

12.05.2022

Група 26

Урок 62-64

Тема: КЛАСИФІКАЦІЯ ПІДЙОМНО-ТРАНСПОРТНОГО ОБЛАДНАННЯ

Мета: розглянути та проаналізувати характеристики підйомно-транспортного обладнання

Призначення підйомно-транспортного обладнання

Підйомно-транспортне обладнання призначається для механізації праці при виконанні таких операцій: розвантаження і навантаження транспортних засобів; переміщення і підйом вантажів на різні рівні будівлі; укладання їх штабелями, на стелажі і в підсобні приміщення; внутрішньо-складське і внутрішньо-магазинне переміщення вантажів до місця їх дальшої обробки.

Підйомно-транспортне обладнання поділяють за такими основними ознаками: функціональним призначенням; ступенем механізації праці; періодичністю дії; родом перероблюваного вантажу; типом приводу.

За функціональним призначенням обладнання поділяють на три групи:

- 1) вантажопідйомні машини (електричні талі, вантажні ліфти, вантажопідйомні крани);
- 2) транспортувальні машини (конвеєри, транспортери); вантажно-розвантажувальні (електричні навантажувачі, штабелери, електричні візки)
- 3) штабелювальні машини (електроштабелери, крани-штабелери).

За ступенем механізації праці вирізняють засоби механізації, комплексної механізації й автоматизації (вантажопідйомні крани, конвеєри, електронавантажувачі, автоматизовані крани-штабелери); засоби малої механізації (ручні вантажні візки, домкрати).

За періодичністю дії підйомно-транспортне обладнання поділяють на два види: машини безперервної дії (конвеєри, елеватори); машини циклічної

(періодичної) дії (електричні навантажувачі, штабелери, вантажопідйомні крани, ліфти).

За родом перероблюваного вантажу виділяють обладнання для перевантаження тарно-штучних вантажів у ящиках, бочках, мішках (вантажопідйомні крани, електронавантажувачі, автонавантажувачі); обладнання для перекачування й транспортування трубопроводами наливних вантажів.

За типом приводу обладнання поділяють на механізми ручної дії (ручні вантажні візки); машини з механічним приводом (електронавантажувачі), гравітаційні пристрої (роликові транспортери).

Підйомно-транспортне обладнання має бути безпечним в експлуатації; гарантувати високу продуктивність і мати високий коефіцієнт корисної дії; бути зручним у роботі й легким в керуванні; мати необхідну конструктивну міцність і довговічність; бути економічним у виготовленні та користуванні.

Види вантажопідйомних машин

Вантажопідйомні машини призначаються для механізації піднімання й опускання вантажів. За допомогою окремих машин можна також переміщувати вантажі в певних межах у горизонтальній площині. Вони використовуються для виконання вантажно-розвантажувальних робіт

Основними параметрами, що характеризують вантажопідйомні машини, є: вантажопідйомність, швидкість піднімання й пересування, висота підйому, габарити, тип приводу, маса. До вантажопідйомних машин належать талі, тельфери, лебідки, підйомники, вантажні ліфти, крани.

Талі і тельфери — це підвісні вантажопідйомні механізми періодичної дії. Ручний таль — це компактний механізм з вантажо-упорним гальмом. Механізм талья змонтований в обоймі, підвішуваний на гаку. Елементом, що піднімає вантаж, служить ланцюг, який переміщується за допомогою вантажної зірочки. Зірочка через передатний механізм зв'язана з тяговим колесом, що обертається вручну.

Електроталь (рис. 1) — це вантажопідйомна машина, яка складається з лебідки й барабана, змонтованих в одному корпусі, а також вантажозахватного пристрою. Кінцевий вимикач призначається для вимикання електродвигуна лебідки при досягненні вантажозахватним пристроєм крайнього верхнього положення.

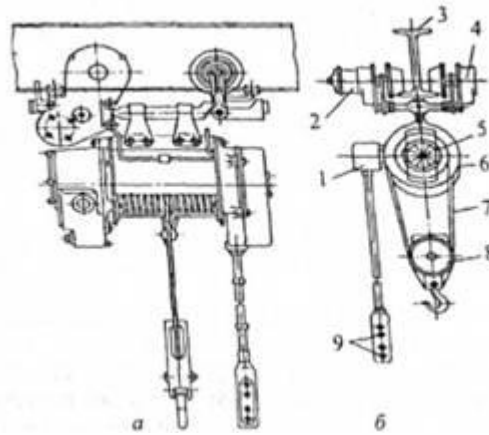


Рис. 1. Електричний таль; а — зовнішній вигляд; б — схема: 1 — магнітний пускач; 2 — електродвигун для пересування; 3 — рейка; 4 — ходовий візок; 5 — електродвигун для підймання; 6 — корпус вантажного механізму; 7 — канат; 8 — підвіска; 9 — кнопки керування

Тельфером називається електроталь, об'єднаний з монорейковим візком, який пересувається під стелею будівлі по монорейці. Керування тельферами здійснюється за допомогою магнітних пускачів, що приводяться в дію кнопковою станцією, підвішеною на гнучкому кабелі на висоті 1,2 м від підлоги. Найпоширеніші тельфери вантажопідйомністю 0,25—5 т і висотою піднімання до 6 м. Швидкість піднімання вантажу становить 8—10 м/хв., швидкість пересування — 20 м/хв.

Підйомник — це пристрій для піднімання вантажу або людей у спеціальних вантажонесучих пристроях, які переміщуються по жорстких напрямних. Похилі підйомники призначаються для транспортування вантажів, упакованих в ящики чи мішки між двома поверхами. Похилий підйомник ПН-200 (рис, 2) встановлюється всередині будівель і має найбільшу висоту підйому платформи 3,3 м, швидкість руху 0,35 М/с. Підйомник складається з верхньої і нижньої огорожі, ферми, платформи і приводу.

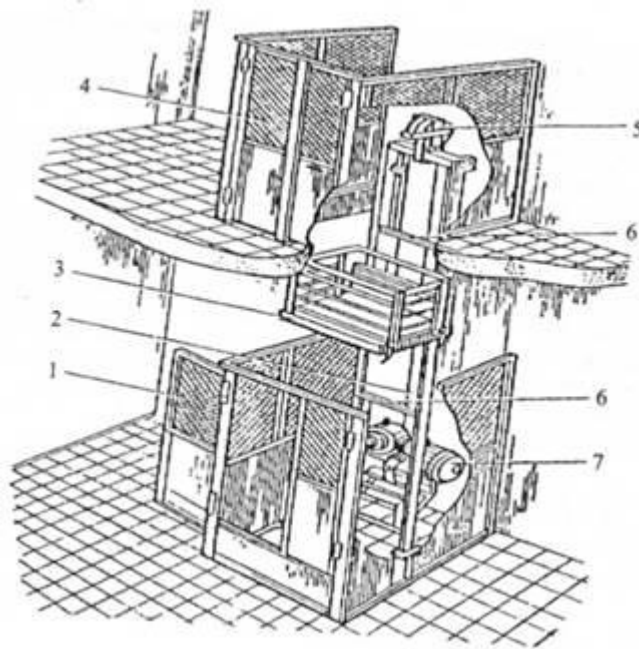


Рис. 2. Похилий підйомник ПН-200: 1 _ нижня огорожа; 2 — ферма; 3 — платформа; 4 — верхня огорожа; 5 — блок; 6 — розкоси; 7 — привод

Огорожі встановлюються на поверхах для додержання правил техніки безпеки. Ферма кріпиться до підлоги і стіни. У верхній частині ферми встановлюється блок, через який проходить канат, а в нижній — барабан. Канат одним кінцем прикріплюється до барабана приводу, а другим — до вантажної платформи. Зупинення платформи на рівні поверху відбувається автоматично за допомогою кінцевого вимикача, встановленого на фермі.

Для безпечної роботи підйомника на його дверях розміщено механічний та електричний блоківники. Оснащений він також уловлювачами, блокувальними і сигнальними пристроями.

Підйомник з вертикальним рухом кабіни по встановлених в закритій шахті напрямних називається ліфтом. Ліфти різної вантажопідйомності широко застосовуються на складах, у холодильниках і в магазинах.

Вони працюють у повторно-короткостроковому режимі і призначаються для піднімання і спускання вантажів з одного рівня на інший. Ліфт складається з шахти, кабіни, лебідки, противаги, обмежувача швидкості, електрообладнання і електроапаратури.

Ліфти, що використовуються в торгівлі, поділяються на ліфти загального призначення, вантажні вижимні, вантажні тротуарні, вантажні малі магазинні. У вижимних ліфтів кабіна приводиться в рух силою, яка діє знизу, у тротуарних — кабіна на верхній зупинці виходить крізь люк шахти на рівень підлоги або вище на 1 м для безпосереднього навантаження товарів у автотранспорт.

Ліфти комплектують місцевим або дистанційним керуванням, вантажопідйомність ліфтів становить від 100 кг до 5 т, швидкість руху кабіни — 0,2—0,5 м/с, висота підймання кабіни — 5,2—45 м.

Кранами називають вантажопідйомні машини періодичної дії, за допомогою яких піднімають вертикально і переміщують горизонтально штучні, затарені й сипкі вантажі, утримувані вантажо-затискним органом.

Залежно від конструкції вирізняють крани вантажопідйомні мостові, козлові, крани-штабелери, автомобільні крани тощо. У підприємствах оптової торгівлі, а також на товарних дворах при станціях залізниць використовують вантажопідйомні мостові і козлові крани, крани-штабелери, автомобільні крани. Мостові крани дістали таку назву від основного несучого органу (металевої конструкції прогонної будови), так званого мосту, перекинутого через складські приміщення від однієї стіни до іншої.

На мосту крана встановлено кілька механізмів: піднімання вантажу; пересування крана; пересування вантажного візка (вантажного затискача). Міст пересувається по підкрановому шляху на сталевих колесах, які приводяться в дію електродвигуном. Вантажний візок крана піднімає і пересуває вантаж упоперек складу, а міст пересувається вздовж складу.

Краном керують з підвішеної до мосту кабіни або за допомогою кнопкової станції, розміщеної всередині складу на підлозі. Мостові крани застосовують переважно в закритих складських приміщеннях і під навісами. Порівняно з іншими вантажопідйомними машинами такі крани дають змогу повніше використовувати складські площі, переміщувати вантажі по всій

площі складу, укласти їх високими штабелями.

Козлові крани (рис. 3) використовуються для механізації вантажно-розвантажувальних робіт переважно на відкритих складах. Козловий кран відрізняється від мостового тим, що його прогонні конструкції спираються на стійки. Конструкція кожного крана спирається на дві пари жорстких стояків, які розташовані під кутом один до одного у вигляді козлів. Кран пересувається по спеціальних підкранових шляхах (рейках), укладених на напівшпалах на баласті.

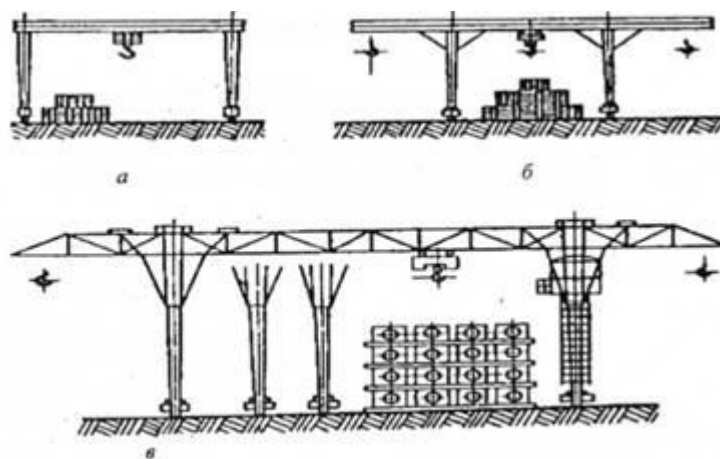


Рис. 3. Козлові крани: а — без консолей; б, в — двоконсольні

Вантажопідйомним механізмом на козловому крані служать електроталі або вантажні візки, що пересуваються по фермі крана. Для збільшення робочої зони козлові крани можуть мати консолі, що виходять за межі опор. Козлові крани оснащують універсальним набором вантажо-затискних пристосувань. Козлові крани мають такі основні техніко-економічні показники: вантажопідйомність — від 3,2 до 32 т; прогін крана — від 10 до 32 м; висота підймання вантажу — 7—10 м; швидкість піднімання — 0,1—0,3 м/с; швидкість пересування крана — 0,5—2 м/с; загальна маса кранів, що керуються з кабіни, — 8—87 т.

Транспортувальні машини і механізми

Транспортувальні машини і механізми призначаються для горизонтального і слабо-похилого пересування сипких і штучних вантажів на відносно невеликі відстані в межах одного або кількох сполучених складських

приміщень, а також при навантаженні транспортних засобів. За принципом дії транспортувальні машини і механізми поділяють на дві групи: безперервної дії — конвеєри, транспортери (стрічкові, пластинчасті, роликові) і періодичної дії — візки ручні, електричні, кабельні, з двигуном внутрішнього згорання, тягачі.

На складах оптової і роздрібною торгівлі і в магазинах для вантажно-розвантажувальних робіт використовують конвеєри (транспортери) як транспортні засоби для переміщення вантажів у горизонтальному напрямку, а також для штабелювання. За характером несучої поверхні розрізняють стрічкові, пластинчасті й роликові конвеєри. За конструкцією конвеєри поділяються на пересувні і стаціонарні, з постійним і змінним кутом нахилу.

Найпоширенішим конвеєром є стрічковий (рис. 4-а), який призначається для механізації переміщення в горизонтальному і слабо похилому напрямках сипких і тарно-штучних вантажів.

Стрічкові конвеєри бувають з плоскою стрічкою для пересування штучних вантажів у мішках, ящиках, коробках, а також зі стрічкою, в згині якої утворюється жолоб для переміщення сипких вантажів (солі, картоплі, овочів).

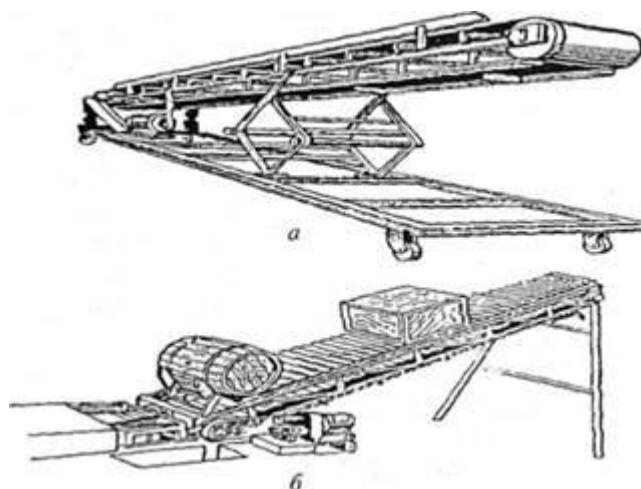


Рис. 4. Конвеєри: а — пересувний стрічковий зі змінним кутом нахилу; б — пластинчастий з пристосуванням для навантаження і розвантаження товарів у ящиках і бочковій тарі

Випускаються конвеєри з відстанню між барабанами від 5 до 15 м і

стрічкою завширшки 400—500 мм. Швидкість руху стрічки — 1—3 м/с; найбільша висота підйому вантажу — від 1 до 5,4 м.

Пластинчастий конвеєр (рис. 4-б) призначається для транспортування штучних і затарених вантажів у горизонтальному напрямку або під кутом до 35°. Вантажонесучий елемент його складається з окремих пластин, кожна з яких має упорну планку, що запобігає ковзанню вантажу при нахилі конвеєра. Такі конвеєри використовують при розвантаженні вагонів і автомашин, спусканні і підніманні вантажів з одного поверху на інший, а також для укладання вантажів штабелями. Пластинчасті конвеєри мають довжину від 4 до 40 м, ширину настилу — 400—1600 мм, швидкість руху ходової частини — від 0,1 до 1 м/с.

У роликівих конвеєрах, на відміну від пластинчастих, використовується система роликів, закріплених на нерухомій рамі, по яких переміщується вантаж у тарі. За принципом дії роликіві конвеєри бувають привідними й не привідними (гравітаційними).

Електричні візки (рис. 5) використовують для горизонтального і слабопохилого транспортування вантажів у складських приміщеннях. Електровізки живляться електроенергією акумуляторної батареї, розміщеної безпосередньо на візку. Вантажні платформи візків поділяються на підйомні (до 100 мм) і не підйомні. Вантажопідйомність візків становить від 125 до 2000 кг. Швидкість пересування візка з вантажем — 16—18 км/год., без вантажу — 20—22 км/год.

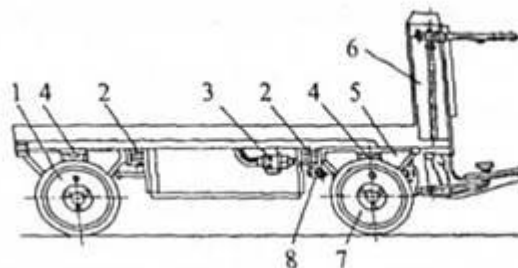


Рис. 5. Електричний візок: 1 — ведучий міст; 2 — пружинні амортизатори батареї; 3 — вилковий роз'єднувач; 4 — ресорні пружини; 5 — кронштейн; 6 — ящик електроприладів; 7 — ведений міст, 8 — карданний вал

Ручні візки (рис. 6) — найпростіший і найпоширеніший засіб малої механізації для горизонтального транспортування вантажів. Перевагою цих

пристроїв є їх велика маневреність і простота конструкції. Залежно від призначення ручні візки випускаються вантажопідйомністю від 50 до 3200 кг. Кожний тип візків має буквено-цифрову індексацію, де буквами позначають призначення, а цифрами — вантажопідйомність.

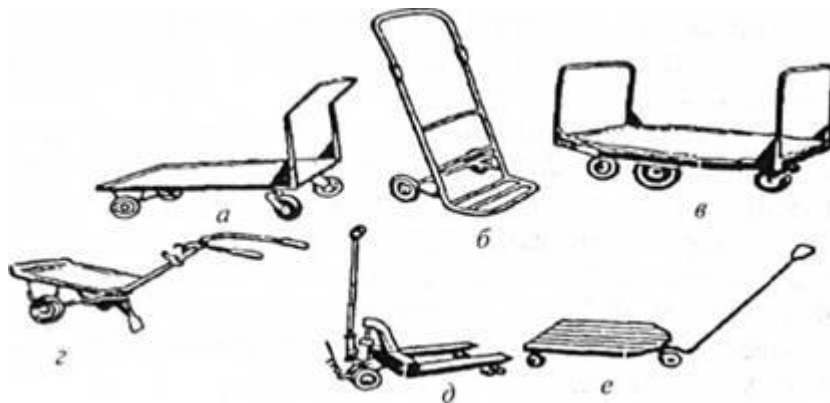


Рис. 6. Вантажні візки: а—ТГ-125; б—ТГМ-125; в — ТГ-1000М; г — ТГ-400; д — ТГВ-500М; в — ТГ-50

Візок ТГВ-500М (рис. 6-д) з гідравлічним підйомом вилок вантажопідйомністю 500 кг призначається для переміщення вантажів у тарі, укладених на стандартних піддонах. Складається з двох підйомних вилок з установленою на них поворотною опорою, на якій закріплюється ручний плунжерний гідравлічний насос. Поворотна опора сполучена з поршневым гідроциліндром і масляним баком. На ній встановлено два колеса з гумовими шинами. Шток гідроциліндра закріплюється на рамі підйомних вилок. Підйомні вилки — це П-подібна ходова рама. На кінцях вилок встановлено чотири шарнірних колеса (парами — одна за одною). Висота піднімання вантажу над рівнем підлоги становить 125 мм, маса візка—73 кг.

Вантажно-розвантажувальні і штабелювальні машини призначаються для завантаження транспортних засобів, їх розвантаження, а також для проведення вантажно-розвантажувальних робіт на складах. Залежно від конструктивних особливостей вони поділяються на електричні навантажувачі й електричні штабелери.

Електричні навантажувачі (рис. 7) призначаються для транспортування і штабелювання товарів у ящиках, мішках і коробах, укладених на

однонастильні або двонастильні піддони, товарів у дрібній упаковці і сипких вантажів у контейнерах.

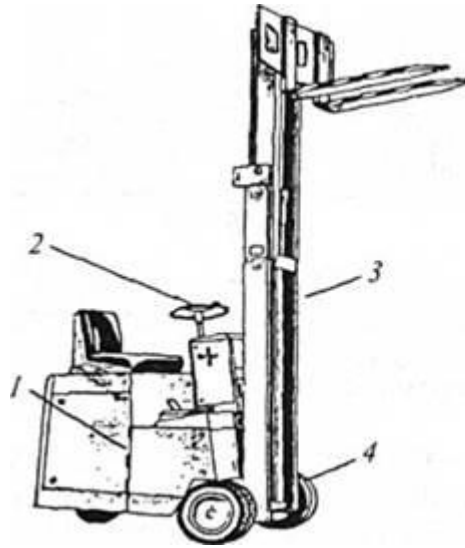


Рис. 7. Електричний навантажувач: 1 — кузов; 2 — кермо; 3 — вантажопідйомний механізм; 4 — ведучий міст

Електронавантажувач має такі основні вузли: кузов машини з рамою; вантажопідйомний механізм; передній (ведучий) і задній мости; електродвигун; апаратуру керування навантажувачем. Як джерелом енергії користуються акумуляторною батареєю. На всіх вилкових навантажувачах загального призначення використовується чотириколісна схема ходової частини, колеса — гумові. Це забезпечує стійкість машини при відносно великій висоті штабелювання і швидкості пересування. Триколісна схема застосовується у спеціальних вилкових навантажувачах підвищеної маневреності для роботи у вузьких проходах.

Граничні рекомендовані відстані транспортування вантажів становлять до 100— 200 м, вантажопідйомність — від 250 до 5000 кг, висота підйому вилочок — до 4,5 м, швидкість руху — 20 км/год.

Універсальність електронавантажувача забезпечується змінними вантажозатискними пристосуваннями: кантувачем, бічним затискачем, вилковим затискачем, стрілою, ковшем.

Автонавантажувач (рис. 8) є вантажно-розвантажувальною машиною з двигуном внутрішнього згоряння для виконання складських операцій на

відкритих складах і майданчиках.

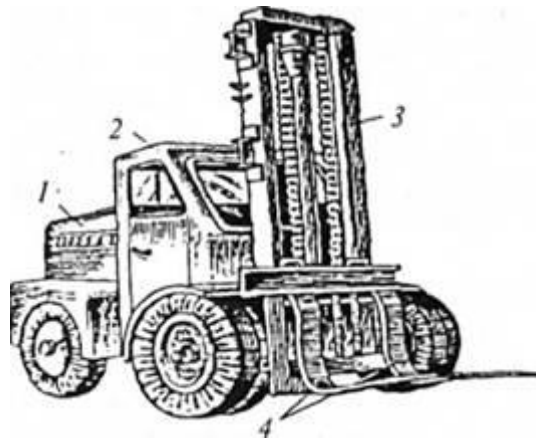


Рис. 8. Автонавантажувач: 1 — двигун; 2—кабіна керування; 3 —
вантажопідійомник; 4 — вилка захоплення вантажу

Складається автонавантажувач з корпусу, вантажопідійомника з вилками, гідроприводу для підняття вантажопідійомника, рульового керування й силового органу. Наявність знімних вантажозатискних пристосувань (штирів грейдерів, ковшів, бічних затискачів, кранових стріл), відносно висока маневреність, здатність транспортування вантажів на території баз — відмітна особливість автонавантажувачів. На оптових базах і складах споживчої кооперації найпоширеніші автонавантажувачі вантажопідійомністю 5 т з висотою підняття вантажу від 2,8 до 4,5 м.

Різновидом електронавантажувачів є штабелери (рис. 10.11), які призначаються для штабелювання і стелажування вантажів у складських приміщеннях з вузькими проходами (до 1,4 м) на відносно велику висоту. Основна особливість їх полягає в тому, що при перевезенні вантажу його центр ваги розміщується всередині опорного контуру машини, що разом з великою колісною базою забезпечує їхню стійкість і дає змогу не передбачати в їх конструкції противаги, як у електронавантажувачів.

Електроштабелер ЕШ-186 (рис. 9-в) має вантажопідійомність 500 кг, висоту підняття вилки — 4,5 м, масу — 2,3 т і невеликі габарити. Складається з корпусу, ведучого моста, передніх коліс, вантажопідійомного механізму, кареток висування і зміщення, електрообладнання, гальмівної системи,

гідроприводу, рульового керування і коліс, що піддаються керуванню. Джерелом енергії є акумуляторна батарея. Крани-штабелери (рис. 9-б) класифікують за типами (мостові, стелажні), видами (опорні, підвісні, підлогові), вантажопідйомністю 0,125—12,5 т і керуванням з підлоги, кабіни або автоматично.

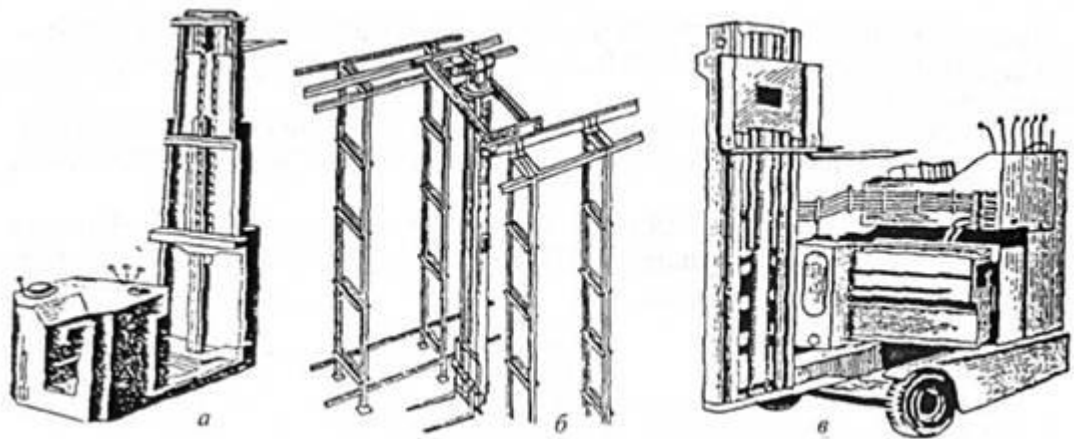


Рис. 9. Електроштабелери: а — опорний; б — підвісний кран-штабелер;
в — електроштабелер еш-186

Мостовий кран-штабелер застосовується на складах, де товари зберігаються штабелями і на стелажах. Від мостового крана відрізняється лише тим, що візок обладнаний вертикальною колоною, по якій рухається вантажний затискач, а також є вилковий затискач для вантажів у стандартній тарі або на піддонах.

Стелажний кран-штабелер використовується для роботи між стелажми. Сконструйований він як візок, що має вертикальну колону і напрямні для підйомної платформи, на якій міститься вантажозатискач. Пересувається по рейках у проході між двома рядами стелажів. Кран забезпечує укладання вантажу заввишки до 16 м.

Добір підйомно-транспортного обладнання

При доборі підйомно-транспортних машин і механізмів для товарного складу необхідно виходити з таких принципів: вибирати такі типи машин, які б відповідали технології обробки вантажів, мали експлуатаційну надійність у роботі, полегшували працю, були безпечними для обслуговуючого персоналу;

продуктивна потужність обладнання має відповідати умовам і обсягам робіт; упровадження механізації складських операцій має бути економічним і ефективним.

Необхідним для вибору засобів механізації і визначення належної кількості обладнання є детальна розробка схеми складського торговельно-технологічного процесу. Найбільш прийнятна технологічна схема переробки вантажів на складах баз площею 5, 10, 15 тис. м² складається з таких операцій: розвантаження залізничного рухомого складу й автомобільного транспорту і переміщення товарів у експедицію; транспортування товарів з експедиції в місця зберігання; укладання товарів на зберігання; відбирання і сортування товарів на замовлення покупців; переміщення товарів в експедицію; подача товарів з експедиції на платформу для навантаження в автомобілі.

На основі розробленої технологічної схеми переробки вантажів на загально-товарних складах мають широко застосовуватись акумуляторні навантажувачі, штабелери, автонавантажувачі.

Для того щоб правильно вибрати необхідні типи машин, треба врахувати поділ вантажно-розвантажувальних робіт на роботи на відкритих складських майданчиках і в закритих складських приміщеннях. На відкритих складах передбачають використання візків з двигунами внутрішнього згорання, у закритих приміщеннях — механізми з електроприводами. Вантажопідйомність необхідного обладнання визначається в кожному окремому випадку залежно від середньої ваги переміщуваної одиниці вантажу та його кількості.

Продуктивність обладнання

Поряд з визначенням номенклатури потрібного обладнання розраховують його продуктивність. Продуктивність є важливим техніко-економічним показником підйомно-транспортного обладнання. Розрізняють технічну, експлуатаційну і фактичну продуктивність.

Під технічною продуктивністю розуміють ту кількість вантажу в

натуральному виразі (т, мЗ), яку можна переробити механізмом протягом певного часу (години, зміни) безперервної роботи при оптимальних умовах, тобто таких, які повністю відповідають його призначенню.

Годинну технічну продуктивність обладнання циклічної дії визначають за формулою:

$$P_{\text{тех}} = 60 \times V_m \times T,$$

де $P_{\text{тех}}$ — годинна технічна продуктивність, т/год.; 60 — перевідний коефіцієнт, що означає кількість хвилин у годині; V_m — вантажопідйомність механізму, т; T — тривалість одного циклу, хв.

Тривалість одного циклу роботи механізму циклічної дії визначається за формулою

$$T = T_1 + T_2 + D : \text{Ш}_1 + D : \text{Ш}_2,$$

де T — тривалість одного циклу роботи механізму, хв.; T_1 — час на завантаження механізму, хв.; T_2 — час на розвантаження механізму, хв.; D — середня дальність переміщення вантажу, м; Ш_1 — швидкість переміщення механізму з вантажем, м/хв.; Ш_2 — швидкість переміщення механізму без вантажу, м/хв.

Експлуатаційною продуктивністю називають таку кількість вантажів у натуральному виразі, яка може бути перероблена механізмом у певних умовах роботи. При визначенні експлуатаційної продуктивності беруть до уваги коефіцієнти використання вантажопідйомності і використання механізму за часом.

Фактична продуктивність становить кількість вантажу, фактично переробленого механізмом у даному підприємстві за певний період часу.

Годинна експлуатаційна продуктивність механізму безперервної дії при переміщенні штучних вантажів з однаковою вагою одиниці вантажу визначається за формулою

$$P_e = 3600 \times V : V_{\text{ід}} \times \text{Ш} \times K_1 \times K_2,$$

де P_e — годинна експлуатаційна продуктивність механізму, т/год; 3600 — перевідний коефіцієнт, що означає кількість секунд у годині; V — маса однієї одиниці вантажу, т; $V_{\text{ід}}$ — відстань між серединами двох сусідніх вантажів, м; Ш — швидкість руху транспортувального органу, м/с; K_1 — коефіцієнт використання вантажопідйомності механізму; K_2 — коефіцієнт використання механізму за часом. Потрібна кількість механізмів визначається за формулою

$$M = V_d : (P_e \times T_d),$$

де M — потрібна кількість механізмів, од.; V_d — добовий вантажооборот, що підлягає переробці механізмом, т; P_e — годинна експлуатаційна продуктивність механізму, т/год; T_d — кількість годин роботи механізму за добу, год.

Кінцевий вибір підйомно-транспортного обладнання і варіанта механізації можна зробити після порівняння варіантів за основними економічними показниками: собівартості переробки 1 т вантажу і терміну окупності витрат на техніку.