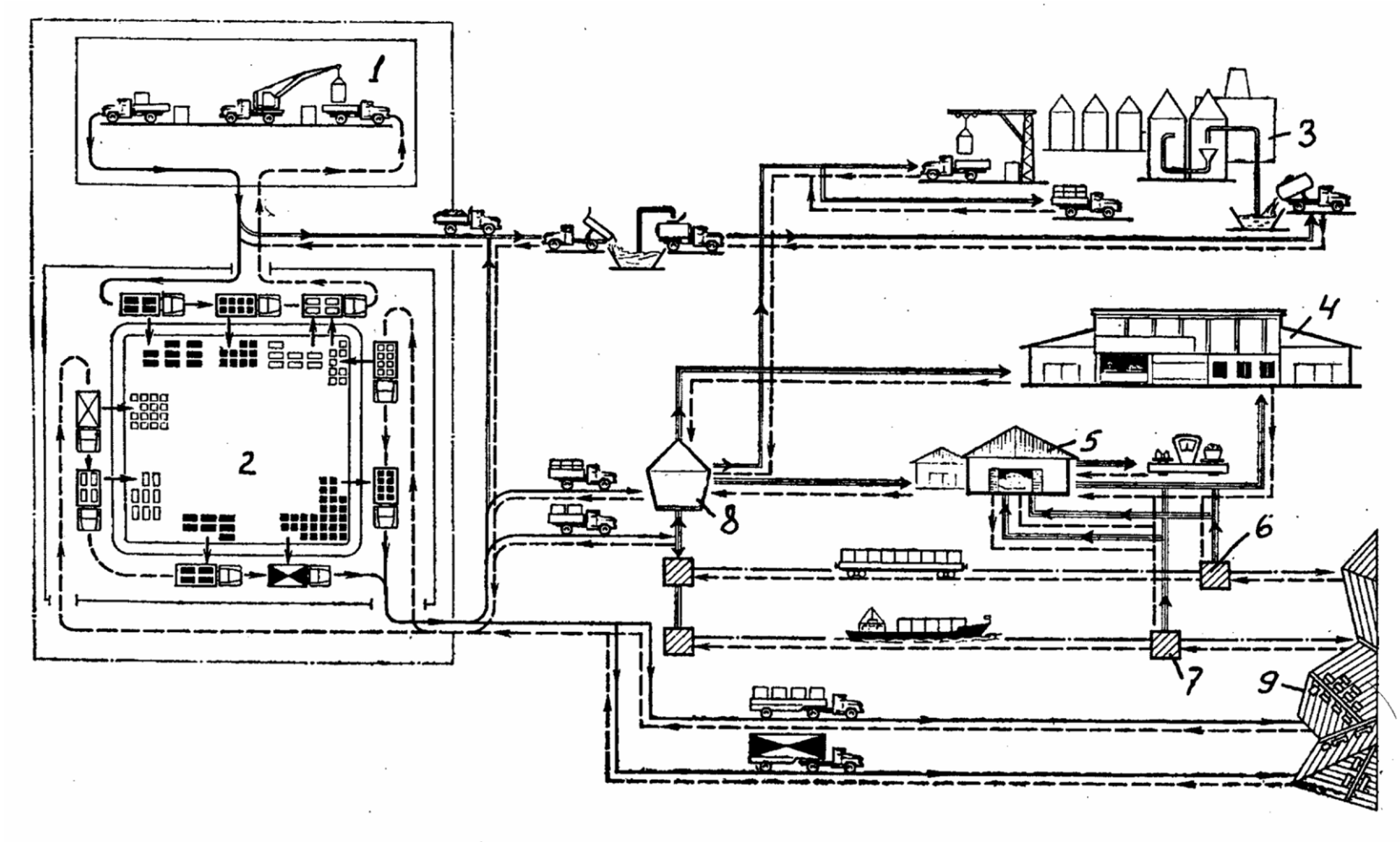


Рис. 9. 46. Схема технологічних процесів транспортування овочів: *1-накопичувальні майданчики; 2-приймально-сортувальні пункти; 3 – консервний комбінат; 4 – торгова мережа; 5 – міське овочесховище; 6 – залізнична станція; 7 – порт (пристань); 8 – контрольно-розподільний пункт; 9 – місто та промислові центри*

Іншими словами, передбачений прийом продукції одержувачами в місцях її виробництва. ПСП обладнуються всім необхідним для механізації НРР, операцій зважування, сортування продукції, її аналізу, розміщення в тару й здачі приймальникам одержувачів, необхідними приміщеннями для обслуговуючого персоналу, включаючи диспетчерів АТП, засобами зв'язку, побутовими пристроями.

Територія ПСП огороджується, обладнується освітленням у темний час доби, під'їздами до автомобільних доріг. Виділяються площадки для зберігання продукції, тари, контейнерів, виконання виробничих операцій, зони роботи НРМ. Спеціально розробленою єдиною технологією передбачений порядок дії в різних умовах водіїв, диспетчерів автотранспортних підприємств, відправників вантажу й вантажоодержувачів.

Для перевезень овочів і баштанних культур застосовують різні моделі контейнерів (ЦКТБ А-54, КАО-0.625, ЦКТБ А-547М, ЦКТБ А-531О та ін.), масою брутто від 625 кг до 1250 кг.

Роздільне збирання овочів може відбуватися без сортування або із сортуванням безпосередньо у полі. У першому випадку бульби і коренеплоди затарюють у контейнери або мішки і вивозять на сортувальні пункти. У другому стандартну продукцію розміщують в тару у контейнери чи ящики і відправляють у торгову мережу. Решту продукції перевозять на сортувальний пункт або у сховища господарства.

Технологічні схеми перевезення плодів, овочів та баштанної продукції досить різноманітні й в більшості випадків визначаються способом їх збирання. З традиційним збиранням плодів і овочів вручну пов'язана велика кількість варіантів технологічних схем доставки плодоовочевої продукції споживачам. Це зумовлено різними видами застосовуваних ТЗ, тари, навантажувально-розвантажувальних пристроїв. Така технологія характеризується великими витратами ручної праці, які досягають 40 і більше відсотків трудомісткості виробництва продукції, непродуктивним простоєм і неефективним використовуванням ТЗ, великими втратами продукції, спричиненими невчасним збиранням і транспортуванням.

Технологічні прогресивні процеси збирання і перевезення плодоовочевої продукції ґрунтуються на застосуванні збиральних машин, безтарних ТЗ доставки плодів і овочів на пункти первинної і товарної обробки, контейнерних і пакетних перевезень розсортованої продукції у торгову мережу. Промисловість виготовляє збиральні машини, що дозволяють збирати практично всі види овочів, багато видів плодів, а також обладнання технологічних ліній їх сортування і пунктів первинної переробки.

Запропонована технологічна схема комбайнового збирання й транспортування помідорів. Томатозбиральний комбайн СКТ-2 комплектується спеціаль-

ними тракторними причепами ПТ-3.5 з дерев'яними ящиковими піддонами. У процесі збирання овочі завантажують у ящикові піддони, які знаходяться на причепі, що рухається поряд з комбайном. Після заповнення піддонів трактор доставляє причіп на пункт сортування і первинної обробки помідорів. Його місце біля комбайна займає трактор з більшим причепом і черговою партією порожніх ящикових піддонів. На пункті платформу причепа механізмом з гідроприводом від трактора встановлюють похило.

Під час руху причепа ящикові піддони роликовою доріжкою навалом опускаються вниз. Переміщення ящикових піддонів і на пункті розвантажування помідорів здійснюють тракторним навантажувачем з начіпним контейнерним перекидачем КОН-0,5. Одним з варіантів розглянутої технологічної схеми є використання великовантажних безтарних місткостей з гідравлічним розвантажуванням ПТТ-8. Така схема забезпечує швидке збирання продукції, вчасне вивезення з нив, належну товарну обробку і доставку продукції за призначенням. Поточна технологія збирання та вивезення інших видів овочів і плодів має багато спільного. Основними її елементами є збиральні машини, безтарні транспортні засоби для вивезення продукції з ниви та пункти первинної обробки зібраного врожаю.

Типовим прикладом може бути поточна технологія збирання і перевезення капусти, технологічна схема якої зображена на рис. 9.47. У комплекс машин для потокового збирання капусти входять комбайни МСК-1 або Е-800, трактори для агрегатування комбайнів і транспортування причепів, стаціонарний сортувальний пункт з вантажно-розвантажувальним обладнанням і автомобілі для перевезення товарної продукції.

Робочі органи комбайна захоплюють головки і відокремлюють їх від качанів. Далі головки з листям спрямовують у тракторний причеп, який рухається поряд. Конструкція розвантажувального елеватора дозволяє регулювати висоту укладання головок (в міру наповнення кузова причепа), тобто піднімання елеватора. Після заповнення кузова агрегати зупиняють, трактор відвозить причеп з капустою на сортувальний пункт, а до комбайна під'їжджає наступний трактор з порожнім причепом. Капусту, привезену з ниви, розвантажують стрічковими транспортерами у два поздовжні приймальні бункери сортувального пункту. Обрізані головки направляються до листовідокремлювача і далі на транспортер, який завантажує відібрану капусту у контейнери чи кузов автомобіля для доставки в сховище або на реалізацію.

Поточне механізоване збирання овочів розглянутої технологічної схеми дозволяє повністю уникнути втрат продукції, зменшити трудомісткість збирання і НРР у 3 - 4 рази. Значну роль у перевезенні плодоовочевої продукції на велику відстань відіграє рефрижераторний транспорт. Потрібна ретельніша підготовка

продукції до цих перевезень на заготівельні сортувальні пункти у цих господарствах або на спеціальних нагромаджувальних пунктах. Такі пункти можуть мати обладнання для підсушування картоплі, коренеплодів. Це важливо, коли продукцію, яку доставляють на пункт, розвантажують у місткість з водою.

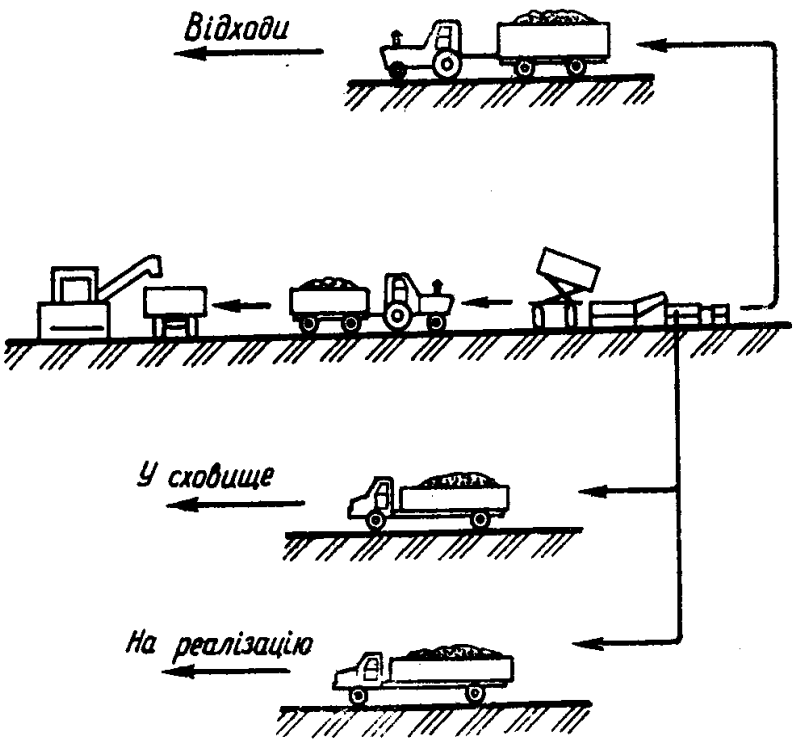


Рис. 9.47. Схема технології поточного збирання й перевезення капусти

Перед відправкою рекомендується витримувати продукцію на пункті для виявлення і вилучення зіпсованих овочів і плодів. Одночасно комплектують партію продукції з певним однаковим терміном транспортабельності. Перед завантажуванням у рефрижераторні ТЗ технологія передбачає обов'язкове попереднє охолодження продукції. З цією метою пункти обладнують холодильними установками, наприклад, пересувними типу ФХ80П, у яких охолоджену продукцію можна зберігати протягом кількох днів.

Досить перспективною є технологічна схема перевезення плодоовочевої продукції, яка ґрунтується на широкому використанні рефрижераторних контейнерів з автономними холодильними пристроями, їх застосування не вимагає обладнання пунктів холодильними установками. Це спрощує експлуатацію пунктів, підвищує ефективність використання транспорту, практично повністю усу-

ває втрати продукції. Рефрижераторні контейнери ефективні при змішаних перевезеннях плодоовочевої та іншої продукції сільського господарства.

В експлуатації використовується серія автомобільних контейнерів ЦПКТБ-551, які виконані гратчастими, з суцільнометалевим зварним каркасом, з габаритними розмірами 1300Х1070Х1880 мм. Маса брутто контейнера складає 1000 кг, маса нетто - 750 кг. Контейнер заповнюється баштанними культурами навалом, а помідорами й фруктами в лотках. При використовуванні лотків розміром 600х400х150 мм контейнер вміщає 55 лотків. З фасадної сторони контейнер обладнаний двостулковими дверима повного отвору із замком натяжного типу й пристроєм для пломбування. Передбачені в конструкції контейнера вкладні знімні щити сприяють утриманню навалювального вантажу при його вантаженні в контейнер. Контейнер може служити як портативне торгове устаткування при продажу його вмісту на тимчасових торгових майданчиках. У цьому випадку верхній знімний щит розкладається, трансформуючись у стійкий столик.

Застосування контейнерів супроводжується активним використовуванням транспортних засобі і НРМ, включаючи автокрани, автонавантажувачі, автомобілі-самонавантажувачі АТП загального користування. Застосування контейнерів при перевезеннях овочів і баштанних культур дозволяє значно збільшити продуктивність автомобілів (в середньому на 28% з розрахунку на 1 автомобіль) і сприяло істотній економії на тарі. На рис. 9.48 показаний контейнер для

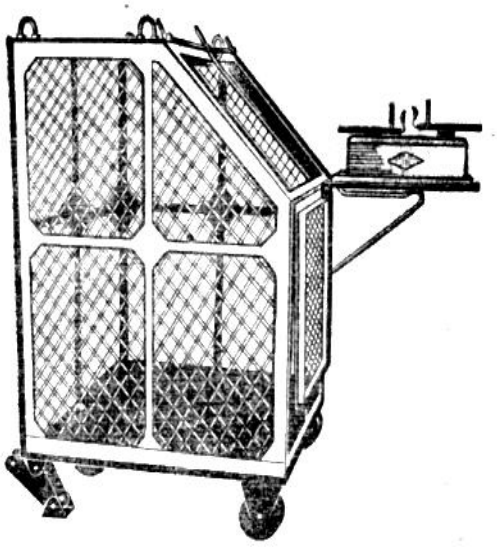


Рис. 9.48. Контейнер для транспортування та продажу кавунів

баштанних культур. Такі контейнери заповнюють кавунами або динями, доставленими залізницею або річковими баржами, і після зважування та пломбування встановлюють на низько рамний причіпний засіб, що буксирується автомобільним краном. Навантаження контейнерів і зняття їх з причепів виконує кран.

Збірно-розбірні контейнери розраховані на розміщення кавунів до 0,5 т. На збирання (розбирання) контейнера достатньо кількох хвилин. Переваги цієї моделі в тому, що повертаються за новою партією кавунів контейнери в розібраному вигляді.

Для перевезення помідорів, фруктів, винограду може бути застосований пакетний спосіб з укладанням вантажу в дрібну тару ящика на стандартні плоскі піддони. Заслуговує уваги практикована в США організація доставки томатів для переробки на консервних заводах. Формування пакетів проводиться безпосередньо на плантаціях, на місці збирання томатів. Зібраними томатами заповнюють стандартні ящики місткістю по 20,5 кг розміром 558х362 х 206 мм, а з ящиків формують пакет на плоскому піддоні розміром 1100 х 1125 мм. Пакет складається з 42 ящиків (по 6 шт. в ряді, 7 рядів за висотою); маса брутто пакету, включаючи тару ящика, небагато більше 1000 кг. Навантаження і розвантаження здійснюється навантажувачами.

9.11. Вантажні роботи з навальними та насипними вантажами

До навальних і насипних вантажів віднесені всілякі сипкі матеріали, що перевозяться без упаковки (навалом, насипом) - руда, вугілля, щебінь, ґрунти, пісок, цемент, гравій, галька та ін.).

Наприклад, до насипних (навальних) промислових і будівельних вантажів відносяться різні масові навальні кускові, зернисті, порошкоподібні та порошковидні матеріали, що перевозяться без упаковки навалом. Між цими вантажами існує багато спільного:

а) вони дозволяють здійснювати навантаження, перевезення та розвантаження навалом;

б) ці вантажі в більшості випадків є перевізними на короткі відстані, з метою використовування місцевих ресурсів, що дозволяє понизити собівартість, наприклад, будівництва.

У загальному об’ємі перевезень вантажів, виконуваних автомобільним транспортом в нашій країні, масові навальні вантажі мають найбільшу питому вагу (близько 60%). До масових навальних вантажів відносяться: в добувній промисловості - руда, розкрив, вугілля, сланці, торф, сировина для мінеральних добрив; в будівельній індустрії - ґрунт, пісок, гравій, щебінь, бутовий камінь та інші. Особливістю навальних вантажів є те, що всі вони доставляються навалом на короткі відстані, забезпечують повне використовування вантажності автомобілів і можуть розвантажуватися способом самозвалища.

Значні обсяги перевезень навальних вантажів виконують в процесі виробництва земляних робіт, що виникають при добуванні руди та інших корисних копалин відкритим способом, а також при проведенні будь-якого виду будів-

ництва: гідротехнічного, шляхового, промислового та ін. Сучасні способи і масштаби ведення будівельних робіт, а також розробка кар'єрів, можливі лише при широкому застосуванні екскаваторів в комплексі з автомобілями-самоскидами різної вантажності. В експлуатації знаходяться десятки тисяч різних екскаваторів з об'ємом ковша 0,25 - 35 м^3 і кар'єрних автомобілів-самоскидів вантажністю до 180 т, що зумовлює необхідність високої організації спільної їх роботи. Максимальну продуктивність праці під час розробки кар'єрів і проведенні земляних робіт можна досягти при безперебійній роботі екскаватора і закріплених за ним автомобілів - самоскидів. Важливою умовою для забезпечення безперервної спільної роботи екскаваторів і автомобілів-самоскидів є правильний їхній підбір, при якому в першу чергу звертають увагу на співвідношення між об'ємом ковша екскаватора і об'ємом кузова самоскида відповідної вантажності.

У пунктах з порівняно невеликим обсягом робіт (100-150 т за добу) навантаження навальних матеріалів, що знаходяться в стосі, можна механізувати за допомогою автонавантажувачів вантажністю 5 т, обладнаних ковшем. Проте цей варіант механізації вантаження з масовими навальними вантажами застосовується рідко, і він може бути рекомендований для об'єктів лише за відсутності спеціалізованих навантажувачів. Якщо на складі або в пункті є складнощі з використовуванням одно- або багатоківшевих навантажувачів (наприклад, вантаження з стосу, до якого під'їзд автомобіля ускладнений), то застосовують стаціонарні або пересувні стрічкові конвеєри. При цьому найбільш доцільно експлуатувати конвеєри в комплексі з бункерами. При перевезеннях навальних сипких вантажів на відстані понад 25 км замість автомобілів-самоскидів і самозвальних автопотягів більш доцільно застосовувати бортові автомобілі і автопоїзди в комплексі із стаціонарними або пересувними, у тому числі і самохідними автомобілерозвантажувачами. Проте в практиці виконання перевезень таких навальних вантажів в промисловості і будівництві зазначені розвантажувачі автомобілів застосовуються украй рідко.

Невеликі відстані перевезення навальних вантажів вимагають максимального рівня механізації НРР, а також використовувати самонавантажувачі (ТЗ з обладнаними засобами механізації). Навантаження навальних вантажів залежно від умов експлуатації може здійснюватися:

- екскаваторами одно- та багатоківшевими (при автомобільних перевезен-нях використовуються, як правило, одноківшові екскаватори - будівельні з ков-шем місткістю до 2 м^3 та кар'єрні - при відкритих гірських розробках з ковшем місткістю 4-8 м^3) на пневматичному колісному та гусеничному ходу;
- навантажувачами одноківшовими самохідними - на пневматичному колі-сному та гусеничному ходу;

- кранами з грейферами-мостовими, козловими, баштовими;
- транспортуючими машинами-стрічковими, скребковими та гвинтовими конвеєрами, ківшевими елеваторами;
- допоміжними не привідними спорудами-бункерами, жолобами та ін.
- механізоване розвантаження при перевезеннях навальних вантажів в біль-шості випадків здійснюється спеціалізованими ТЗ - автомобілями-самоскидами та автопоїздами-самонавантажувачами.

Високопродуктивна спільна робота екскаваторів та автомобілів-самоскидів може бути забезпечена за таких умов: правильного вибору моделі автомобіля-самоскидами для роботи з екскаваторами; раціональної організації руху автомобілів від місця навантаження до розвантаження, а також акцентування особливої уваги на під'їзних шляхах до екскаватора. Головним при виборі автомобілів-самоскидів для спільної роботи з екскаватором є співвідношення між місткістю кузова автомобіля-самоскида та місткістю ковша екскаватора.

Величина співвідношення є визначальною для кількості робочих циклів, необхідних для повного завантаження автомобіля-самоскида, а значить і тривалості його простою під навантаженням.

Використаємо формулу для розрахунку тривалості простою автомобіля-самоскида при навантаженні

$$t_n = \frac{q_a \cdot \gamma}{W_e}, \qquad (9.17)$$

де q_a - місткість кузова автомобіля-самоскида, м^3;
γ - коефіцієнт використовування місткості кузова;
W_e - експлуатаційна продуктивність екскаватора, м^3/год,

а також формула для визначення продуктивності

$$W_e = \frac{3600 q_k \cdot k_м \cdot k_{час}}{T_ц}, \qquad (9.18)$$

де q_k - місткість ковша екскаватора, м^3;
$k_м$ - коефіцієнт використовування місткості ковша (або заповнення ковша);
$k_{час}$ - коефіцієнт використовування робочого часу екскаватора;
$T_ц$ - тривалість робочого циклу екскаватора, с.

Після підставлення W_e у формулу для визначення часу простою автомобіля запишемо

$$t_n = \frac{q_a \cdot \gamma \cdot T_ц}{3600 q_k \cdot k_м \cdot k_{час}}. \qquad (9.19)$$

У цій формулі можна відобразити залежність

$$Z_k = \frac{q_a \cdot \gamma}{q_k \cdot k_м}, \qquad (9.20)$$

де Z_k - кількість ковшів екскаватора, що приходяться на повну місткість кузова автомобіля-самоскида.

Перетворимо формулу для визначення часу t_n з урахуванням параметра Z_k, тоді

$$t_n = \frac{Z_k \cdot T_ц}{3600 k_{час}}. \qquad (9.21)$$

Величина Z_k повинна бути цілим числом, за можливістю невеликим, тому що збільшення Z_k сприяє збільшенню часу простою автомобіля-самоскида t_n під навантаженням.

Але зменшити кількість ковшів до $Z_k=1\text{-}2$ не можна внаслідок того, що при вивантаженні матеріалу із ковша в кузов виникають значні динамічні навантаження (можливі ушкодження аж до зруйнування ресорних підвісок, шин, рами автомобіля та ін.).

Оптимальною вважається $Z_k=3…5$, тобто автомобіль-самоскид завантажується за 3…5 робочих циклів. Збільшення кількості ковшів до $Z_k>5$ економічно недоречне, бо різко збільшується час простою t_n.

Тривалість окремих операцій t_i , що виконуються самохідними одноківшовими навантажувачами, залежить від багатьох факторів (висоти піднімання ковша з вантажем та без нього, кута повороту поворотної частини навантажувача, швидкостей виконавчих механізмів, опору руху, потужності двигуна, кваліфікації водія і т. ін.). Тому навіть відносно точне визначення всіх елементів робочого циклу практично неможливе, внаслідок чого значення окремих операцій t_i беруться за результатами хронометричних спостережень.

Рекомендується така тривалість робочого циклу при оптимальному взаємному розташуванні вантажу, автомобіля-самоскида та навантажувача:

- навантажувачі із заднім розвантаженням ковша - $Tц=25…30$ с;
- навантажувачі фронтальні - пневмоколісні - $Tц=50…70$ с;
- навантажувачі фронтальні гусеничні - $Tц=60…80$ с.

Навантаження щебеню й гравію, вугілля і шлаку та деяких інших навальних вантажів, раніше заготовлених і зосереджених у штабелях або в окремих купах, може бути успішно механізоване за допомогою навантажувачів одноківшевих або багатоківшевих. Серед них зустрічаються навантажувачі циклічної дії (одноківшові) і навантажувачі безперервної дії (багатоківшеві і скребкові). Деякі

моделі цих самохідних машин мають гусеничне, інші - пневмоколісне ходове устаткування. Двигуни навантажувачів зазвичай мають гідравлічний привід до робочих органів, хоча в експлуатації ще зустрічаються навантажувачі колишніх випусків з механічною трансмісією. Коротка технічна характеристика основних моделей багатоківшевих навантажувачів подано в табл. 9.8.

Самохідні навантажувачі безперервної дії можна зустріти головним чином на базових складах навальних будівельних матеріалів, прирейкових базах, призначених для систематичного перевантаження вугілля, торфу, і мінеральних добрив, а також, хоча й менш часто, у піщано-гравійних кар'єрах, що відрізняються невеликою висотою вибою.

Таблиця 9.8

Технічна характеристика основних моделей багатоківшевих навантажувачів

Найменування показників	Моделі навантажувачів				
	Д-452	Т-І66М	Д-548	Т-61	Д-371
Тип навантажувача	Самохідний, на пневмоколісному ходу			Самохідний, на гусеничному ходу	
Об'єм ковшів елеватора, л	15	1:1	39	11	11
Крок розташування ковшів, мм	300	308	380	300	300
Загальне число ковшів	24	24	20	38	38
Швидкість руху ковшового ланцюга, м/с	0,94	0,85	0,76	0,63	0,89
Ширина захоплення вантажу шнековим живильником, м	2,5	2,5	2,55	2,5	2,5
Кут нахилу елеватора до горизонту в робочому стані, град	55	55	55	55	55
Висота вантаження, мм:					
- якнайменша	2100	2100	2700	3000	3600
- найбільша	3600	3500	3700	-	-
Поворот випускного транспортера, град:					
- праворуч	80	75	75	-	-
- ліворуч	60	70	75	-	-
Ширина стрічки випускного транспортера, мм	500	500	650	-	-
Орієнтовна продуктивність, $м^3$/год.	130	75	200	55	100

Багатоківшеві навантажувачі, що є одним з найпоширеніших різновидів самохідних навантажувачів безперервної дії, при їхньому використанні як засобів навантаження в належних експлуатаційних умовах відрізняються високою продуктивністю при відносно малій енергоємності. Крім того, навантаження, здійснюване багатоківшевими навантажувачами, ведеться дуже плавно, з повною гарантією не ушкодження ТЗ. Непридатними є багатоківшеві наван-

тажувачі там, де в структурі навального вантажу наявні дуже великі розміри, зокрема, більше 100 - 150 мм. Неможливе застосування багатоківшевих навантажувачів також і там, де автомобілі-самоскиди не можна подати під навантаження безпосередньо впритул до місця розташування вантажу, оскільки навантажувач повинен вести навантаження, не відриваючись від купи або стосу вантажу.

Узятий за приклад багатоківшевий навантажувач на самохідному пнемоколісному шасі з двома провідними мостами (рис. 9.49) має основним робочим органом елеватор, нескінченний ланцюг із прикріпленими до нього на рівній відстані невеликими ковшами. Елеватор шарнірно укріплений на стійці рами і може підніматися й опускатися за допомогою гідроциліндра.

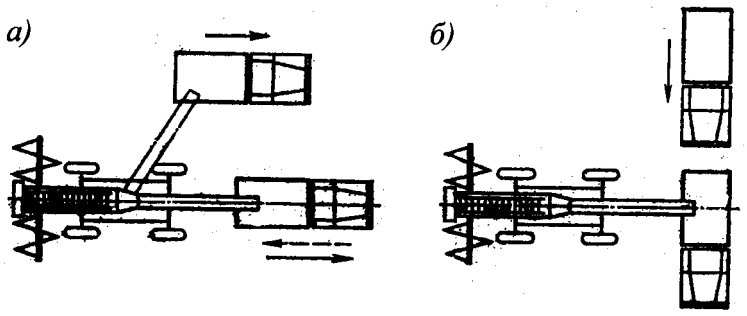


Рис. 9.49. - Схема організації навантаження багатоківшевим навантажувачем на пневмоколісному ходу: *а) при подачі автомобілів заднім ходом або збоку від навантажувача; б) - при подачі автомобілів перпендикулярно до руху навантажувача*

Перед так званим ”скребком” елеватора встановлений шнековий живильник, що складається з двох половин (по обидві сторони від ківшового ланцюга), завданням якого є підгрібання вантажу до ковшів елеватора. В процесі навантаження шнекові живильники навантажувача завжди повернуті у бік стосу вантажу і опущені до зіткнення скребка елеватора з поверхнею майданчика, на якому лежить вантаж. Для зручності ведення навантаження верхня частина елеватора доповнена випускним стрічковим транспортером.

Поворот транспортера щодо вертикальної осі праворуч або ліворуч здійснюється за допомогою окремого гідроциліндра, що працює від загальної системи гідравлічного устаткування.

При вантаженні навалювальних вантажів на автомобілі-самоскиди з використанням багатоківшевого навантажувача завжди передбачається підхід автомобіля під вантаження заднім ходом; навантажувач працюватиме без пауз,

якщо подавати автомобілі під вантаження по черзі то безпосередньо перед навантажувачем, то збоку від нього (на рис. 9.49 положення транспортера навантажувача при бічному вантаженні показано пунктиром). Показники, що характеризують об'єм ковшів, швидкість руху ланцюга ковшів і крок розташування ковшів, у різних моделей навантажувачів можуть бути різними.

Скребкові навантажувачі є іншим різновидом самохідних навантажувачів безперервної дії і в основному призначаються для вантаження снігу при його прибиранні в зимовий час з міських проїздів і площ. Сніг не прийнято вантажити багатоківшевими або одноківшевими навантажувачами, оскільки він прилипає до ковшів. Тому у снігонавантажувача багатоківшевий підіймальний елеватор замінений скребковим елеватором. Із аналогічної причини в конструкцію навантажувача замість шнекового підгрібного живильника часто вводять живильник з підгрібними лапами. Сучасні снігонавантажувачі монтують на автомобільне або самохідне пневмоколісне шасі. В трансмісію навантажувача вводять демультиплікатор, забезпечуючи рух навантажувача з дуже малою швидкістю (близько 0,5 км/год.), при якій відбувається поступове введення навантажувача в сніговий вал, заздалегідь зосереджений снігоочисниками уздовж тротуарів або узбіч. Лапи живильника, до яких також підведена трансмісія від двигуна в ході вантаження, проробляють близько 45 складно-коливальних підгрібних рухів за хвилину. Якщо сніговий вал достатній за шириною (1-1,2 м) і висоті (не менше 0,6-0,7 м), снігонавантажувач Т-105 може розвивати дуже високу продуктивність при вантаженні - до 250 $м^3$/год.

Бункерні пристрої як елементи навантажувальних засобів.

Іншим високопродуктивним засобом механізованого навантаження навальних (сипких) вантажів на відкритих складах і майданчиках, у перевантажувальних пунктах є бункерні установки або бункери, що забезпечують нівеляцію роботи навантажувачів і транспортних засобів. Бункери стаціонарні і пересувні. Об'єм бункерів буває різним і досягає 100 $м^3$. У нижній частині бункера, встановленого на спеціальних опорах або вмонтованого у відповідні складські споруди (рис. 9.50), є випускний отвір із затвором, керованим уручну або механізованим способом (з електричним або гідравлічним приводом).

Бункери завантажують за допомогою конвеєрів, навантажувачів або інших механізмів. З бункера вантаж вивантажується при відкритому отворі під дією власної маси (або гравітаційним способом). Швидкість висипання вантажу при розвантаженні становить 0,5 - 0,9 м/с.

Разом з тим бункер істотно відрізняється від інших підіймально-транспортних механізмів безперервної дії, оскільки час, протягом якого відбувається закінчення вантажу з бункера, є дуже нетривалим. Тому більш доцільно для бункера визначати інший показник, а саме - тривалість випуску з бункера певної кількості вантажу, яка у свою чергу залежить від площі випускного отвору бун-

кера і швидкості висипання вантажу через випускний отвір. Практично на випуск 1 м^3 навалювального вантажу з бункера при повністю відкритому випускному отворі витрачається всього від 5 до 10-12 с. Відкриття і закриття випускного отвору бункера здійснюються приведенням в дію спеціального робочого органу, що перекриває отвір, а саме бункерного закрива.

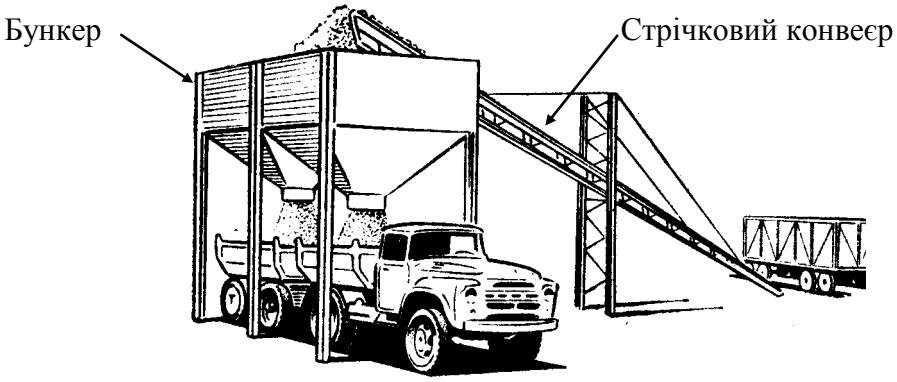


Рис. 9.50. Схема роботи бункерної установки при перевантаженні сипкого вантажу

Бункерні закриви за конструкцією поділяються на плоскі (шиберні і шторні), лоткові і секторні. Невеликі бункери зазвичай забезпечують закривами з ручним керуванням. У великих бункерів ставлять закриви з електричним або гідравлічним приводом. Найбільш часто застосовуються секторні закриви з циліндровою поверхнею і закрива, що відкривають або закривають випускний отвір при його повороті навкруги горизонтальної осі. На бункерах з випускними отворами великого розміру найчастіше застосовують шторні закриви, що забезпечують надійну герметизацію при закритому отворі і найточніше регулювання випуску вантажу.

На рис. 9.51 показано плоский шторний закрив в двох крайніх положеннях. Обидва кінці штори (прогумованої стрічки), що огинають барабан *1* і *2*, постійно закріплено в точках *3* і *4*. Барабани знаходяться на кінцях каретки *7*, яка може зміщуватися в горизонтальній площині при пересуванні зубчатої рейки 6, взаємодіючої із зірочкою *5*. При зсуві каретки праворуч штора перекочується роликами *8* і відкриває випускний отвір бункера. При цьому не відбувається ковзання штори по вантажу, тоді як таке ковзання виникає при зіткненні з вантажем плоскої заслінки шиберного затвора. На бункерах особливо великого об’єму в

тих випадках, коли випуск вантажу повинен бути безперервним і рівномірним, замість закрива застосовують так звані шнекові живильники.

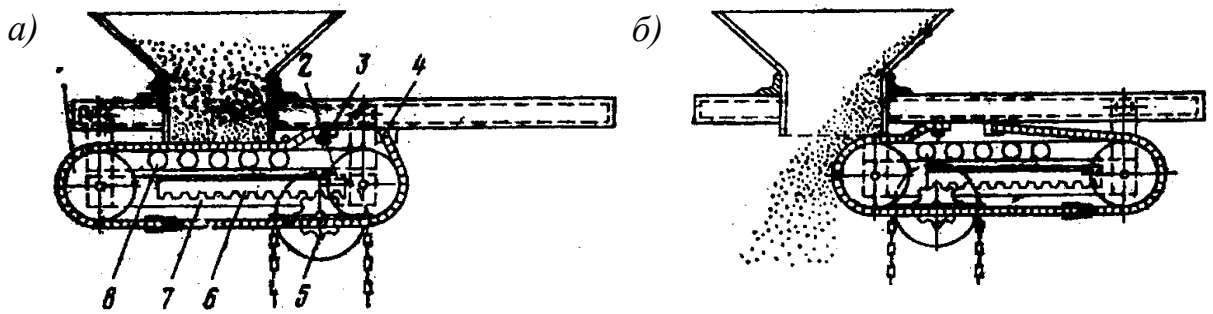


Рис. 9.51. Схема дії шторного бункерного закрива: *а) - положення закрива при закритому випускному отворі; б) - також при відкритому*

Заповнення бункера вантажем і систематичне відновлення запасу у міру його витрачення при вантаженні проводиться за допомогою різних механізмів.

Вагоме значення при виборі засобу заповнення бункера має характер місцевості, на якій розташований сам бункер і під'їзні шляхи до нього. Якщо ця місцевість рівнинна, основна вимога, що пред'являється до механізмів, які передбачається скомплектувати з бункером, це їхня здатність подавати вантаж на висоту, мінімально відповідну висоті бункера (зазвичай не менше 5 м). З таким завданням досить легко справляються екскаватори-драглайни, пересувні крани з грейферними захоплювачами, стрічкові транспортери, норії (вертикальні багатоківшеві підіймачі), а також деякі моделі самохідних навантажувачів.

В умовах місцевості з перемінним і гірським рельєфом при заповненні бункера іноді взагалі обходяться без безпосередньої участі додаткових підіймально-транспортних механізмів. Так, при розташуванні бункера біля підніжжя гори, коли розробка кар'єра будівельних матеріалів ведеться вище на тій же горі, заповнення бункера цими матеріалами організовують, спускаючи вантаж в бункер похилим лотком, або, якщо це дозволяють умови місцевості, зіштовхуючи вантаж в бункер за допомогою бульдозера. Вирішуючи питання про використовування бункера як засобу істотно пришвидшеного навантаження навальних вантажів, не можна ігнорувати ту обставину, що бункер, як правило, може розглядатися тільки як допоміжний агрегат до інших підіймально-транспортних механізмів, що виконують вантажні операції. Якщо ж бункер через якісь причини виявиться зовсім без механізмів, систематично поповнюючих запас вантажу (у міру його витрачення при навантаженні на автомобілі-самоскиди), то він буде приречений на бездіяльність і не принесе ніякої користі. Проте, хоча за наявно-

сті бункера все одно не усувається необхідність в інших засобах механізації, комплектація цих механізмів з бункером виправдовується не тільки тим, що бункер забезпечує скорочення тривалості вантаження, але і тим, що бункер здатній знівелювати роботу навантажувачів і автомобілів.

Час спорожнення бункера залежить від фізичних властивостей вантажу і розмірів його окремих шматків, кута природного укосу вантажу, форми, розмірів і внутрішньої поверхні бункера, типу закрива. За допомогою бункерів уявляється можливим скоротити простою автомобілів під вантаженням до 2-3 хвилин. Особливо ефективно застосувати бункери на базових складах і перевалочних пунктах, при перевезеннях вантажів автомобілями і автопоїздами великої вантажності.

Пневматичні й гідравлічні вантажно-розвантажувальні установки.

У пневматичних і гідравлічних транспортувальних і навантажувально-розвантажувальних установках матеріал переміщується у результаті використання кінетичної енергії повітряного або гідравлічного струменя. Для спрямування потоку транспортованого матеріалу у різних установках застосовують закриті або відкриті канали, ринви або трубопроводи. Відкриті канали використовуються в самопливних установках, коли суміш переміщується в горизонтальному напрямку під дією спрямованої уздовж каналу складової сили ваги суміші несучого тіла (може бути повітря або вода) й транспортованого вантажу.

Нормальна осі потоку складова сили ваги вантажу врівноважується при цьому дією сили виштовхування і сил зчеплення часток транспортованого матеріалу з потоком пропускає через нього шар або просто обтікає його частками стиснутого повітря (рис. 9.52).

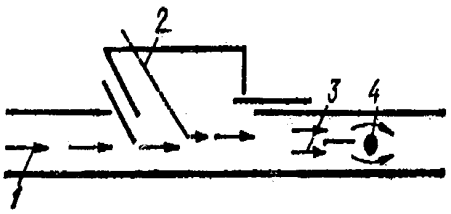


Рис. 9.52. Схема взаємодії переміщуваного вантажу з робочим тілом (повітрям або рідиною): *1 – робоче тіло; 2 - вантаж; 3 - суміш; 4 - вплив потоку на частку*

Для утворення суміші транспортованого тіла й вантажу в самопливних пневмотранспортних установках використовують різні пристрої аерації, а в гідротранспортних системах - гідромонітори. Оскільки необхідно враховувати можливість закупорки трубопроводу, під час розрахунку конкретних трас підбирають величину надлишку тиску на початку транспортування. Тому, розрахову-

ючи пристрої, спочатку орієнтувалися на досвід експлуатації аналогічних установок, але за певним родом вантажу вибирають припустиму швидкість руху потоку суміші, при якій не відбувається закупорювання трубопроводу, і її концентрацію, тобто співвідношення між масами вантажу, що транспортується, і робочого тіла, що його транспортує. Потім визначають параметри потоку - витрату робочого тіла і діаметр трубопроводу.

$$Q_в = \frac{П_Т}{3.6\,\rho_в \cdot \mu};$$

(9.22)

і

$$D_Т = \sqrt{\frac{4Q_в}{\pi \cdot V_в}}, \qquad (9.23)$$

де $П_Т$ - технічна продуктивність установки, т/год.;

$\rho_в$- питома маса робочого тіла, кг/м^3; для повітря $\rho_в$, = 1,2 кг/м^3, для води $\rho_в$ = 1000 кг/м^3,

μ - розрахункова масова концентрація матеріалу на кг транспортованого тіла, кг/кг;

$V_в$ - швидкість робочого тіла на початковій ділянці трубопроводу, м/с.

Продуктивність установки пневмо- або гідротранспорту за її відомими характеристиками при перевірочних розрахунках визначають за формулою

$$П_е = 3{,}6\, Q_н\, \mu\, \rho_в\, К_в, \qquad (9.24)$$

де $Q_н$ - продуктивність компресорної або насосної станції, м^3/с;

$К_в$ - коефіцієнт використання установки за часом.

Необхідний перепад тиску в транспортному трубопроводі розраховують залежно від його довжини й діаметра:

$$H = h_р + h_в + h_м + h_п, \qquad (9.25)$$

де $h_р$ - статичний напір, затрачуваний на розгін вантажу й робочого тіла;

$h_в$, - втрати напору на рух робочого тіла за матеріалопроводом;

$h_м$ - втрати напору на переміщення вантажу за матеріалопроводом;

$h_п$ - статичний напір, затрачуваний на підіймання вантажу на висоту, рівну різниці оцінок початку й кінця матеріалопроводу.

Установка, що працює, забезпечує проектну продуктивність за умови рівномірної підтримки заданої масової концентрації суміші. При роботі систем нагнітального типу (рис. 9.53, *а*), коли джерело *1* створення надлишкового тиску (компресор, гідронасос) приєднаний на початку шляху транспортування до рещверу *2*, що служить для вирівнювання тиску в мережі, заповнення системи вантажем відбувається через завантажувальну вирву з живильником *3*.

Далі трубопроводами *4* вантаж надходить до розвантажувальних циклонів *5* і фільтрів *6*. Видача вантажу відбувається через живильники *7*, встановлені в нижній частині розвантажувального циклону. При роботі установок усмоктувального типу (рис. 9.53, *б*) перепади тиску в транспортному трубопроводі створюються в результаті роботи вакуум-насоса *6*, розташованого наприкінці ланцюжка транспортування. Захоплення вантажу здійснюється соплами *1* або спеціальним забірним органом. Вантаж переміщується трубопроводом *2* до розвантажувального циклону *8* з живильником *5*, а повітря викидається в атмосферу, пройшовши фільтр *4*.

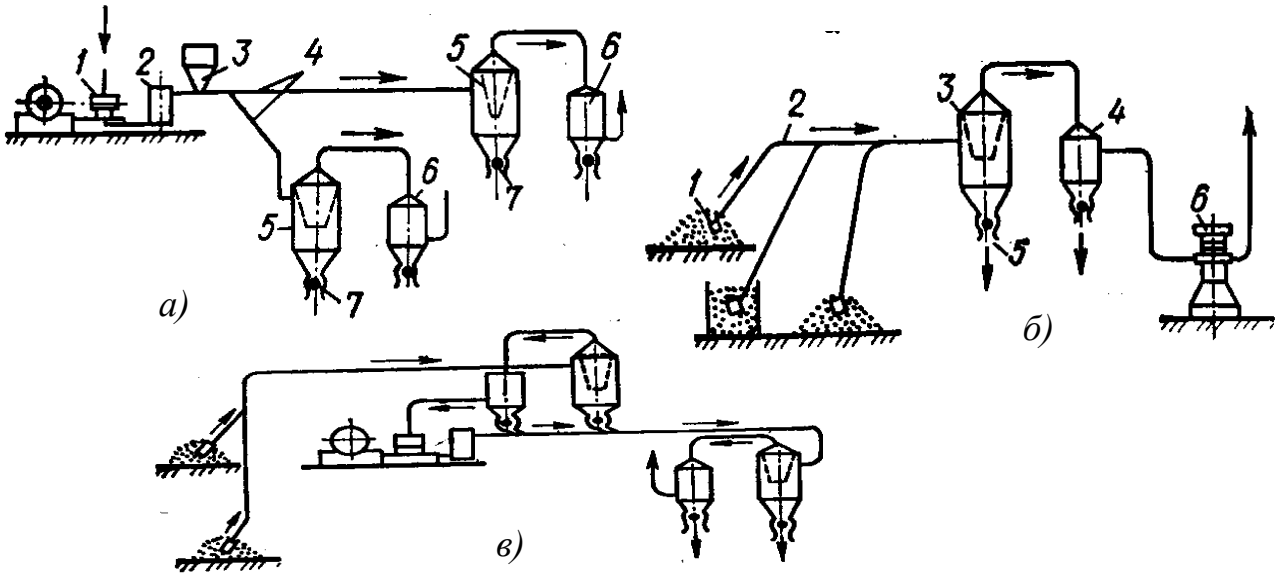


Рис. 9.53. Схеми пневмо- і гідротранспортних систем різних типів:
а) - нагнітального; б) - всмоктувального; в) - комбінованого

В установках усмоктувальної дії найбільш повно використовуються переваги засобів гідро- і особливо пневмотранспорту, забезпечуються необхідні санітарно-гігієнічні умови робочої зони й праці обслуговувального персоналу. У той же час в усмоктувальних системах максимально проявляються недоліки цих пристроїв: обмеженість дальності транспортування й висоти підіймання вантажу (граничне розрядження в усмоктувальній системі пневмотранспорту, наприклад,

щонайчастіше не більше 0,05...0,06 Мпа), висока енергоємність установок; складність підтримання сталості значення масової концентрації суміші.

Щоб частково знизити обмеження по довготі транспортування й висоті підйому при необхідності використання в зоні захвата живильників усмоктувальної дії, в установках застосовують перевантажувальні пристрої з подальшим переміщенням суміші в пристроях нагнітального типу. Такі установки називаються пристроями змішаної дії або комбінованими (рис. 9.53, *в*). Для живильників нагнітального й усмоктувального типів можна застосовувати дискові або інші захоплювачі. Наявність у змонтованому на рухомому візку захопному органі гвинта зі зменшуваним на останній ділянці кроком дозволяє створити необхідне ущільнення вантажу при вході в камеру змішування й частково уникнути прориву стисненого повітря в атмосферу. Експлуатаційна продуктивність пнеморозвантажувачів усмоктувального типу невисока й становить 25...90 т/год.

У результаті нерівномірності роботи живильника відбуваються значні коливання масової концентрації суміші й пов'язані із цим втрати продуктивності. Одним з недоліків пневморозвантажувачів усмоктувальної дії є обмеження продуктивності у роботі розвантажників (осаджувальних камер). Виділення потоку вантажу із суміші з повітрям відбувається в результаті розширення потоку й значного зниження його швидкості. Цьому сприяє використання спеціально влаштованих лабіринтів. При зміні напрямку руху більш важкі частки вантажу, зберігаючи напрямок руху потоку, випадають у нижню накопичувальну частину камери, звідки їх періодично відбирають спеціальні розвантажувальні пристрої. Пристрої гідравлічного транспорту для механізації НРР не набули широкого використання, хоча можливості води як несучого тіла більш високі, ніж повітря.

Пояснюється це сезонними обмеженнями експлуатації, а також додатковими ускладненнями при організації зберігання й нейтралізації негативного впливу води на вантаж й елементи ТЗ, особливо при низьких температурах. Однак при розвантаженні овочів, розвантажуванні піску, руди та інших подібних вантажів застосовують гідравлічні навантажувально-розвантажувальні пристрої.

Вантажні роботи з порошкоподібними матеріалами.

До порошкоподібних матеріалів відносимо цемент, гіпс, вапно-пушонка та ін. як розповсюджені будівельні матеріали і борошно – харчовий продукт. Специфічними їхніми властивостями, що вимагають особливих умов зберігання, перевезення й НРР, вважається легкість розпилення й більша плинність у сухому стані, більша гігроскопічність (при потраплянні вологи вантаж псується), абразивність пилу, що створює шкідливі умови праці, здатність до злежування й утворення заторів, зміна густини речовини залежно від вологості й способу перевезення. Тому при організації перевезень таких вантажів необхідно забезпечити унеможливлення їх розпилення й витоку, охороняти від потрап-ляння

вологи, не допускати злежування й цементування. Пилоподібні матеріали перевозять як у тарі (контейнери, рис.9.54 і 9.55) на універсальних автомобілях, так і без неї спеціалізованими ТЗ (рис. 9.56), застосування яких дозволяє комплексно механізувати весь транспортний процес доставки вантажу, підвищити ступінь використовування автомобілів і перевантажного обладнання, понизити трудомісткість транспортно-складської переробки вантажів і собівартість перевезення.

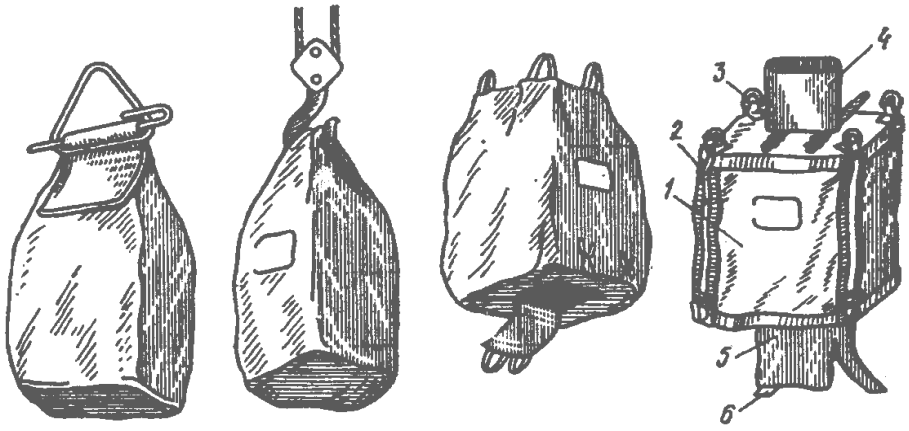


Рис. 9.54. Схема м’яких спеціалізованих контейнерів для порошкоподібних матеріалів: *а), б), і в) - контейнери разового використання; г) - багаторазовий: 1 - корпус; 2 - вантажна стрічка; 3 - стропне кільце; 4 - завантажувальний рукав;5 - розвантажувальний рукав; 6 - клапан*

Спеціалізовані контейнери для перевезення й зберігання порошкоподібних матеріалів.

В умовах розосередженого будівництва з невеликими обсягами робіт (де відсутні силосні склади) транспортування і тимчасове зберігання порошкоподібних будівельних матеріалів здійснюється з використанням контейнерів - м’яких (виконаних з резинокордних матеріалів) або твердих (металевих) (табл. 9.9). На цей час розроблено кілька різновидів і типорозмірів спеціалізованих м’яких контейнерів, призначених для перевезення всіма видами транспорту сипких, що не злежуються, або мало злежуються вантажів, не взаємодіючих з матеріалами контейнера. За фактором оборотності м’які контейнери підрозділяються на разового використання (типу МКР) і багаторазові (типу МК). М’який контейнер разового використання МКР (рис. 9.54, *а - в*) являє собою мішок з армованої синтетичної плівки із глухим днищем або нижнім розвантажувальним люком. При вивантаженні матеріалу з контейнера ножем розрізають його днище.

Таблиця 9.9

Спеціалізовані контейнери для сипких матеріалів

Показник	М'які							Металеві						
	МКР-1.0М	МКР-1.0С	МКР-1.0Л	МК-1.0Л	МК-1.5Л	МК-3.5Л	ЦНІІОМТП	ЦНІІС	КГС-5	КГП-5	КЦМ-5	ЦНІІС	КИ-54	КГС-12.5
Маса брутто, т	1	1	1	2	2	5	2,5	3	5	5	5	5.2	5	12,5
Власна маса, кг	2	5	5	35	50	100	700	300	700	520	400	620	420	1830
Місткість, $м^3$	0,95	0,95	1,03	1,04	1,75	3,75	1.7	2,2	5,1	2.5	2	3,6	3,2	11
Насипна маса вантажу, що рекомендується, $т/м^3$	1	1	1	1,9	1,3	1,4	1	1,2	1,2	1,8	2,3	1,2	1,4	1
Розміри люків, не більше, мм	-	-	-	600	600	-	-	-	450	400	-	-	-	400
Габарит, мм: -довжина	-	980	980	980	1450		2000	1400	2100	-	1400	2100	2128	2700
-ширина (діаметр)	980	980	980	980	1450	1450	1800	1400	1325	1456	1360	1325	1350	2440
-висота	1200	1200	1200	1200	1200	2400	2170	2170	2440	2440	1450	2400	1600	2440

Вивантаження може здійснюватися також за допомогою пневматичних розвантажників усмоктувальної дії або інших способів без руйнування оболонки контейнера. У контейнерів з нижнім розвантажувальним люком для вивантаження необхідно розрізати спочатку стрічки клапана, потім поліетиленовий вкладень або аркуш, що закриває люк. Збережені при розвантаженні оболонки контейнерів можна використовувати вдруге в межах гарантійного терміну.

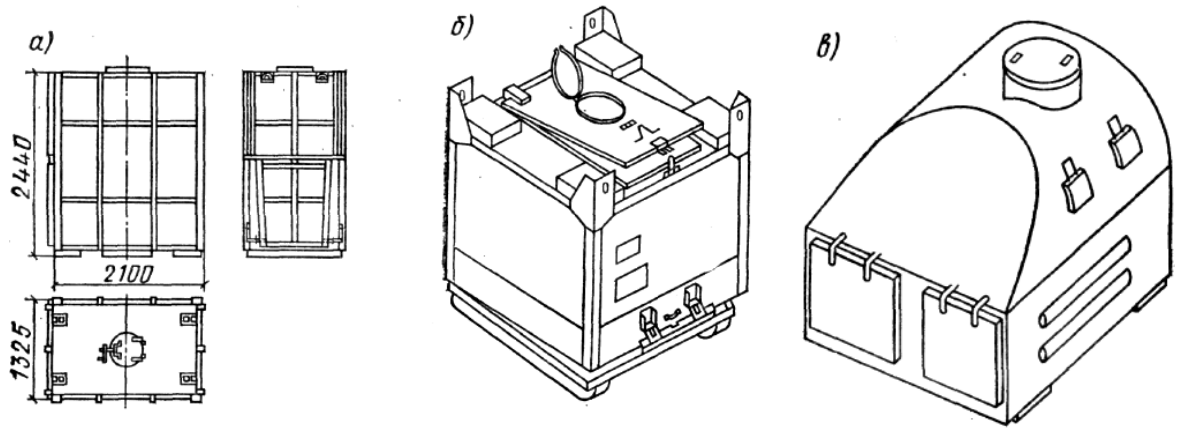


Рис. 9.55. Металеві спеціалізовані контейнери для порошкоподібних вантажів, що розвантажуються гравітаційно у нахиленому стані: *а) – КГС-5; б) – КЦМ-5; в) – КИ-54*

Багаторазовий м’який контейнер МК (рис. 9.54, *г*) є прямокутним паралелепіпедом з одним завантажувально-розвантажувальним вузлом на днищі контейнера і з вантажним елементом у вигляді стрічки у верхній його частині, що сполучає бічні стінки контейнера.

В завантаженому стані набуває форму, близьку до циліндра. Після завантаження кантується на 180°. Подальше переміщення, навантаження і розвантаження проводяться за вантажний елемент краном або вилами навантажувача. Перед використовуванням м’яких контейнерів для перевезення іншого матеріалу необхідно їх очистити (продуванням стислим повітрям, промивкою водою і т. д.) і просушити. При навантаженні і розвантаженні м’яких контейнерів необхідно враховувати, що контейнери можуть порватися, проколотися і т.д. У зв’язку з цим ТЗ перед вантаженням на них завантажених м’яких контейнерів очищають від залишків вантажів, що раніше перевозилися. З кузовів видаляють сторонні предмети цвяхи, болти, дріт та інші. Загострені грані деталей кузова або трюму обгортають ганчірками.

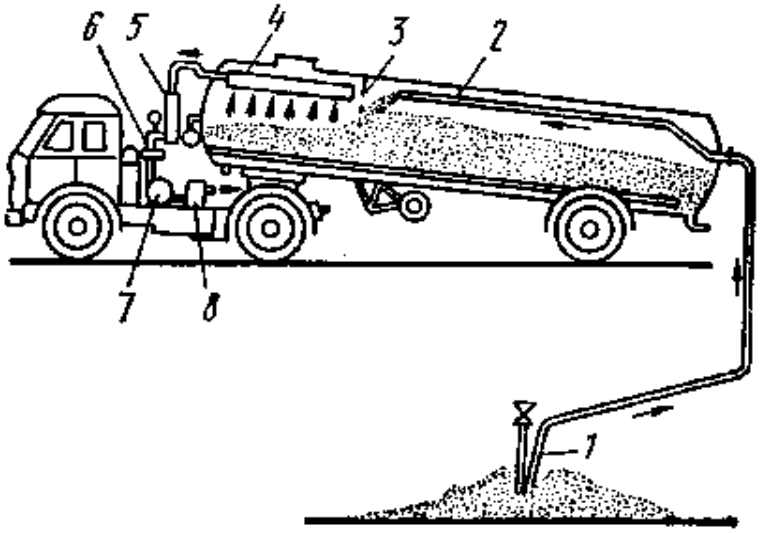


Рис. 9.56. Схема заповнення цистерни автомобіля-цементовоза: *1 - забірний пристрій; 2 - розподільна трубка; 3 - давач рівня цементу; 4 - тканинний фільтр; 5 - рукавний фільтр; 6 - масляний фільтр; 7 - ротаційний компресор; 8 - вологомасловіддільник.*

За відсутності закритих складів м’які контейнери в завантаженому стані можуть зберігатися в штабелях на відкритих майданчиках при температурі від -60 до +60 °С. Контейнери легко складаються і в складеному вигляді займають 10-20 % об’єму в заповненому стані. Вони вологонепроникні і тому для їхнього перевезення можуть використовуватися відкриті транспортні засоби. Використовуються також склад - контейнери з відкидними стійками і гвинтовими домкратами. Ця особливість конструкції контейнера визначає сферу його застосування - для перевезення порошкоподібних матеріалів з базових складів на розосереджені об’єкти з невеликими обсягами робіт (використовується як приоб’єктний склад). При цьому вантаження і розвантаження контейнера на бортовий автомобіль проводяться без застосування вантажопідіймальних механізмів. Контейнер КГС-5, контейнери КЦМ-5 і КІ-54 (рис. 9.54) розвантажуються гравітаційно “під себе” у похилому положенні. Контейнер КИ-54 призначений для перевезення й зберігання порошкоподібного вапна.

Металеві контейнери можна перевозити всіма видами транспорту. На залізничній платформі вантажопідіймальністю 63 т розміщаються 12 контейнерів з масою брутто 5 т. Допускається розміщувати контейнери ярусами під час перевезення на суднах або зберіганні.

Технологічні схеми перевезення і виконання НРР з вантажем.

Вибір технологічної схеми доставки порошкоподібних матеріалів із заводу-виготівника до споживача залежить від виду вантажу, об'єму і дальності перевезення, а також від прив'язки складу-споживача до транспортної комунікації (рис. 9.57). Мінімальні вартість і трудомісткість транспортування порошкоподібних вантажів досягаються при використовуванні спеціалізованого автомобільного, залізничного і водного транспорту, застосуванні для будівельних

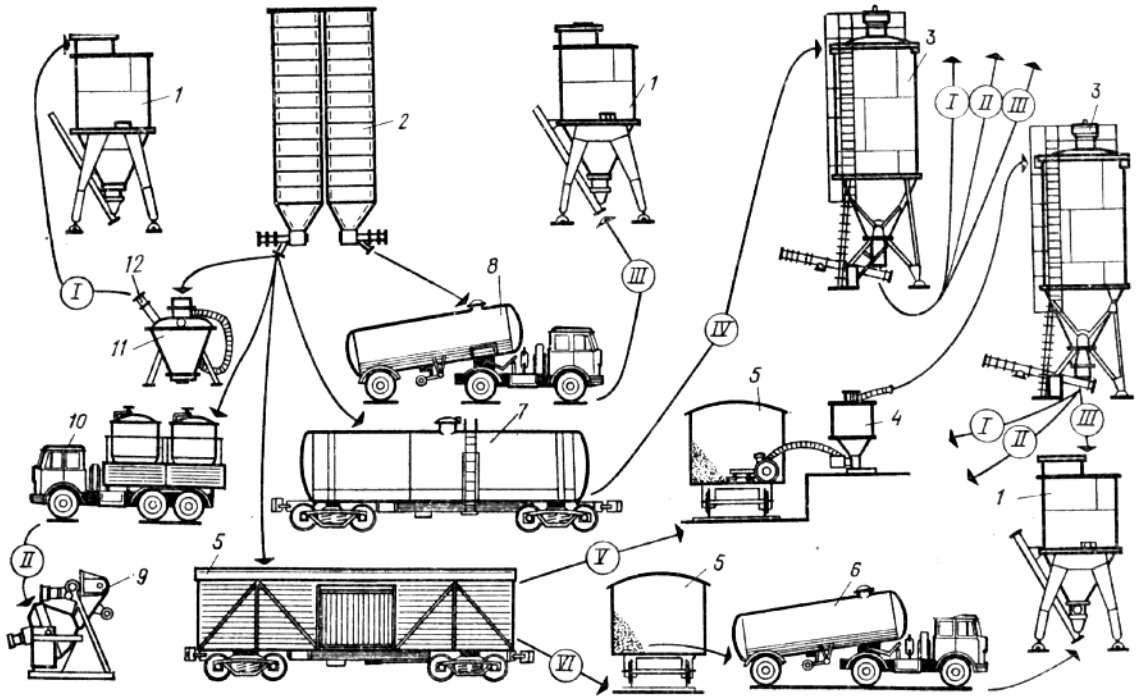


Рис. 8.56. Схема транспортування цементу: *I - трубопроводом; II - в контейнерах; III - автоцементовозами з пневматичним розвантаженням; IV - спеціалізованими вагонами-цементовозами; V - критими вагонами з використанням розвантажувачів; VI - критими вагонами з використанням автоцементовозів з самозавантаженням; 1 - приоб'єктний склад; 2 - склад заводу - виробника в'яжучого матеріалу; 3 - елеватор (великий склад) заводу збірного залізобетону; 4 - розвантажувач всмоктувально-нагнітальної дії; 5 - критий вагон; 6 - автоцементовоз; 7 – спеціалізований вагон-цементовоз; 8 - автоцементовоз з пневматичним вивантаженням; 9 - об'єкт розосередженого будівництва; 10 - автомобіль зі встановленими контейнерами; 11 - камерний насос; 12 - трубопровід*

об'єктів з невеликим обсягом робіт контейнерних перевезень, а також при широкому впровадженні пневматичного трубопровідного транспорту.

На сьогодні розроблено декілька технологічних схем для перевезення цементу наземним транспортом. Серед основних - шість комплексних техно-

логічних схем доставки і розвантаження цього в'яжучого матеріалу (рис. 9.57, схеми *I-VI*):

I - пневматичне транспортування цементу трубопроводом з цементних заводів або елеваторів на відстань 1000 м і більше безпосередньо на склад заводу збірного залізобетону або іншого споживача;

II - перевезення цементу на відстань до 40 км в складах-контейнерах, установлених на автомобілях, від елеваторів або великих складів заводів збірного залізобетону на розосереджені об'єкти з невеликим обсягом робіт;

III - доставка цементу на відстань до 150 км в автоцементовозах з цементних заводів або елеваторів безпосередньо споживачеві з пневматичним перевантаженням в приоб'єктні склади;

IV - перевезення цементу на відстань до 1000 км спеціалізованим залізничним транспортом від цементних заводів до цементних елеваторів або складів великих будівництв і заводів збірного залізобетону, звідки цемент може доставлятися споживачеві з невеликим обсягом робіт за схемами I, II або III;

V - доставка цементу на відстань понад 1000 км в критих залізничних вагонах з цементних заводів до складів заводів збірного залізобетону, звідки цемент може перевозитися за схемами *I, II* або *III*;

VI - перевезення цементу змішаним залізничним і автомобільним транспортом з цементних заводів безпосередньо споживачеві, що знаходиться на відстані 50-100 км від залізничної станції, при цьому використовуються автоцементовози з самозавантаженням.

Сучасний технологічний процес навантаження (розвантаження) передбачає необхідність зважування транспорту до і після його наповнення, а також під час завантаження. Автоматичне вагове завантаження в'яжучих порошкоподібних матеріалів без пилу в ТЗ (рис.9.58) здійснюється завантажувальними установками ТА-10А (для завантаження автоцементовозів) і ТА-11А (для завантаження залізничних вагонів). Основними вимогами до технології навантаження і розвантаження порошкоподібного матеріалу навалом в ТЗ є скорочення їхньої оборотності при дотриманні зважування вантажу, а також ізоляції вантажу від його розпилення, зволоження і забруднення. Установка ТА-10А (С-925А) складається з важельних терезів вантажопідйомністю 25 т, пульта керування, головки аерожолоба з кінцевим затвором і бічного затвора (рис.9.59).

Безпосередньо завантажувальний пристрій складається із зовнішньої і внутрішньої труб, телескопічно сполучених одна з одною, механізму підіймання і опускання. Зовнішня труба закінчується конусом з вікнами для виходу запорошеного повітря через її внутрішню порожнину і шланг у фільтр.

Технологічний процес завантаження цементом ТЗ полягає у виконанні таких дій. Після того, як під завантажувальним пристроєм встановлено автоцементовоз (або за допомогою маневрової лебідки - залізничний вагон), опера-

тор з пульта керування вводить завантажувальний конус в люк автоцементовоза або вагону. Потім оператор на пульті керування встановлює перемикач в положення, відповідне вантажопідйомності завантажуваного транспорту. Одночасно з відкриттям затворів вмикаються вентилятор відсмоктування запорошеного повітря із завантажуваної місткості, кран аерації нижньої частини силосу і аерожолоба. Увесь подальший процес завантаження відбувається автоматично, забезпечуючи завантаження потрібної кількості матеріалу з фіксацією маси брутто.

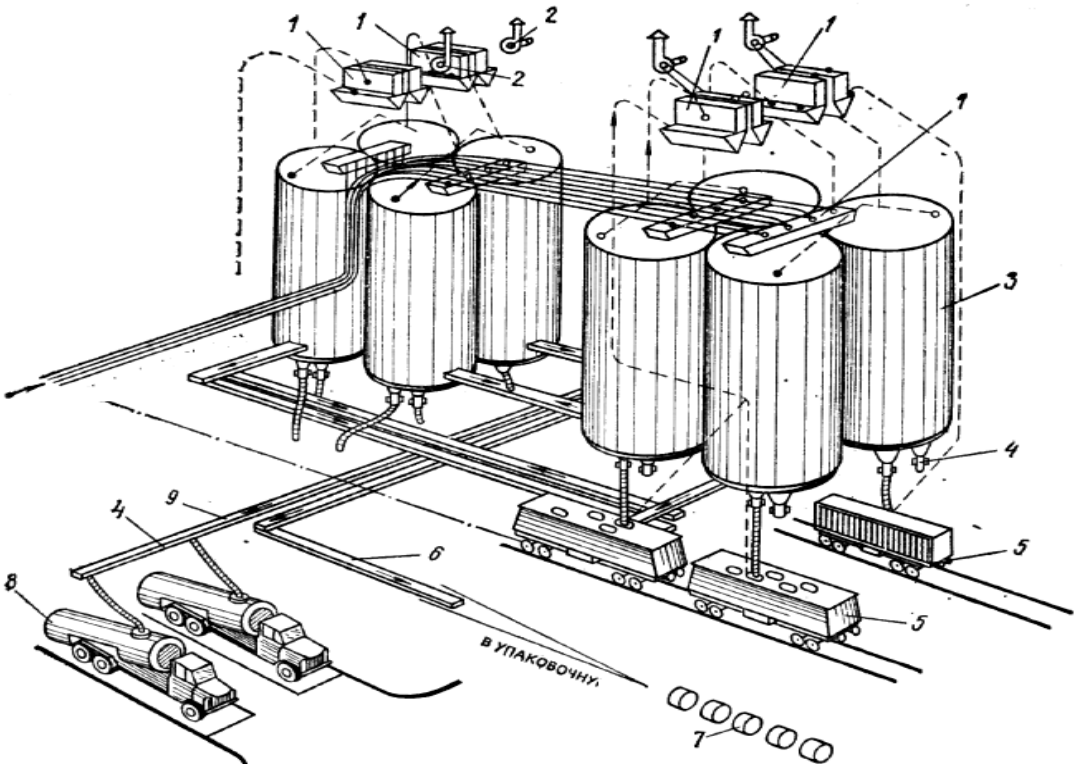


Рис. 9.58. Схема навантаження в'яжучих порошкоподібних матеріалів: *1 - рукавні фільтри; 2 - вентилятори; 3 - силоси; 4 - завантажувальні установки; 5 - залізничні вагони; 6 - стрічковий конвеєр для подавання мішків у вагон; 7 - затарені мішки; 8 - автоцементовози; 9 - аерожолоб*

При завантаженні контейнерів і автоцементовозів на складах цементу бетонних заводів або заводів збірного залізобетону, силоси яких обладнані аеродницями, використовують пневматичні бічні і донні розвантажувачі.

Технологія розвантаження порошкоподібних матеріалів з ТЗ приймається залежно від виду транспорту. Так, процес розвантаження критих залізничних вагонів здійснюється із застосуванням спеціалізованих розвантажувачів.

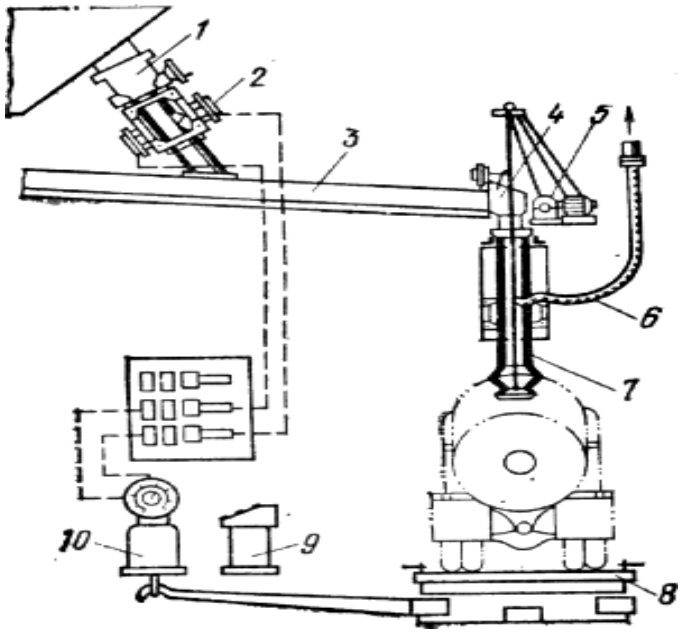


Рис.9.59. Схема установки автоматичного завантаження автоцементовозів:
1 - аварійний клапан; 2 - робочий притискний клапан; 3 - аерожолоб; 4 - бічний клапан; 5 - лебідка; 6 - шланг для відведення запорошеного повітря; 7 – завантажувальний пристрій; 8 - терези; 9 - пульт управління; 10 - приставка стеження

Спорожнення цементу з автоцементовозів, вагонів-цементовозів і суден (барж), що мають засоби саморозвантаження, проводиться пневматичним способом матеріалопроводами безпосередньо в силос складу.

Контрольні запитання

1. Основні схеми механізації НРР.
2. Яка мета укрупнення і уніфікації партій дрібно штучних вантажів?
3. Переваги і недоліки транспортування вантажів на піддонах та у контейнерах?
4. Визначення робочого парку контейнерів при прямих і змішаних автомобільних перевезеннях.
5. Особливості організації і механізації НРР при перевезеннях будівельних матеріалів.
6. Особливості організації і механізації НРР при перевезеннях хліба та хлібобулочних виробів.
7. Особливості організації і механізації НРР при перевезеннях великовагових та великогабаритних вантажів.

8. Особливості організації і механізації НРР при перевезеннях металів й металевих виробів.

9. Ознаки класифікації засобів механізації, що застосовуються для навантаження й розвантаження сільськогосподарських вантажів.

10. Особливості організації і механізації НРР при перевезенні зернових вантажів.

11. Особливості організації і механізації НРР при перевезеннях овочевих вантажів.

12. Взаємозв’язок між способами проведення вантажних робіт та технологією збирання врожаю.

13. Особливості організації і механізації НРР при перевезеннях порошкоподібних матеріалів.